

8th International Scientific Conference

LEMIMA 2023

Law, Economy and Management
in Modern Ambience

- Artificial Intelligence (AI) -
Proceedings
Volume 2



Fakultet za poslovne studije i pravo
Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo
Univerziteta „Union - Nikola Tesla“ u Beogradu

Osmo međunarodna naučna konferencija

**Pravo, ekonomija i menadžment
u savremenim uslovima
- Veštačka inteligencija (AI) -
LEMiMA 2023**

Zbornik radova

Knjiga 2

Beograd, 2023.

Izdavač

Fakultet za poslovne studije i pravo, Beograd, Srbija
Univerziteta „Union – Nikola Tesla”, Beograd, Srbija

Suizdavač

Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo, Beograd, Srbija
Univerziteta „Union – Nikola Tesla”, Beograd, Srbija

Za izdavača

Milan Radosavljević, dekan Fakulteta za poslovne studije i pravo,
Univerziteta „Union – Nikola Tesla”, Beograd, Srbija

Odgovorni urednici

Nevena Krasulja
Balša Kaščelan
Jurij Dorošenko
Natalija Kirejenko
Iztok Podbregar

Dizajn korica

Damjan Silbaški

Priprema za štampu

Dušan Stamenović

Štampa

Štamparija Draslar List, Beograd

Tiraž

100

Redakcija

Fakultet za poslovne studije i pravo u Beogradu
11070 Beograd, Jurija Gagarina 149a, Srbija
Tel: +381 11 31 31 246
Mejl: lemima@fsp.edu.rs
www.fsp.edu.rs

ISBN 978-86-6102-125-1

Faculty of Business Studies and Law in Belgrade
Faculty of Information Technology and Engineering
University „Union - Nikola Tesla“, Belgrade

The Eighth International Scientific Conference

**Law, Economy and Management
in Modern Ambience
- Artificial Intelligence (AI) -
LEMiMA 2023**

Proceedings

Volume 2

Belgrade, 2023.

Publisher

Faculty of Business Studies and Law, Belgrade, Serbia
„Union-Nikola Tesla” University, Belgrade, Serbia

Co-publisher

Faculty of Information Technology and Engineering, Belgrade, Serbia
„Union-Nikola Tesla” University, Belgrade, Serbia

For the publisher

Milan Radosavljević, Dean of the Faculty of Business Studies and Law, Belgrade, Serbia
„Union-Nikola Tesla” University, Belgrade, Serbia

Editors

Nevena Krasulja
Balša Kaščelan
Jurij Dorošenko
Natalija Kirejenko
Iztok Podbregar

Cover design

Damjan Silbaški

Technical preparation

Dušan Stamenović

Print

Štamparija Draslar list, Beograd

Circulation

100

Editorial office

Faculty of Business Studies and Law, Belgrade
11070 Beograd, Jurija Gagarina 149a, New Belgrade, Serbia
Tel: +381 11 31 31 246
e-mail: lemima@fsp.edu.rs
www.fsp.edu.rs

ISBN 978-86-6102-125-1

NAUČNI ODBOR SCIENTIFIC COMMITTEE

1. Prof. dr Aleksandra Gajdobranski, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
2. Prof. dr Alexios Panagopoulos, Međunarodna slovenska akademija nauka, obrazovanja, umetnosti i kulture, Moskva, Ruska Federacija / International Slavic Academy of Sciences, Education, Arts & Culture, Moscow, Russian Federation
3. Prof. dr Almin Dautbegović, Fakultet za kriminalistiku, kriminologiju i sigurnosne studije Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, Bosna i Hercegovina / Faculty of Criminalistics, Criminology and Security Studies, University in Sarajevo, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina
4. Prof. dr Ana Opačić, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
5. Prof. dr Balša Kaščelan, Pravni fakultet Univerziteta Crne Gore, Podgorica, Crna Gora / Faculty of Law, University of Montenegro, Podgorica, Montenegro
6. Prof. dr Božidar Forca, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
7. Prof. dr Branka Marković, Samostalni univerzitet u Banjoj Luci, Banja Luka, Bosna i Hercegovina / Independent University of Banja Luka, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina
8. Prof. dr Branko Tešanović, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
9. Prof. dr Cvetko Smilevski, Bussiness Academy Smilevski, Skopje, Republic of North Macedonia
10. Prof. dr Dejan T. Ilić, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
11. Prof. dr Denys Lifnintsev, Fakultet za ekonomiju i menadžmenta, Kijevski nacionalni ekonomski univerzitet Vadim Hetman, Kijev, Ukrajina / Economics and Management Faculty, Kyiv National Economic University named after Vadim Hetman, Kyiv, Ukraine
12. Prof. dr Dragan Trivan, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
13. Prof. dr Dragana Radosavljević, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
14. Prof. dr Dragoljub Sekulović, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
15. Prof. dr Edita Kastratović, Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Economics and Entrepreneurship, Belgrade, Republic of Serbia
16. Prof. dr Goran Matić, Kancelarija Saveta za nacionalnu bezbednost i zaštitu tajnih podataka, Beograd, Republika Srbija / The Office of the National Security Council and Classified Information Protection, Belgrade, Republic of Serbia

17. Prof. dr Gordana Đuretić, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
18. Prof. dr Gordana Tasevska, Poslovna akademija Smilevski, Skoplje, Republika Severna Makedonija / Bussiness Academy Smilevski, Skopje, Republic of North Macedonia
19. Prof. dr Igor Stubelj, Fakultet za menadžment, Primorska univerzitet, Koper, Republika Slovenija / Faculty of Management, Primorska University, Koper, Republic of Slovenia
20. Prof. dr Iztok Podbregar, Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Mariboru, Republika Slovenija / Faculty of Organizational Sciences in Kranj, University of Maribor, Kranj, Republic of Slovenia
21. Prof. dr Jan Marček, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
22. Prof. dr Jovan Šarac, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
23. Prof. dr Karmen Erjavec, Fakultet zdravstvenih nauka Univerziteta u Novom Mestu, Novo Mesto, Republika Slovenija / Faculty of Health Sciences, University of Novo Mesto, Novo Mesto, Republic of Slovenia
24. Prof. dr Lazar Cvijić, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
25. Prof. dr Ljiljana Stanković, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
26. Prof. dr Maja Anđelković, Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Information Technologies and Engineering, “Union – Nikola Tesla” University, Belgrade, Republic of Serbia
27. Prof. dr Maja Dimić, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
28. Prof. dr Maja Kuzmanovska, Poslovna akademija Smilevski, Skoplje, Republika Severna Makedonija / Bussiness Academy Smilevski, Skopje, Republic of North Macedonia
29. Prof. dr Matjaž Novak, Fakultet za menadžment, Primorska univerzitet, Koper, Republika Slovenija / Faculty of Management, Primorska University, Koper, Republic of Slovenia
30. Prof. dr Milan Milošević, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
31. Prof. dr Milan Radosavljević, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
32. Prof. dr Milan Vemić, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
33. Prof. dr Milica Kalićanin, NLB Komercijalna Banka a.d., Beograd, Republika Srbija/ NLB Komercijalna Bank., Belgrade, Republic of Serbia

34. Prof. dr Miodrag Gordić, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
35. Prof. dr Natalia Speranskaya, Fakultet za ekonomiju i menadžment, Sankt Peterburški državni šumarski tehnički univerzitet, Sankt Peterburg, Ruska Federacija / Faculty for economy and management, Saint Petersburg State Forest Technical University, Saint Petersburg, Russian Federation
36. Prof. dr Nataliya Kireyenka, Institut za napredne studije i prekvalifikaciju kadrova u poljoprivrednoj industriji, Beloruski državni poljoprivredni tehnički univerzitet, Minsk, Republika Belorusija / Institute for Advanced Studies and Retraining of Personnel in the Agricultural Industry, Belarusian State Agricultural Technical University, Minsk, Republic of Belarus
37. Prof. dr Nedeljka Rosić, Univerzitet Southern Cross, Komonvelt Australije / Southern Cross University, Commonwealth of Australia
38. Prof. dr Nevena Krasulja Utović, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
39. Prof. dr Olja Arsenijević, Institut za srpsku kulturu, Piptina - Leposavić, Republika Srbija Institue for Serbian Culture, Leposavić, Republic of Serbia
40. Prof. dr Polona Šprajc, Fakultet organizacionih nauka, Univerzitet u Mariboru, Republika Slovenija / Faculty of Organizational Sciences, University of Maribor, Republic of Slovenia
41. Prof. dr Predrag Dedeić, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
42. Prof. dr Primož Dolenc, Fakultet za menadžment, Primorska univerzitet, Koper, Republika Slovenija / Faculty of Management, Primorska University, Koper, Republic of Slovenia
43. Prof. dr Rok Strašek, Fakultet za menadžment, Primorska univerzitet, Koper, Republika Slovenija / Faculty of Management, Primorska University, Koper, Republic of Slovenia
44. Prof. dr Ružica Đervida, Samostalni univerzitet u Banjoj Luci, Banja Luka, Bosna i Hercegovina / Independent University of Banja Luka, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina
45. Prof. dr Sergey Glagolev, Belgorodski državni tehnološki univerzitet Šuhov, Belgorod, Ruska Federacija / Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russian Federation
46. Prof. dr Sergey Kupriyanov, Fakultet za ekonomiju i menadžment, Belgorodski državni tehnološki univerzitet Šuhov, Belgorod, Ruska Federacija / Institute of Economics and Management, Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russian Federation
47. Prof. dr Siniša Dostić, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
48. Prof. dr Slobodan Šegrt, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
49. Prof. dr Srđan Nikezić, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
50. Prof. dr Suzana Pajić, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia

51. Prof. dr Svetlana Mihić, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
52. Prof. dr Tetiana Sobolieva, Fakultet za ekonomiju i menadžmenta, Kijevski nacionalni ekonomski univerzitet Vadim Hetman, Kijev, Ukrajina Economics and Management Faculty, Kyiv National Economic University named after Vadim Hetman, Kyiv, Ukraine
53. Prof. dr Toni Skolevski, Poslovna akademija Smilevski, Skoplje, Republika Severna Makedonija / Bussiness Academy Smilevski, Skopje, Republic of North Macedonia
54. Prof. dr Valeriy Chesnokov, Fakultet za ekonomiju, menadžment i informacione tehnologije, Državni tehnički univerzitet Ukhta, Ukhta, Republika Komi, Ruska Federacija / Faculty of Economics, Management and Information Technology, Ukhta State Technical University, Ukhta, Republic of Komi, Russian Federation
55. Prof. dr Vera Krmpot, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
56. Prof. dr Viktor Fauzer, nstitut za društveno-ekonomske i energetske probleme severa, Komi naučni centar Uralskog ogranka Ruske akademije nauka, Siktivkar, Ruska Federacija / Institute of Socio-economic and Energy Problems of the North, Komi Science Centre of Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russian Federation
57. Prof. dr Yuriy Doroshenko, Fakultet za ekonomiju i menadžment, Belgorodski državni tehnološki univerzitet Šuhov, Belgorod, Ruska Federacija / Institute of Economics and Management, Belgorod State Technological University named after V.G. Shukov, Belgorod, Russian Federation
58. Prof. dr Života Radosavljević, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
59. Prof. dr Zoran Pešić, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
60. Doc. dr Dražan Erkić, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
61. Doc. dr Aleksandar Anđelković, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
62. Doc. dr Aleksandra Karceva, Centar za rusko-slovensku međukulturnu interakciju, Univerzitet pri Interparlamentarnoj skupštini EurAsEc, Sankt Peterburg, Ruska Federacija / Center for Russian-Slavic Intercultural Interaction, University under the Interparliamentary Assembly of EurAsEc, Saint Petersburg, Russian Federation
63. Doc. dr Anna Charina, Komi Republička akademija državne službe i uprave, Siktivkar, Ruska Federacija Komi Republican Academy of State Service and Administration, Syktyvkar, Russian Federation
64. Doc. dr Božidar Otašević, Kriminalističko-policijski univerzitet, Beograd, Republika Srbija / University of Criminal Investigation and Police Studies, Belgrade, Republic of Serbia
65. Doc. dr Branislav Milosavljević, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia

66. Doc. dr Dragana Barjaktarević, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
67. Doc. dr Evgenija Nikiforova, Fakultet za ekonomiju i menadžment, Belgorodski državni tehnološki univerzitet Šuhov, Belgorod, Ruska Federacija / Institute of Economics and Management, Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russian Federation
68. Doc. dr Irina Singaivska, Obrazovno-naučni institut za psihologiju, Univerzitet «KROK», Kijev, Ukrajina / Educational and Scientific Institute of Psychology, «KROK» University, Kyiv, Ukraine
69. Doc. dr Irina Somina, Fakultet za ekonomiju i menadžment, Belgorodski državni tehnološki univerzitet Šuhov, Belgorod, Ruska Federacija / Institute of Economics and Management, Belgorod State Technological University named after V.G. Shukov, Belgorod, Russian Federation
70. Doc. dr Ljupka Petrevska, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
71. Doc. dr Marjan Marjanović, Institut za procenu rizika i kritičnu infrastrukturu Podgorica, Crna Gora / Institute for risk assessment and critical infrastructure Podgorica, Montenegro
72. Doc. dr Milan Janković, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
73. Doc. dr Mirza Totić, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
74. Doc. dr Nataša Tošić - Sremac, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
75. Doc. dr Nedeljko Krajišnik, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
76. Doc. dr Sergej Uljanov, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
77. Doc. dr Slađana Neogradi, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
78. Doc. dr Slaviša Krstić, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
79. Doc. dr Tijana Šoja, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
80. Doc. dr Vanda Božić, Pravni fakultet za privredu i pravosuđe Univerziteta, Privredna akademija, Novi Sad, Republika Srbija / Faculty of Law for Commerce and Judiciary, University, “Business Academy“, Novi Sad, Republic of Serbia

81. Doc. dr Viktoriya Ryapuhina, Fakultet za ekonomiju i menadžment, Belgorodski državni tehnološki univerzitet Šuhov, Belgorod, Ruska Federacija / Institute of Economics and Management, Belgorod State Technological University named after V.G. Shukov, Belgorod, Russian Federation
82. Doc. dr Vinko Pandurević, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
83. Doc. dr Vladan Stanković, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
84. Doc. dr Zvezdan Radojković, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
85. Dr Aleksandar Radonjić, viši naučni saradnik, Institut tehničkih nauka Srpske akademije nauka i umetnosti, SANU, Novi Sad, Republika Srbija / senior research associate, Institute of Technical Sciences of the Serbian Academy of Science and Arts, SANU, Novi Sad, Republic of Serbia

ORGANIZACIONI ODBOR ORGANISING COMMITTEE

1. MA Vladana Lilić, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
2. MA Bojan Zdravković, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
3. Doc. dr Stevan Stojanović, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
4. Doc. dr Nedžad Imamović, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
5. Doc. dr Miloš Todorov, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
6. Doc. dr Jovana Tomić, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
7. Doc. dr Katarina Živanović, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
8. Doc. dr Dušan Lukić, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
9. Prof. dr Nataša Đorđević, Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina (ITNMS), Beograd, Republika Srbija / Institute for Technology of Nuclear and Other Mineral Raw Materials (ITNMS), Belgrade, Republic of Serbia
10. Doc. dr Aleksandra Pavičević, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
11. Nikolaj Ivannikov, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
12. Adriana Jović Bogdanović, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia

13. Ena Todorović, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
14. Krstina Reko Stanković, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
15. Brankica Tešanović, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
16. Dušica Bošković, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
17. Janko Reko, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
18. Andreja Arsić, Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Information Technologies and Engineering, “Union – Nikola Tesla” University, Belgrade, Republic of Serbia
19. Hristina Radović, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
20. Milica Kastratović, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
21. Milivoje Kuzmić, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
22. Marija Travica, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia
23. Aleksandar Marković, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija / Faculty of Business Studies and Law, “Union – Nikola Tesla”, University, Belgrade, Republic of Serbia

SADRŽAJ / CONTENT

NAUČNI ODBOR SCIENTIFIC COMMITTEE	5
ORGANIZACIONI ODBOR ORGANISING COMMITTEE	11
PREDGOVOR	19
FOREWORD	21
SOCIJALNO-EKONOMSKE DETERMINANTE ZDRAVLJA	23
SOCIO-ECONOMIC DETERMINANTS OF HEALTH.....	25
<i>Marija Lugonjić, Olja Arsenijević, Maja Dimić</i>	
VEŠTAČKA INTELIGENCIJA U INDUSTRIJI NEKRETNOSTI.....	39
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE REAL ESTATE INDUSTRY	41
<i>Marija Majstorović</i>	
УЛОГА ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У САЈБЕР БЕЗБЕДНОСТИ КОРПОРАЦИЈА	55
THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE CYBER SECURITY OF CORPORATIONS.....	57
<i>Дијана Маринковић</i>	
DIGITALNI MARKETING VS VEŠTAČKA INTELIGENCIJA	73
DIGITAL MARKETING VS ARTIFICIAL INTELLIGENCE	75
<i>Svetlana Milić</i>	
APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE PRODUCTION OF STAINLESS STEEL ELEMENTS.....	81
PRIMENA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U PROIZVODNJI INOX ELEMENATA	83
<i>Miljan Miletić, Stefan Cvejić, Bojan Stanković</i>	

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN FACTORY MAINTENANCE.....	95
PRIMENA VESTACKE INTELIGENCIJE U ODRZAVANJU FABRIKE	97
<i>Miljan Miletić, Aleksandar Radonjić, Predrag Sibinović</i>	
ENGLESKI JEZIK KAO PREDUSLOV ZA UKLJUČENJE EKONOMISTA, PRAVNIKA I MENADŽERA U MEDJUNARODNE NAUČNE I STRUČNE SKUPOVE	117
ENGLISH LANGUAGE AS A PREREQUISITE FOR THE INVOLVEMENT OF ECONOMISTS, LAWYERS AND MANAGERS IN INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL CONFERENCES	119
<i>Sladana Mutavdžić-Krumov, Marija Vučić, Violeta Babić</i>	
NAPREDNE DIGITALNE TEHNOLOGIJE U PRAVU I EKONOMIJI: RAZVOJ NOVOG INTEDISCIPLINARNOG NASTAVNOG PLANA.	131
ADVANCED DIGITAL TECHNOLOGIES IN LAW AND ECONOMICS: NEW INTERDISCIPLINARY CURRICULUM DEVELOPMENT	133
<i>Vladan Pantović, Dragorad Milovanović, Vesna Ćorić</i>	
IT U PROFESIONALNOM RAZVOJU OBRAZOVNOG KADRA - SLUČAJ GRČKE.	153
IT IN THE TEACHERS' PROFESSIONAL DEVELOPMENT - THE GREEK CASE	155
<i>Michail Pappas</i>	
UTICAJ VJEŠTAČKE INTELIGENCIJE NA POSLOVNU KLIMU I PROBLEMI MENADŽMENTA U UPRAVLJANJU ODREĐENIM PROCESIMA	165
THE INFLUENCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE BUSINESS CLIMATE AND MANAGEMENT PROBLEMS IN MANAGING CERTAIN PROCESSES	167
<i>Maja B. Radić, Mehmed E. Avdagić, Sarah M. Avdagić</i>	

PRIMENA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U PRAVU, EKONOMIJI I MENADŽMENTU.....	179
APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LAW, ECONOMICS AND MANAGEMENT	182
<i>Milan Radosavljević, Bojan Zdravković, Aleksandar Anđelković, Dragana Grbić</i>	
VEŠTAČKA INTELIGENCIJA U FUNKCIJI UNAPREĐENJA BUDŽETSKOG POSLOVANJA SISTEMA ODBRANE REPUBLIKE SRBIJE.....	205
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FUNCTION OF IMPROVING THE BUDGETARY BUSINESS OF THE DEFENSE SYSTEM OF THE REPUBLIC OF SERBIA	207
<i>Miodrag Radivojević, Branko Tešanović</i>	
PRIMENA DIGITALNIH INOVACIJA KAO PODSTICAJNI FAKTOR REGIONALNOG RAZVOJA	215
ЦИФРОВЫЕ ИННОВАЦИИ КАК ДРАЙВЕР РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ	217
<i>Виктория Н. Ряпухина, Александар Джорджевич</i>	
BEZBEDNOST U SAOBRAĆAJU SA POSEBNIM OSVRTOM NA TERITORIJU GRADA VRŠCA	229
TRAFFIC SAFETY WITH SPECIAL REFERENCE TO THE TERRITORY OF THE CITY OF VRSCA	231
<i>Kristijan Šebešćan</i>	
UPRAVLJANJE INDUSTRIJSKIM RIZICIMA U GRAĐEVINARSTVU	241
MANAGEMENT OF INDUSTRIAL BUSINESS RISKS IN THE CONSTRUCTION	243
<i>Slobodan Šegrt, Miloš Vujnović, Dragan Vučinić, Slobodan Starčević</i>	
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ДРАЙВЕР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ.....	257
ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A DRIVER OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE ECONOMY	259
<i>Ирина Сомина, Денис Вервейко</i>	

TRENDS IN QUALITY MANAGEMENT: QUALITY 4.0 - OPPORTUNITIES AND CHALLENGES IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE	267
ТРЕНДОВИ У УПРАВЉАЊУ КВАЛИТЕТОМ: КВАЛИТЕТ 4.0 – МОГУЋНОСТИ И ИЗАЗОВИ У ДОБА ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ	269
<i>Косијагинка Стојановић, Мирјана Томић, Небојша Денић, Драјан Злајиковић</i>	
PRIMENA I KORISTI DISRUPTIVNIH TEHNOLOGIJA U SPROVOĐENJU JAVNIH NABAVKI	287
ROLE OF DISRUPTIVE TECHNOLOGIES IN PUBLIC PROCUREMENT SYSTEM	289
<i>Hadži Strahinja Stojković, Ljiljana Stanković, Edita Kastratović</i>	
ZAGADJENJE KAO NEGATIVNA EKSTERNALIJA - KAKO DO MINIMUMA	301
POLLUTION AS A NEGATIVE EXTERNALITY - HOW TO MINIMIZE IT	303
<i>Branko Tešanović, Saša Jović, Milan Janković</i>	
OSOBE SA INVALIDITETOM – PREGLED OD PRAISTORIJE DO NOVOG DOBA.....	321
PERSONS WITH DISABILITIES - OVERVIEW FROM PREHISTORY TO THE NEW AGE.....	323
<i>Ena Todorović</i>	
ŠTETA NA NEKATEGORISANOM PUTU	335
DAMAGE IN UNCLASSIFIED ROADS	337
<i>Jovana Tomić</i>	
GREEN BONDS AND CENTRAL BANKS PORTFOLIO OPTIMIZATION	347
ZELENE OBVEZNICE I OPTIMIZACIJA PORTFOLIJA CENTRALNE BANKE	349
<i>Branka Topić Pavković, Tijana Šoja</i>	
KRIMINALNA EKSPLOATACIJA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE.....	365

CRIMINAL EXPLOITATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE.	367
<i>Sergej Uljanov, Petar Kočović</i>	

PRIMENA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U UČENJU I NASTAVI ENGLSKOG JEZIKA	381
APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LEARNING AND TEACHING THE ENGLISH LANGUAGE.	383
<i>Marija Vučić, Slađana Mutavdžić-Krumov</i>	

INOVATIVNE INDUSTRIJSKE ORGANIZACIJE U SAVREMENIM USLOVIMA NA PRIMERU HOLAKRASKE STRUKTURE	395
INNOVATIVE INDUSTRIAL ORGANIZATIONS IN MODERN CONDITIONS ON THE EXAMPLE OF HOLAKRAS STRUCTURE	397
<i>Miloš Vujnović, Jelena Grujić, Nevena Krasulja</i>	

RAZVOJ PROIZVODA I USLUGA NOVE GENERACIJE NA BAZI KETS.	409
DEVELOPMENT OF NEW GENERATION PRODUCTS AND SERVICES BASED ON KETS	411
<i>Boris Žeželj, Aleksandar Anđelković, Dejan Ilić</i>	

VJEŠTAČKA INTELIGENCIJA U FUNKCIJI STVARANJA DIGITALNOG AUTORITARIZMA	429
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FUNCTION OF CREATING DIGITAL AUTHORITARIANISM	431
<i>Cvijetin Živanović, Besim Duraković</i>	

PREDGOVOR

Osma međunarodna naučna konferencija pod nazivom „Pravo, ekonomija i menadžment u uslovima veštačke inteligencije – LEMIMA 2023“ se održava u veoma složenim međunarodnim odnosima, ali i kada su u pitanju nacionalni odnosi. Postojeći odnosi su bili, a i danas su opterećeni prirodnim katastrofama, međunacionalnim sukobima, ratnim konfliktima, povećanim siromaštvom i raslojavanjem, izbeglicama i narušavanju osnovnih ljudskih prava na global-nom nivou. Novina je što se navedene krize i katastrofe dešavaju integrisano i jednovremeno, često i na jednom mestu. Navedeno dovodi do pogoršanja pravnih, ekonomskih i drugih odnosa. Razlog navedenog je dobrim delom i u nepoštovanju međunarodnih pravnih normi koje izazivaju i ekonomske, ali i upravljačke implikacije.

Ova Međunarodna naučna konferencija je usmerena na primenu veštačke inteligencije u različitim oblastima, sa posebnim akcentom na pravo, ekonomiju i menadžment kao dominantne nauke i profesije u savremenim svetu. Veštačka inteligencija kao imitacija prirodne inteligencije je u poslednjih nekoliko godina doživela veliki napredak, sa tendencijom još bržeg razvoja u narednom periodu. Čini se da ni jedna tehnologija nije brže napredovala, pa čak i brže primenjena od veštačke inteligencije. Veštačka inteligencija je već primenjena u proizvodno industrijskim, saobraćajnim, logističkim i drugim sistemima. Veštačka inteligencija kao alat može da unapredi funkcionisanje pravnog, ekonomskog i menadžment sistema u pravnoj regulativi, sudskoj praksi, pravnom konsaltingu, advokaturi, elektronskoj vladi, itd. Isto se odnosi i na ekonomiju i ekonomsku profesiju u donošenju ekonomskih politika, vođenju ekonomije na makro i mikro nivoima, te njene primene na berzansko, bankarsko i finansijsko poslovanje uz korišćenje velikih baza podataka. Posebno je značajna primena veštačke inteligencije u oblasti menadžment nauke i profesije, kada je u pitanju donošenje upravljačkih odluka, odnosno u svim elementima menadžment procesa kao što su: planiranje, organizovanje, vođenje i liderstvo, koordinisanje i kontrolisanje. Ova tehnologija je u početnoj fazi sa velikim mogućnostima da unapredi postojeće funkcionisanje organizacionih sistema i pojedinih oblasti

kao što su: javna uprava, zdravstvo, obrazovanje, kultura i drugim oblastima. U ovim oblastima postoji pravna, ekonomska, upravljačka dimenzija u kojoj se može efikasno primeniti veštačka inteligencija sada u manuelnim, ponavljajućim i standardizovanim poslovima, a u perspektivi će veštačka inteligencija u velikoj meri preuzeti i misaone funkcije čoveka. Veštačku inteligenciju treba shvatiti kao imitaciju prirodne inteligencije. Iako će veštačka inteligencija unaprediti poslovanje u svim oblastima života i rada, odnosno olakšati život čoveka. Ona, poput drugih tehnologija može biti i kontraproduktivna, tj. može biti upotrebljena i protiv čovečanstva. Zato veštačka inteligencija mora biti kontrolisana i nadzirana od njegovog visočanstva ČOVEKA koji jedino raspolaže prirodnom inteligencijom, koji je stvorio veštačku inteligenciju i koji je u stanju da je usmerava u korisne svrhe, da ograničava, ili eliminiše njene štetne posledice i uticaje.

Organizacioni odbor se zahvaljuje autorima i koautorima koji svojim učešćem i radovima učestvuju u radu ove konferencije. Organizator se zahvaljuje i Ministarstvu prosvete koje tradicionalno podržava rad ove međunarodne konferencije. Organizator je među prvim obrazovnim ustanovama u Republici Srbiji početkom 2023. godine na okruglom stolu ukazao na veštačku inteligenciju kao šanse i pretnje koja donosi, kako bi se nauka, kao i populacija pripremile da istu spremno dočekaju.

Beograd (Srbija) 25-27. maj 2023. godine

Organizacioni odbor

FOREWORD

The Eight international scientific conference entitled "Law, Economics and Management in Artificial Intelligence – LEMIMA 2023" is held in very complex international relations and national relations. Existing relations were and still are burdened by natural disasters, interethnic conflicts, war conflicts, increased poverty and stratification, refugees and violations of basic human rights on a global level. The novelty is that these crises and disasters occur integrated and simultaneously, often in one place. This leads to a deterioration in legal, economic and other relations. The reason for this is largely due to non-compliance with international legal norms that cause both economic and governance implications.

This International Scientific Conference is focused on the application of artificial intelligence in various fields, with special emphasis on law, economics and management as the dominant science and profession in the modern world. Artificial intelligence as an imitation of natural intelligence has made great progress in recent years, with a tendency to develop even faster in the coming period. It seems that no technology has advanced faster, or even faster applied than artificial intelligence. Artificial intelligence has already been applied in manufacturing industrial, transport, logistics and other systems. Artificial intelligence as a tool can improve the functioning of legal, economic and management systems in legal regulations, jurisprudence, legal consulting, lawyers, electronic government, etc. The same applies to economics and the economic profession in economic policy making, conducting economics at macro and micro levels, and its application to stock exchange, banking and financial operations using large databases. Particularly important is the application of artificial intelligence in the field of management science and profession, when it comes to making management decisions, i.e. in all elements of management processes such as: planning, organizing, leading and leadership, coordinating and controlling. This technology is in the initial phase with great opportunities to improve the existing functioning of organizational systems and certain areas such as: public administration, health, education, culture and other areas. In these areas, there is a legal, economic, management dimension in which artificial intelligence can

be effectively applied now in manual, repetitive and standardized jobs, and in perspective Artificial Intelligence will largely take over the thought functions of man. Artificial intelligence should be understood as an imitation of natural intelligence. Although artificial intelligence will improve business in all areas of life and work, that is, make human life easier. It, like other technologies, can also be counterproductive, i.e. It can also be used against humanity. That is why Artificial Intelligence must be controlled and supervised by His Majesty MAN who only has natural intelligence, who has created artificial intelligence and is able to direct it for useful purposes, to limit or eliminate its harmful consequences and influences.

The Organizing Committee would like to thank the authors and co-authors who participate in the work of this conference with their participation and works. The organizer would also like to thank the Ministry of Education, which traditionally supports the work of this international conference. The organizer, among the first educational institutions in the Republic of Serbia, at the beginning of 2023, pointed out artificial intelligence as opportunities and threats that it brings, in order to prepare science, as well as the population, to be ready to welcome it.

Belgrade (Serbia) May 25-27, 2023

Organizing Committee

SOCIJALNO-EKONOMSKE DETERMINANTE ZDRAVLJA

Marija Lugonjić

Doktorand, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija, marija.lugonjic@gmail.com

Olja Arsenijević

Institut za srpsku kulturu Priština – Leposavić, Leposavić, Republika Srbija, arsenijevicolja@gmail.com

Maja Dimić

Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija, maja.dimic@fppsp.edu.rs

Apstrakt: *Da bismo mogli da se bavimo nejednakošću zdravlja, pre svega moramo razumeti šta je uzrokuje. Cilj ovog rada je analiza socijalno-ekonomskih determinanti zdravlja, koje uzrokuju njegovu nejednakost. U praksi ih često ne razlikujemo do opštih determinanti zdravlja koje utiču na zdravlje čitave populacije. Danas je poznato da pristupi, koji obe determinante analiziraju na isti način, nisu efikasne u smanjivanju nejednakosti zdravlja. U radu su predstavljene opšte determinante zdravlja, kao i pet mehanizama koji pojašnjavaju kako one mogu uticati na socijalno-ekonomski uslovljene razlike u zdravlju. Pet ključnih mehanizama koji utiču na pojavu nejednakosti zdravlja su: raspodela moći i pristup drugim resursima, različita izloženost faktorima rizika, isti nivo faktora rizika dovodi do različitih zdravstvenih ishoda, uticaj socio-ekonomskih odrednica zdravlja tokom životnog veka, razne socio-ekonomske posledice bolesti.*

U centru našeg modela je pojedinac, koji ima svoje lične faktore kao što su starost, pol i druge fizičke karakteristike koje su uglavnom nepromenljive. Oni su okruženi varijablama na koje različite politike mogu manje ili više uticati. Prvi faktor je način života, koji uključuje, između ostalog, pušenje i fizičku aktivnost. Zatim sledi lična interakcija i uključivanje pojedinca u užu društvenu mrežu (vršnjaci i bliže okruženje). Naravno, uslovi života i rada i pristup hrani, osnovnim

dobrima i uslugama takođe utiču na pojedinca i njegovo zdravlje. U širem društvenom okruženju na zdravlje stanovništva pretežno utiču ekonomski, kulturni i ekološki uticaji. Životni stil pojedinca vezan je za društvene norme i društvene mreže, kao i za radno i životno okruženje, što opet zavisi od širih socio-ekonomskih i kulturnih okolnosti. Odrednice zdravlja na koje može uticati pojedinac ili su pod uticajem ekonomskih ili kroz političke odluke mogu biti pozitivni zdravstveni faktori, zaštitni faktori ili faktori rizika. Poznavanje determinanti zdravlja koje su navedene je važno, ali nedovoljno za analizu i razumevanje socio-ekonomskih nejednakosti u zdravlju. Najvažnije determinante zdravlja mogu se razlikovati za različite socioekonomske grupe. Nezdrava fizička radna sredina je glavni faktor rizika za neobrazovane radnike, dok ne predstavlja značajan faktor rizika za državne službenike ili celokupno stanovništvo. Siromaštvo je takođe takav primer. U bogatim zemljama uticaj siromaštva na zdravlje celokupnog stanovništva može biti relativno mali. Istovremeno, u istoj zemlji mogu postojati mnogo važniji faktori rizika i opterećenje bolestima u grupi sa niskim primanjima. koliko će važnu ulogu imati siromaštvo u ukupnom teretu bolesti u populaciji zavisi od proporcije siromašnih stanovnika.

Zbog toga je veoma važno razlikovati socio-ekonomske determinante zdravlja celokupne populacije i socio-ekonomske determinante pojedinih grupa stanovništva. Da bismo bolje razumeli uzroke koji uzrokuju socio-ekonomske nejednakosti u zdravlju, moramo razumeti uzročni lanac i mehanizme koji utiču na socio-ekonomski gradijent i nejednakosti u zdravlju. Takođe je važno da pokušamo sve ove činioce da svedemo na najmanju moguću meru, da ih predupredimo i da se borimo za prevenciju zdravlja, između ostalog i zdravstvenim opismenjavanjem stanovništva.

Ključne reči: *zdravlje, siromaštvo, razlike u zdravlju, determinante zdravlja, medicinska pismenost.*

SOCIO-ECONOMIC DETERMINANTS OF HEALTH

Marija Lugonjić

PhD student, Faculty of Business Studies and Law, „Union - Nikola Tesla“
University, Belgrade, Republic of Serbia,, marija.lugonjic@gmail.com

Olja Arsenijević

Institute for Serbian Culture Pristina - Leposavić, Leposavić, Republic of
Serbia, arsenijevicolja@gmail.com

Maja Dimić

Faculty of Business Studies and Law, „Union - Nikola Tesla“ University,
Belgrade, Republic of Serbia, maja.dimic@fpss.edu.rs

Abstract: *In order to address health inequality, we must first understand what causes it. The aim of this paper is to analyze the social and economic determinants of health, which cause its inequality. In practice, we often do not distinguish them until the general determinants of health that affect the health of the entire population. Today, it is known that approaches that analyze both determinants in the same way are not effective in reducing health inequalities. The paper presents the general determinants of health, as well as five mechanisms that explain how they can influence socio-economic differences in health. Five key mechanisms that influence the emergence of health inequalities are: distribution of power and access to other resources, different exposure to risk factors, the same level of risk factors leads to different health outcomes, the influence of socio-economic determinants of health during the life span, various socio-economic consequences of disease.*

At the center of our model is the individual, who has his or her own personal factors such as age, gender, and other physical characteristics that are largely immutable. They are surrounded by variables that can be more or less affected by different policies. The first factor is lifestyle, which includes, among other things, smoking and physical activity. This is followed by personal interaction and inclusion of the individual in the narrow social network (peers and close environment). Of course, living and working conditions and access to food, basic goods and services

also affect the individual and his health. In the broader social environment, the health of the population is predominantly influenced by economic, cultural and environmental influences. An individual's lifestyle is related to social norms and social networks, as well as to the working and living environment, which again depends on broader socio-economic and cultural circumstances. Determinants of health that can be influenced by an individual or are influenced by economic or political decisions can be positive health factors, protective factors or risk factors. Knowing the determinants of health listed is important, but not sufficient for analyzing and understanding socio-economic inequalities in health. The most important determinants of health may differ for different socioeconomic groups. An unhealthy physical work environment is the main risk factor for uneducated workers, while it is not a significant risk factor for civil servants or the entire population. Poverty is also such an example. In rich countries, the impact of poverty on the health of the entire population can be relatively small. At the same time, there may be much more important risk factors and disease burden in the low-income group in the same country. how important a role poverty will play in the total burden of disease in the population depends on the proportion of poor residents.

Therefore, it is very important to distinguish between the socio-economic determinants of the health of the entire population and the socio-economic determinants of individual population groups. To better understand the causes that cause socioeconomic inequalities in health, we need to understand the causal chain and the mechanisms that influence the socioeconomic gradient and inequalities in health. It is also important to try to reduce all these factors to the smallest possible extent, to prevent them and to fight for health prevention, among other things, through health literacy of the population.

Keywords: *health, poverty, differences in health, determinants of health, medical literacy.*

1. PROMOCIJA ZDRAVLJA – PRINCIPI I PRISTUPI

Stalni cilj promocije zdravlja je da se postigne puna zdravstvena zaštita za sve građane, kao osnovno ljudsko pravo. Strateško posmatranje zdravlja građana podrazumeva stalno promovisanje zaštite zdravlja ljudi tokom njegovog života, kao bi sesmanjila icidencija vodećih oboljenja i povredai kako bi se olakšale patnje pacijenata. Zdravstvena jednakost i solidarnost između svih zemalja Evropske

unije i sveta i njihovih stanovnika. Stavljajući akcenat na u češće i odgovornost svakog pojedinca i celokupne zajednice na kontinuiranom razvoju zdravlja.

“Promocija zdravlja je kombinacija zdravstvenog vaspitanja i drugih organizacionih, političkih i ekonomskih programa dizajniranih da potpomognu promene u ponašanju i životnoj sredini koje vode unapređenju zdravlja”. (Green, www.vzsbeograd.edu.rs/attachments/article/313/5.)

“Promocija zdravlja je osposobljavanje ljudi da povećaju kontrolu nad svojim zdravljem i daga unaprede”. (Ottawa Charter, 1986)

Promocija zdravlja predstavlja novi koncept koji obuhvata mere zaštite i obrazovanja i povećanje zdravstvenog potencijala. Ovaj proces je složen i sveobuhvatan okrenut ka individui i zajednici, kao i zadatim determinantama zdravlja.

Tabela 1. Prevencija

	RAZLIKE	
Karakteristike	Promocije	Prevencija
Koncept zdravlja	pozitivno zdravlje	odsutnost bolesti
Model pristupa	participacija, učešće, uzimanje uдела	medicinski, stručni pristup - kompetetnost
Centar-težište pažnje	čitava zajednica	grupe sa rizičnim ponašanjem
Glavni interes	širok spektar zdravlja	specifična patologija
Strategija postupanja	različita i menja se vremenom	jednosmerna
Odnos prema ljudima	nude se različita rešenja	nameću se pravila
Uloga pojedinca	njegov položaju zajednici	poslušnost i pokoravanje zajednici
Nosioci programa	civilnodruštvo i uloga vlasti	profesionalno zdravstvo
Osnovna tehnologija	socijalna	biomedicinska

Promocija zdravlja je proces koji bi trebao a pomaže korisnicima/pacijentima da povećaju kontrolu nad sopstvenim zdravljem ali i da bi ga unapredili. Promocija zdravlja treba da predstavlja i da se ostvaruje kroz interakciju ljudi, životne sredine i kombinacijom ličnih izbora i društvene odgovornosti sve u cilju očuvanja zdravlja.

1.1. Principi promocije zdravlja

- odnosi se na stanovništvo u celini, a ne samo na osobe sa visokim rizikom
- usmerene su determinante zdravlja, a ne bolesti

- odnosi se na konkretno i efikasno učešće stanovništva/građana
- zdravstvenisektor
- kombinuju se različiti pristupi - komunikacija, obrazovanje, pravne i fiskalnemere, spontanelokalne aktivnosti u odnosu na zdravstvene rizike

Društveni marketing u promociji zdravlja, podrazumeva novemetodei tehnike koje su bazirane na principima marketinga koje treba da delujuna izmenu stavovaiponašanja pojedinca/stanovništva. Procesi planiranja programa/projekata su tehnike kojima bi se promovisala željena promena ponašanja, kako bi se usvojila prozivna promena ali i odbacila štetnu navikutnu. Cilj je da se potpuno napuste odnosno zadrži određeno pozitivno/poželjnopo ponašanje od strzne grupe ili pojedinca koje u menadžmentu nazivamo ciljane grupa/populacija.

Promocija zdravlja u porodici: koja se matra osnovnom ćelijom društva a koja svojim ponašanjem, navikaama i odnosima unutar nje promovise pozitivan ili deskruktivan uticaj na članove.

Značaj unošenjem promena u zajednicu-menjanje socijalne sredine, socijalne politike, promena valorizacije vrednosti.. Jačanje povezanosti između porodice, škole, radnog mesta..

Promocija zdravlja u školi: pogotovo adolescenti mogu razviti nezdrave i uporne obrasce ponašanja poput nepravilne ishrane, neredovne fizičke aktivnosti koje mogu predstavljati rizik za nastanak hroničnih bolesti u kasnijem životnom dobu.

Promocija zdravlja na radnom mestu - detrminante zdravljana radnom mestu pored fizičkih i toksičnih faktora i drugi mogu da utiču na zdravlje radika, poput socijalnih faktora, komunikacije, međuljudskih odnosa, načina motivisanja. Ovako poznati faktori koji mogu da utiču nazdravlje je osnov za definisanje strategija, mera i aktivnosti.

1.2. Promocija zdravlja u zdravstvenim ustanovama

Vizija bolnice koja promovise zdravlja uključuje nekoliko aspekata:

- Bolnica kao zdavo radnomesto, koja ne obezbeđuje samo usluge nego i fizičke i psiho-socijalne uslove za osoblje koje tu radi
- Bolnica obezbeđuje primenu savremene medicinske tehnologije koja je prihvatljiva za pacijente kao saradnike u zdravlju.

- Bonica kao partner u sveobuhvatnoj zaštiti koja uzima u obzir ne samo tretman akutnih i somatskih bolesti nego i psihološke i socijalne aspekte svojih usluga.

Ključne strategije promocije zdravlja treba zastupati:

- zdravlje je preduslov socio - ekonomskog ili ličnog razvoja
- jednakost u zdravlju-pristup informacijama za zdrav način života, ovladavanjem veštinama za zdrav život, mogućnost za zdrav izdor
- posredovati-multisektorski, multidisciplinarno, u svim sferama života - ljudi - porodice - organizacije - predstavnici zdravstva - posrednici između različitih interesa za zdravlje

Zdravlje je kao motiv prisutno samo kod obolelih dok su druge vrste motiva mnogo snažnije kod zdravih kao što su estetski, takmičarski, ekonomski, edukativni, kompezacioni..

Zdravstvena pismenost se smatra determinantom socijalnog zdravlja koja utiče na na poboljšanje zdravlja, osnaživanje pacijenata i smanjivanje nejednakosti u zdravlju od životnog su značaja da se preduzmu neophodni koraci za povećanje zdravstvene pismenosti na individualnom, organizacionom, društvenom, regionalnom i nacionalnom nivou. Mnoge zemlje Evropske unije i sveta imaju obebeđen opšti uvid o trenutnom stanju zdravstvene pismenosti kako bi se promovisalo zdravlje u zajednici, zdravstvene pismenost mora biti prioritet širom sveta.

Razvojna vizija rezolucije i plan zdravstvene pismenosti, je fundamentalma polazna tačka za razvoj zdravstvene zaštite koja bi obuhvatala usvajanje i sprovođenje mera zazdravstenu zaštitu i prevenciju bolesti istovremeno naglašavajućipoboljšanje pismenosti stanovništva. Za razvoj ciljanih projekata važnoje proučavanje odgovoponašanje zdravstvene pismenosti sa socijalnim determinantama zdravlja, zdravstvenim stanjem pojedinca, njegovo ponašanje vezano za zdravlje i prema zdravlju i korišćenje zdravstvenih usluga. To nam omogućava da indetifikujemo populacijske grupe na koje treba posebno obratiti pažnju. Predstavlja, preduslov za planiranje i razvoj kao i poboljšanja zdravstvene pismenosti a samim tim ka poboljšanju zdravlja i kvaliteta života stanovništva. To je moguće kroz interesani pristup istraživanja svih osnovnih dimenzija zdravstvene pismenosti, pribavljanje informacija vezanih za zdravlje, razumevanje, lečenje, prevencije, rasuđivanje u oblasti zdravstvenog lečenja. A u cilju unapređenja zdravlja.

Međunarodna akciona mreža za merenje u populaciji - organizaciona zdravstvena pismenost Action Network on Measuring Population Health Literacy

of EHII-WHO Europe, koju postavlja Evropska kancelarija koju su onovale zdravstvene organizacije u skladu sa preporukama o zdravstvenoj pismenosti evropskog regiona Svetske zdravstvene organizacije WHO. Vizija koja trenutno uključuje 28 zemalja regiona EU kojoj ne pripada i nije član Republika Srbija.

Neophodno je obezbediti kvalitet jer se dobijaju međunarodno uporedivi rezultati u prilogpolitičke odluke i pripema u praksi M-POHL mreža koja podržava zdavstvenu pimenost, jača međusobnu saradnju i između istraživanja i politike.

Rezultati globalne konferencije opromociji zdravlja koja je održana u Šangaju 2016.godine gde je učestvovalo 131 dražava i 1260 visokih predstavnika, Zdravlje WHO 2016 koje promoviše zdravlje, dobro susedske odnose, populacija kao osnova za obszbeđivanje održivog razvoja. Zdravstvena pismenost ne određuje samo sposobnost pojedinaca u populaciji, ali određuje ga odziv pojedinca ka zdravstvenom sistemu. S obzirom da je nizak nivo zdravlja i slaba zdravstvena pismenost povezana sa lošim ili negativnim ishodom bolesti, uključujući i samoprocenu zdravlja i kvaliet života ovo je jedan od najvećoizazova 21.veka (Gebores, Reijneveld, Koot, Wintera, 2018).

Tabela 2. Matrica četiri dimenzije zdravstvene pismenosti u tri oblasti zdravlja

	Dostupnost/ dobijanje zdravstvene informacije	Razumevanje zdravstvenih informacija	Pregled zdravstvenih informacija	Korišćenje zdravstvenh informacija
Medicinski tretman	Sposobnost da se pristupa medicinskim/ kliničkim informacijama	Sposobnost, razumevanja medicinskih informacija i isticanje značenja	Sposobost interpretacije i procene medicinskih informacija	Donošenje odluka u kontekstu lečenja
Sprečavanje bolesti	Mogućnost pristupa informacijama u vezi sa faktorima rizika	Sposobnost razumevanja informacija o faktorima rizika i dobijanja značenja	Sposobnost razumevanja i ocene (evaluacije) informacije o faktorima rizika	Sposobnost prihvatanja i donošenje informativnih odluka o faktorima rizika

Promocija zdravlja	Sposobnost ažuriranje/ nadogradnje informacija o odrednicama vezanih za zdravlje u socijalnom i fizičkom okruženju	Sposobst razumevanja informacija odrednicama dobijenim o zdravlju u socijalno i fizičkom okruženju i shvatanje značaja	Sposobnost tumačenja i ocene informacije o odrednicama vezanih za zdravlje u socijalno i fizičkom okruženju	Sposobnost prihvatanja informacija o odrednicama vezanih za zdravlje u socijalno fizičkom okruženju
-----------------------	---	---	--	---

2. ZDRAVSTVENA PISMENOST KAO SREDSTVO ZDRAVSTVENE PREVENCIJE

Svetska zdravstvena organizacija definiše zdravstvenu pismenost kao kongnitivne i socijalne veštine i sposobnost pristupa razumevanja i korišćenja informacija na način koji promoviše i štiti zdravlje ljudi (<https://szo.org.rs>). Zdravstveni radnici i istraživači kao i glavni faktori i kreatori zdravstvene politike, prepoznaju potrebu značaja zdravstvene pismenosti. Karakterišu ga kao važan faktor koji može da smanji zdravstvene razlike. Međutim precizan odnos zdravstvene pismenosti i faktora koji je određuju je i dalje je priložno nejasna.

Koncept zdravstvene pismenosti je od sve većeg značaja u javnom zdravlju i zdravstvenoj politici. Zdravstvena pismenost podrazumeva stavljanje sopstvenog zdravlja i zdravlja svoje porodice i zajednice u koncept razumevanja faktora-koji utiču nanjega i znanja kako se njima baviti (Mantwill, Moneste.-Uman, Shulz, 2015).

Prema Organizaciji za obrazovanje, nauku i kulturu Ujedinjenih nacija UNESCO reč "pismeni" označavala je "upoznata sa književnošću" odnosno na sposobnost čitanja i pisanja teksta. Pismenost sene odnosi samo na individualnu transformaciju već i na kontekstualnu i društvenu transformaciju u smislu povezivanja zdravstvene pismenosti sa ekonomskim rastom i društveno-političkim promenama koji se intezivno razvija u poslednjoj deceniji Ansari, Almasi, Ansari-Moghaddam, Mohammadi, Peyvand, Hajmogammadi, 2016).

Zdravstvena pismenost zahteva dodatne veštine koje omogućavaju kritičko ispitivanje informacija i korišćenje u svakodnevnom životu sa jasnim ciljem održavanja zdravlja u raznim životnim situacijama.

Ističu se dva prisupa zdravstvenoj pismenosti, koje se predstavljaju istorijski razvoj razumevanja koncepta, mediciskog shvatanja zdravstvene pismenosti

do zdravstvene pismenosti javnog zdravstva njegovog koncepta i problema (Sorensen, Van den Broucke, Fullam, Doyle, Pelkan, Slonska, Brand, 2016).

Prvi pristup je pretežno individualistički i izveden iz razumevanja pojma funkcionalne pismenosti. Objašnjava dravstvenu pismenost kao individualnu sposobnost sticanja, razumevanja i primene informacije vezane za zdravlje ili bolest.

Drugi pristup dopunjuje individualističko tumačenje zdravstvene pismenosti i predstavlja interakciju pojedinca sa konteksom njegovog delovanja. Pritome se naglašava interakcija zdravstvenog sistema i pojedinca kao detriminata zdravstvene pismenosti.

Zdravstvena pismenost se može dopuniti "specifičnine" zdravstvene pismenosti koje nastoji da definiše novo zdravstvene pismenosti za znanje, razumevanje, uspešno savladavanje bolesti u životu (hronična stanja). Ovakvi pacijenti sa hroničnom bolesti a sa niskom zdravstvenom pismošću imaju više poteškoća u upravljanja tokom bolesti, koriste u većoj meri zdravstvene usluge i imaju lošije zdravstvene ishode (Schillinger, Piete, Grumbach, Wang, Wilson, Daher, 2003). U toku bolesti imaju manje veštine, kada vode brigu o sebi. Takvi primeri su pismenost osoba sa dijabetesom, pismenost mentalnog zdravlja, dravstvena pismenost majki (Farzi Karamolahi, Bostani Khalesi, Niknami, 2021).

Instrumenti za merenje koji objašnjavaju determinante kao posledicu zdravstvene pismenosti (Martesson, Hesing, 2012) kao i uloga zdravstvenih radnika. Zdravstvena pismenost se vremenom razvijala u okviru pretežno medicinskog koncepta ka smeru javnog zdravlja i zdravstvenog vaspitanja.

Iako su primenjivani mnogi merni alati i teorijski modeli, ali još nisu dobijeni zadovoljavajući odgovori na pitanja kako zdravstvena pismenost pojedinca utiče na sistemske i opšte zdravstvene aspekte. Pre svega msleći na troškove zdravstvene zaštite, kvalitet zdravstvenih usluga i ukupan zdravstveni ishod pacijenta.

Standardizovanje ocenjivanja zdravstvene pismenosti koji uzima u obzir kontekst postupaka pojedinaca i njeova orijentacija u zdravstvenom sistemu, kao i proširen spektar orijentacija u zdavstvenom sistemu kao i veštine neophodne za nivo zdravstvene pismenosti kao npr. koriseći internet za traženje informacija u vezi zdravlja (Mc Cormack, Bann, Squire, Schhilinger, 2010).

Kako bi se razjasnilo značenje zdravstvene pismenosti kaoinjen uticaj na zdravlje konstruisan jevelikibroj istraživačkih alata tj. testova koji služe za procenu zdravstvene pismenosti. Najčešće primenjivani su:

Tabela 3. Alati i testovi, priredili autori prema: Health Literacy Tool Shed.A database of health literacy measures, <http://healthliteracy.bu.edu/all>

AUTOR	INSTRUMENT	KRATAK OPIS INSTRUMENTA
Marphy, et al. (1993)	REALM brza procena zdravstvene pismenosti odraslih	Pacijenti čitaju 66 reči, izgovaraju i razumeju reč.
Bass, Wilson Griffith (2003)	Brza procena zdravstvenepismenosti odrasli/revidirani oblik	REALM - R je kraća verzija i uključuje 8 reči, mera je zdravstvene pismenosti /izgovor i razumevanje
Parker,et al. (1995)	Test funkcionalne zdravstvene pismenosti odraslih NVS	Instrument od 50 postavljenih stavki za razumevanje pročitanih/i 17 numeričkih stavki/i različite zdravstvene situacije
Baker,et al. (1999)	Kratak test funkcionalnog zdravlja sTOFHILA	Pacijenti dobijaju dva tekstaodzdravstvenimproblemima iz kojih brišu određene reči ili sa liste da izaberu odgovarajuće reči koje nedostaju
Chew, Bradey, Boyoko (2004)	Kratka pitanja za indetifikaciju pacijenta sa neadekvatnom zdravstvenom pismošću	16 stavki koje se odnose razumevanje zdravlja,uputstva i snalaženja u zdravstvenoj zaštiti min. 3 stavke koje ocenjuju nizak nivo pismenosti
Weiss, et al. (2005)	Brza procena pismenosti/primarna zdrav.zaštita NVS	Pacijenti čitaju deklaraciju hrane i odgovaraju na 6 pitanja radi planiranja obroka ili dijet
Lee, et al. (2006)	Kratak tekst zdravstvene veštine pismenostiza Španski jezik SAHLSA	Pacijent dobija 50 reči koje opisuju zdravstveno stanje bolest iliorgan. Pacijenti biraju po njihovom mišljenju odgovarajuće reči
Morris,et al. (2006)	Prvera pismenosti jedne stavke SILS	“Koliko često drugimoraju pomoći u čitanju uputstva dibijena od lekara iliiz apoteke?” dva je granična tačka
Mc Cormack, et al. (2010)	Instrument za veštinu zdravstvene pismenosti HLSI	Instrument se sastojiod 38 postavki, zdravstvene pismenosti,razumevanje pisane reči, pismenih medicinskih uputstava,kvantitavnih podataka

Zdravstveno vaspitni rad mora biti zasnovan na proceni zdravstvene pismenosti pojedinca ali i grupa. Ono što je važno je da se razvije dobar instrument za skrining. To bi doprinelo lakšem indetifikovanju rizične grupe, razviti planski interventni program zdravstvenog obrazovanja za povećanje zdravstvene pismenosti.

Vrlo čest slučaj je da pacijent izađe iz ordinacije, i pokušava da objasni šta je lekar prepisao od terapije i kako treba po određenoj šemi da uzima terapiju. Pacinet odlučuje da terapiju popije u jednom danu jer nije razumeo šemu. Opisana situacija u ordinaciji je samo jedna od primera koja se dešava svakodnevno i upućuje i potvrđuje da se medicinski radnici sreću sa pacijentima koji ne razumeju uputstva i ne poštuju kako treba i na pravi način.

Uključivanjem medicinska sestra sa naprednim znanjem jača kvalitet sprovođenja zdravstvene zaštite skupom kompetencija i oblikovanjem i izgradnjom drugačijeg indetiteta zdravstvene zaštite. Napredno znanje u zdravstvenj zaštiti je toliko neophodno da bi se obezbedila isplativa nega usmerena na pacijenta.

- uloga i značaj napredne zdravstvene zaštite u kliničkom okruženju
- obrazovanje
- kvalitet i bezbednost nege pacijenata
- međuprofesionalana saradnja
- postavljeni okviri za implementaciju naprednog znanja u kliničkom okruženju

Odgovarajuću uslugu medicinske sestre je lako dobiti ili pružiti kvalitetnu, bezbednu, holističku, bezbednu i ekonomičnu zdravstvenu negu usmerenu ka pacijenta.

Na ovo nas upućuje dinamičan društveni razvoj i napredak nauke i tehnologije, sve starija populacija i sve veći zahtevi za zdravstvenom zaštitom koji postavljaju sve veće izazove. Znači da su nam obučene i kompetetne medicinske setre, vešte u svakodnevnom radu sa pacijentima neophodne. A ujedno biti svesne svoje odgovornosti i kritičnosti prema kvalitetu rada u zdravstvu. Učestvovanjem medicinskih sestara u zdravstvenoj pismenosti, svojim znanjem ali i proširenim delokrugom svojih kompetencija približila pacijente osnovnoj/ primarj zdravstvenoj zaštiti.

To znači više grupisanja pacijenata oko promovisanja očuvanja zdravstvene sredune i načina održavanja zdravog života a samm tim i smanjenje korupcije u zemljama u tranziciji ili bolje zemljema koje se pridružuju Evropskoj uniji. Pacijenti sada imaju mogućnost na aktivnu saradnju sa lekarima i medicinskim osobljem posebno onikoji su hronični bolesnici, staralica, lica sa posebnim potrebama jer kroz zdravstvenu pismenost više i lakše donose odluke o svom zdravlju i načinu lečenja.

To znači da je ogroman doprinos medicinskih sestara, koje svakodnevno pružaju negu pacijentima dve trćine svoga radnog vremena. Medicinske sestre su doprinele da pacijenti budu zadovoljni brigom i pruženim poverenjem od

zdravstvenih radnika. Tako da se povećava broj pacijenata koji redovno rade kontrolu u primarnoj zdravstvenoj zaštiti kao i to da koriste druge zdravstvene usluge preventivne. Dobijen je veći fokus na pacijenta, holistički tretman i iskoristivost zdravstvenih beneficija.

Zdravstvena pismenost, zdravstveno vaspitni rad i promocija zdravlja su temelj rada medicinske sestre. Procena zdravstvene pismenosti pojedinca i grupa je osnovni cilj prilagođavajući zdravstveno vaspitnih mera, programa i delovanja. Istraživanje i primena mereja zdravstvene pismenosti može biti od velike pomoći drugim zdravstvenim radnicima posebno u radu sa posebnim grupama pacijenata kako u vezi sa postojećim hroničnim bolestima tako i sa pacijentima sa posebnim potrebama kao i u radu na koji socio-ekonomski udeo ima snažan uticaj. Istraživanje o zdravstvenoj pismenosti trebalo bi proširiti ili objediniti na opštu zdravstvenu pismenost i rizičnu populaciju.

Funkcionalna zdravstvena pismenost, definiše veštine i znanja neophodne za razumevanje bolesti i lečenje i sposobnost efikasnog kretanja i rada unutar zdravstvenog sistema.

Pojedinci sa nižim stepenom zdravstvene pismenosti nisu svesni značaja preventivnih pregleda i zdravog načina života i nisu upoznati sa svojim zdravstvenim stanjem. Nizak nivo zdravstvene pismenosti je povezan sa češćim posetama hitnoj medicinskoj pomoći kao i češća i duža hospitalizacija.

Visok nivo zdravstvene pismenosti usko je povezan sa sposobnostima samopomoći, uz odgovarajuću kontrolu ali i upravljanje hroničnim bolestima. Viši nivo zdravstvene pismenosti upućuje pacijenta da sa lakoćom koristi zdravstvene usluge i na taj način umanjuje troškove i lakše funkcionisanje zdravstvenog sistema. Ovopre svega odnosi na stepen korišćenja skupih usluga, a uz bolju zdravstvenu zaštitu, kao i ishod uspešnog lečenja.

Razlike u nivu zdravstvene pismenosti je jedan od glavnih uzroka nejednakosti u zdravlju. Razlike među pacijentima su prisutne uzimajući u obzir potrebe pacijenata i njihovih sklonosti kao i dostupnost zdravstvene zaštite.

Značaj zdravstvene pismenosti, uopšte svrha ovoga je doprinos da se predstavi koncept zdravstvene pismenosti kao i primena instrumenata koji bi utvrdili nivo zdravstvene pismenosti koji bi dali preloge za dalji razvoj uloge zdravstvenih radnika.

3. ZDRAVLJE KAO PREDUSLOV OSTVARENJA SVIH LJUDSKIH POTENCIJALA – UMEŠTO ZAKLJUČKA

Zašto ovo naglašavamo, jer život čoveka je često povezan sa nepredvidivim događajima koji ugrožavaju njegovo zdravlje pa čak i sam opstanak. Ovakve promene u životu utiču na funkcionisanje pojedinca, porodice ali i same zajednice. Organizovano ljudsko društvo treba da rešava takve događaje na načelima solidarnosti i uzajamnosti članovima zajednice organizovanim merama koje nazivamo zdravstvena zaštita. Problemi se javljaju na nivou prirodnih nepogoda ili područja zahvaćenim ratom i progonima.

Zdravstvena zaštita je organizovana i sveobuhvatna delatnost društva/države koja ima osnovni cilj, da ostvari najviši mogući nivo očuvanja zdravlja svoji građana. Ove mere obuhvataju sprovođenjemera za očuvanje i unapređenje zdravlja njenih građana, kaoi suzbijanja i ranootkrivanje bolesti, povreda kaoi drugih uzročnika bolesti i blagovremeno i efikasno lečene i rehabilitaciju.

Zdravstvenu zaštitu definišemo kao skum mera prevencije zdravlja, lečenje kao ivođenje bolesti i povreda koje sprovode lekari, medicinske sestre i drugi zdravstveni radnici i saradnici. Izrazi “Mere zdravstvene zaštite” objašnjavaju organizovanje programa zdravstvene zaštite širih zajednica i/ili ugroženih grupa stanovništva tj. planiranog i dugoročnog delovanja u programu zaštite okoline, zaštite radnika na radnom mestu, program mentalnog zdravlja, program o roditeljstvu, programi za porodice i školske zajednice za decu sa posebnim potrebama...

Tri nivoa zdravstvene zaštite:

- prvi nivo zdravstvene zaštite obuhvata period nastanka oboljenja i označava unapređenje i očuvanje zdravlja kao sprečavanje i nastanka oboljenja
- drugi nivo odnosi se na otkrivanje i blagovremeno lečenje
- treći nivo označava rehabilitaciju, a odnosi se na primenu svih raspoloživih mera na smanjenje posledica prouzrokovanim bolestima

Objašnjavamo ove nivoe zdravstvene zaštite jer su skoro u svim zemljama jednaki/ isti i podrazumevaju jednak niz mera i aktivnosti kojima se poboljšava zdravlje ljudi. Nespecifične prevencije su sve mere koje su u vezi povećanja standarda života, zaštita životne okoline, mere za zdraviji život u celini.

Mere nespecifične prevencije:

- opšta i lična higijena
- pravilna ishrana i ispravna voda za piće

- redovna fizička aktivnost
- zaštita životne sredine
- izbegavanje rizičnog ponašanja
- obrazovanje.

Faktori koji uslovljavaju zdravlje školske dece i omladine uzrokovani su faktorima porodične sredine kao i faktorima školske sredine. Faktori porodične sredine su:

- socijalno-ekonomske prolike, u
- slovi stanovanja,
- ishrana
- lični i društveni standard
- stilbživota
- zdravstveno vaspitanje

Specifična prevencija tj. sprečavanje i suzbijanje bolesti: vakcinacija, defekcija, dezinfekcija i deratizacija, asanacija.

Istraživanja širom sveta pokazuju da je nivo zdravstvene pismenosti direktno povezan sa komunikacijom između pacijenta i lekara/zdravstvenih stručnjaka koji direktno utiču na ishod lečenja kao i na kvalitet zdravstvene zaštite. Podaci govore da preko 50% pacijenata ne razume uputstva lekara i da su pisani informativni materijal za pacijente preteški za razumevanje, što direktno ukazuje na važnu činjenicu o kojoj govorimo, a to je da pisani materijal nije prilagođen njihovoj zdravstvenoj pismenosti.

LITERATURA:

1. Ansari H, Almasi Z, Ansari - Moghaddam A, Mohammadi M, Peyvand M, Hajmohammadi M. (2016) *Health literacy in older adults and its related factors: a cross-sectional study in Health Scope*.
2. Gebores, B., Reijneveld, S., Koot, J. in de Winter A. (2018) *International Journal of Environmental Research and Public Health* 15(6) 1268
3. Farzi Kamolahi, P, Bostani Khalesi, Z. Niknami, M. (2021) Efficacy of mobile app-based training on health literacy among pregnant women: A randomized controlled trial study, *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*: X 12 (2021) 100133
4. Griese, L., Berens, E. Nowak, P. Pelikan, J M. in Schaeffer, D. (2020) Challenges in navigating the health care system; Development of an

- Instrument measuring Navigation helth Literacy. *International Journal of Enviromental Research and Politic Health*, 17(16), 5731.
5. Health Literacy Tool Shed. A database of health literacy measures, <http://healthliteracy.bu.edu/all>
 6. <https://szo.org.rs> , pristupljeno: 10. 3. 2023.
 7. Mantwill S, Monestel-Umana S, Schulz PJ. (2015) The Relationship between Helth Literacy and Helth Disparities: *A Systematic Review. PLoS One* 2015;10(12):e 145455
 8. Martesson L. Hesing G. (2012) Helth Literacy; heterogeneous phenomen; a literature review. *Scand J Caring Sci*
 9. Mc Cormack I., Bann C., Squire C, Schilinger D. (21010) Masuring hekth literacy; a pilot stady ofnow skills-based instrument. *J Helth Commun* 2010;15 Supll 2;-71-51
 10. Schillinger D, Piete J. Grumbach K, Wang F, Wilson C, Daher C. (2003) Closing the loop; physician communication with diabetik patiens who have low health literacy. *Arch Inter Med*. 2003;163(1) 83-90
 11. Sorensen K., Van den Broucke S., Fullam J. Doyle G, Pelkan J. Slonska Z., Brand H (2012) , (HLS-EU) *Cosortium Health Literacy Proect European*.
 12. www.vzsbeograd.edu.rs/attachments/article/313/5, pristupljeno: 15. 3. 2023.

VEŠTAČKA INTELIGENCIJA U INDUSTRIJI NEKRETNINA

Marija Majstorović

Doktorand, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla“, Beograd; Anekretnine, Beograd, Republika Srbija;
majstorovic.m@live.com

Apstrakt: Sektor nekretnina je jedno od najdinamičnijih tržišta koje generiše značajne promete i prihode države. Nekretnine predstavljaju tradicionalno jedno od najsigurnijih vidova za ulaganje i investiranje. Ipak, mnogobrojni činioci utiču na ovo tržište – makro i mikro situacija u državi, kupovna moć, investitorska klima, geopolitička i demografska dešavanja. S obzirom da tržište nekretnina predstavlja značajan segment svake države, predmetno tržište je ogledalo dešavanja ali i trendova. Tržište nekretnina je izuzetno dinamično tržište, te se prilagođava novim trendovima u ekonomiji, građevini, modernim tehnologijama, transformacijama pravnog sistema i drugo.

U skladu sa inovativnim trendovima i potrebama, tržište nekretnina je prepoznalo značaj veštačke inteligencije. Veštačka inteligencija je na tržištu nekretnina pronašla značajnu ulogu u mnogim sferama, od procene nepokretности, različitim kalkulacijama kredita i hipoteka, evaluaciji rizika ulaganja, boljem sagledavanju stanja i kretanja na tržištu, mnogobrojnim vidovima modeliranja i procene stanja određenog građevinskog objekta, bržem pronalasku odgovarajuće nekretnine i pretraživanju različitih baza podataka, marketing i menadžment aktivnostima profesionalaca koji obavljaju različite delatnosti na tržištu nekretnina. Ove benefite korišćenja veštačke inteligencije možemo svrstati u dve najznačajnije grupe – korišćenje veštačke inteligencije iz ugla korisnika – kupaca i prodavaca i profesionalnih korisnika (agencija za nekretnine, agenata, procenitelja, građevinske struke i drugo).

Moderne tehnologije i digitalizacija su odavno koncepti koji se koriste u nekretninama. Ovim konceptima dodaje se i veštačka inteligencija. Cilj ovog rada je da se prepozna uloga veštačke inteligencije u industriji nekretnina, prednosti i mane korišćenja veštačke inteligencije u poslovanju sa nekretninama. Svaka

inovacija nosi sa sobom znatizelju ali i bojazan. Sa veštačkom inteligencijom je bojazan značajna jer se postavlja pitanje da li će veštačka inteligencija zameniti mnogobrojne profesije na tržištu nekretnina ili će pak predstavljati odličan alat koji će doprineti modernizaciji i evoluciji tržišta nekretnina, te doprineti lakšem poslovanju i profesionalizaciji svih učesnika na predmetnom tržištu uz uštedu vremena i troškova. Ovaj rad govori o putu promene poslovanja na tržištu nekretnina koje će neminovno veštačka inteligencija uneti.

Ključne reči: nekretnine, tržište nekretnina, nepokretnosti, veštačka inteligencija.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE REAL ESTATE INDUSTRY

Marija Majstorović

PhD candidate, Faculty of Business Studies and Law, University "Union – Nikola Tesla", Belgrade, Republic of Serbia; Anekretnine, Belgrade, Republic of Serbia; majstorovic.m@live.com

Abstract: *The real estate sector is one of the most dynamic markets that generate significant turnover and state revenues. Real estate is traditionally one of the safest ways to invest. However, many factors influence this market - macro and micro situations in the country, purchasing power, investor climate, and geopolitical and demographic events. Given that the real estate market represents a significant segment of every country, the subject market is a mirror of events and trends. The real estate market is extremely dynamic, and it adapts to new trends in the economy, construction, modern technologies, transformations of the legal system, and more.*

Following innovative trends and needs, the real estate market has recognized the importance of artificial intelligence. Artificial intelligence has found a significant role in the real estate market in many spheres, from real estate evaluation, various loan and mortgage calculations, investment risk evaluation, a better understanding of the situation and trends in the market, numerous types of modeling and assessment of the condition of a certain construction object, the faster finding of suitable real estate and searching various databases, marketing, and management activities of professionals who perform various activities on the real estate market. These benefits of using artificial intelligence can be classified into two most significant groups - using artificial intelligence from the point of view of users - buyers and sellers and professional users (real estate agencies, agents, appraisers, construction professionals, and others).

Modern technologies and digitization have long been concepts used in real estate. Artificial intelligence is added to these concepts. This paper aims to recognize the role of artificial intelligence in the real estate industry, and the advantages and disadvantages of using artificial intelligence in the real estate business. Every

innovation brings with it curiosity but also fear. With artificial intelligence, the fear is significant because the question arises whether artificial intelligence will replace numerous professions in the real estate market or whether it will represent an excellent tool that will contribute to the modernization and evolution of the real estate market, and contribute to easier business and professionalization of all participants in the relevant market while saving time and costs. This paper talks about the way of business changes in the real estate market that will inevitably be introduced by artificial intelligence.

Keywords: *real estate, real estate market, real estate, artificial intelligence.*

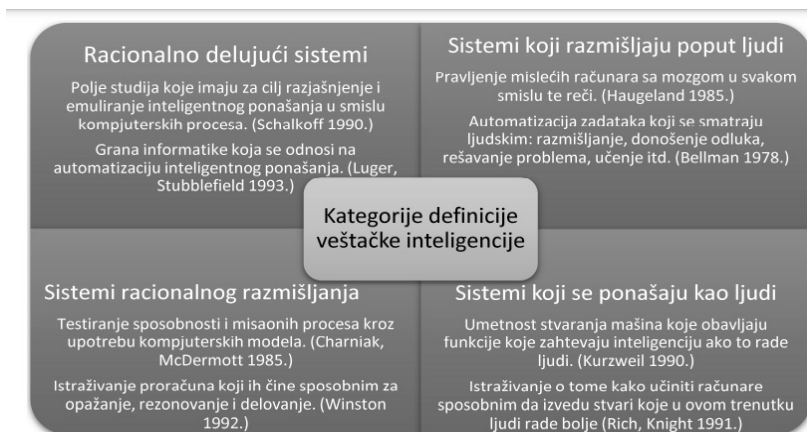
1. UVOD

Veštačka inteligencija više nije pitanje budućnosti već realitet današnjice. Putem veštačke inteligencije roboti rade u mnogim fabrikama, električna vozila voze bez pomoći vozača, bespilotne letelice obavljaju razne vojne aktivnosti, ali i snimanje i modeliranje objekata, veštačka inteligencija se već koristi i u medicini, trgovini, IT tehnologijama, inženjerstvu pa sve do robota koji pomažu u obavljanju raznih administrativnih radnji i kućnih poslova. Ako je to tako, pitanje je zašto bi industrija nekretnina bila izuzetak?! I nije, uostalom, veštačka inteligencija je tu i pitanje je ne da li je ona naš neprijatelj ili odličan alat, već kako optimizovati korišćenje veštačke inteligencije u sferu poslovanja sa nekretninama i iskoristiti sve benefite, uštede troškova i vremena koje nam pruža, a sa druge strane zadržati ličnu notu i ljudski kontakt i kreativnost kakva je neophodna na interaktivnom i dinamičnom tržištu kao što je tržište nekretnina.

Kako bismo utvrdili u kojim sferama je veštačka inteligencija prisutna u industriji nekretnina i koji su benefiti, a koje potencijalne mane korišćenja iste, potrebno je razumeti sam koncept veštačke inteligencije. Ovo dovodi do ključnog pitanja. Da li prednosti veštačke inteligencije nadmašuju moguće negativne strane upotrebe? Pre nego što izvršimo analizu prednosti i nedostataka, potrebno je razumeti sam koncept veštačke inteligencije. Veštačka inteligencija postoji praktično od pronalaska prvih računara¹. Prvu definiciju je predložio

1 za istorijat veštačke inteligencije videti više na Dragan Prlja, Gordana Gasmi i Vanja Korać „Veštačka inteligencija u pravnom sistemu EU“, Monografija 177, Institut za uporedno pravo, Beograd, 2021, str. 57-61, dostupno na: <https://iup.rs/wp-content/uploads/2021/05/2021-Ve%C5%A1ta%C4%8Dka-inteligencija-u-pravnom-sistemu.pdf>

John Mc Carthy kao koheziju nauke i inženjerstva u izradi inteligentnih mašina odnosno stvaranje inteligentnih računarskih programa. (Prlja, Gasmi, & Korać, 2021) Veštačka inteligencija je zajednički termin za „Smart“ pametne tehnologije koje su u stanju da opserviraju, percipiraju okruženje, uče iz njega i u stanju su da samostalno reaguju i donose odluke, putem programa koji uče, razumeju, percipiraju, planiraju, deluju i samoispravljaaju. (PwC Germany, 2018) U tom smislu Prlja, Gasmi i Korać su predložili sjajan prikaz definicija veštačke inteligencije:



Slika 1: Definicija veštačke inteligencije (Izvor: Dragan Prlja, Gordana Gasmi i Vanja Korać „Veštačka inteligencija u pravnom sistemu EU“, Monografija 177, Institut za uporedno pravo, Beograd, 2021, str. 62)

Osnovni zadaci veštačke inteligencije mogu biti:

I - Automatizovana inteligencija za automatizaciju, ručne/kognitivne i rutinske/nerutinske zadatke.

II- Podrška u smislu pomoći ljudskom faktoru da efikasnije i učinkovitije ostvaruje rezultate i rešava zadatke.

III- Proširivanje inteligencije – nadograđuje se na prethodnu komponentu i zapravo je pomoć ljudima da donesu bolje i ispravnije odluke.

IV- Autonomna inteligencija – donošenje odluka potpuno automatizovano od strane veštačke inteligencije bez involviranja ljudskog faktora. (PwC Germany, 2018)

S obzirom na široku primenu u mnogim industrijama, veštačka inteligencija je pronašla mesto i u industriji nekretnina, od marketinga, raznih menadžment

CRM programa, analize tržišta, procene vrednosti nekretnina, proceni rizika ulaganja, modeliranju, komunikaciji sa klijentima, virtuelnim turama i lakšem pronalasku nekretnina, predviđanju vremenskih prilika i eventualnih prirodnih katastrofa u regionu.

Kao i u vezi svake inovacije javlja se bojazan i pitanje da li će veštačka inteligencija postati sjajan alat koji će doprineti boljitku funkcionisanja tržišta nekretnina ili će izbaciti mnoge učesnike iz tržišne „utakmice“ i dovesti do gubitka mnogih poslova i iščezavanja mnogobrojnih profesija u industriji nekretnina, pa čak i kraha nekih tržišta nekretnina?! Na pitanje nije moguće pružiti konačan odgovor ali je moguće analizirati primenu veštačke inteligencije na ovom tržištu te uočiti benefite i nedostatke ovog koncepta.

2. VEŠTAČKA INTELIGENCIJA U INDUSTRIJI NEKRETNINA

Veštačka inteligencija je pronašla svoju ulogu i na tržištu nekretnina u odredjenim sferama, a neke od njih ćemo sada analizirati.

2.1. Analiza nekretnina kao imovine i buduća procena vrednosti i kretanja na tržištu

Analiza procena momenta za kupovinu ili prodaju nepokretnosti, momenta ulaganja i ulaska u investicije je osnovni zadatak i pitanje sa kojim se susreću agencije za nekretnine. Verujem da kada je počela era „korona virusa“, rast cena nekretnina, a potom usled globalne geo-političke situacije sa ratom Ukrajina – Rusija i inflacije, da da je svaki agent donirao po 1 evro za pitanja poput: „Kada će cene nekretnina pasti?“, „Da li će doći do porasta ili pada cena?!“ i slično, da bismo zasigurno sakupili značajnu sumu novca. Evaluacija vrednosti postojećih nekretnina i procena i predviđanje budućih kretanja na tržištu, a što za konsekvencu ima i procenu buduće vrednosti predmetne nekretnine je složen zadatak na koji utiče mnogo faktora, od kojih je većina promenljivog karaktera. Veštačka inteligencija pruža odlične modele procene i analiza, u rekordno kratkom roku. Klijenti cene informisanost agenata i agencija, procenitelja i drugih profesionalaca na tržištu nekretnina, a konkretna evaluacija, procena ili predviđanje za krajnjeg potrošača imaju upotrebnju vrednost jer na osnovu iste potrošači donose svoje životne, poslovne ili investicione odluke.

Za vršenje analiza, veštačka inteligencija ukršta niz različitih parametara i informacija o tržišnim podacima, cenama, svim dostupnim javnim informacijama,

poput stope kriminala, dostupnih prevoza, izvora svetlosti, kvaliteta materijala u gradnji, zvučnoj i toplotnoj izolaciji, energetske efikasnosti, infrastrukturi, okruženju i dr. (Lisowski, 2022) Postoji više načina da se utvrdi trend kretanja cena na tržištu nekretnina i drugih makro i mikro ekonomskih parametara. Globalno, tržište nekretnina je specifično tržište jer ga odlikuje izuzetna segmentiranost. Potrebno je značajno znanje i iskustvo da se predvidi trend kretanja cena ili prilika za investiranje na specifičnom segmentu tržišta nekretnina u određenoj regiji. Na primer, sektor magacinskih prostorija je imao izuzetan rast cena i potražnje za vreme pandemije Korona virusom usled logističkih problema i psihološke potrebe ljudi da povećaju kupovinu određene vrste proizvoda, dok su drugi segmenti poput „retail-a“ imali značajnih poteškoća. Iako postoje profesionalci u ovoj oblasti – ovlašćeni procenitelji, sudski veštaci za oblast gradjevine, ovlašćene agencije za promet nekretnina itd., svima njima bez obzira na iskustvo potrebno je značajno vreme za jednu ovakvu analizu. Veštačka inteligencija je sa druge strane u mogućnosti da pregleda i analizira milione podataka koju su značajni za ovakvu analizu, od stope kriminala, stanja privrede, javno dostupnih podataka o prometu i cenama nekretnina, urbanističke i druge planove za gradnju, ponudu nekretnina na oglasima, makroekonomske podatke i dr. i u mogućnosti je da da predikciju tržišnih trendova i potencijal budućih investicija za veoma kratko vreme. Investitori koji koriste ovu tehnologiju, mogu biti u značajnoj prednosti. (Leeds, 2023)

2.2. „Lead generation“ – usmeravanje klijenata

Mnogi kupci provode sate i sate istražujući po internetu različite nekretnine, ponekad i bez ikakvog smisla ili cenovnog opsega i odabira lokacije. Agenti imaju poteškoća da konektuju odgovarajuće nekretnine sa potencijalnim klijentima kojima te nekretnine odgovaraju u skladu sa njihovim preferencijama. Veštačka inteligencija pomaže u ovim situacijama agentima tako što za oglašene nekretnine identifikuje potencijalne klijente za koje smatra da su odgovarajući za predmetnu nekretninu na osnovu generisanih podataka o web lokacijama odakle pristupaju, kakve nekretnine najčešće pretražuju, podatke o odredišnim stanicama i digitalnim oglašavanjem. (Lisowski, 2022)

2.3. Pretraga nekretnina

Veštačka inteligencija može vršiti pretrage određenog tipa nekretnine za koju je kupac zainteresovan po određenim parametrima, kao i dati savete da li je dobro vreme za investiranje u kupovinu predmetne nekretnine na osnovu raspoloživih informacija, kupoprodajne cene i cene zakupa predmetne nekretnine, kao i na osnovu kretanja predmetnih vrednosti. Umesto sati i sati pretraživanja i upisivanja različitih filtera, a potom čitanja raznih opisa nekretnina, veštačka inteligencija može ovaj posao obaviti umesto klijenta. Zanimljivo je da se veštačka inteligencija koristi algoritmom regresije koji razmatra parametre karakteristika nekretnina poput starosti, spratnosti, veličine, strukture, opremljenosti i slično, a sa ciljem postizanja optimalnog raspona cena. (Lisowski, 2022)

Većina sajtova za oglašavanje nekretnina nude izbor nekretnina koje se prodaju ili iznajmljuju, uz mogućnost filtriranja pretrage na osnovu određenih parametara poput cenovnog ranga, lokacije, strukture i slično, odnosno na osnovu vaših ličnih preferencija. Ovaj koncept koristi i Amazon Personalise, za predlog proizvoda. Poenta je da veštačka inteligencija razmatra vaše lične preferencije u smislu nekretnina, šta se kupcu dopada i koju vrstu nekretnina može da priušti i da direktno korisniku nudi dostupne nekretnine. (Lisowski, 2022) Ipak, samu odluku o kupovini na osnovu ličnog osećaja u predmetnoj nekretnini, ličnih ubedjenja i preferencija donosi isključivo osoba, a koja je uostalom i stekla predmetni kapital za ulaganje u nekretnine.

2.4. Sadržaj koji se plasira putem marketinga – Content marketing

U trgovini se masovno koristi veštačka inteligencija kroz razne programe, aplikacije, chat bot-ove. Različite kompanije u sektoru nekretnina slede ovaj primer. Prednost ovog koncepta je što se korišćenjem veštačke inteligencije isporučuje prilagođeni sadržaj direktno potencijalnim klijentima u rekordno brzom vremenu. Vreme i isporuka informacija klijentu je od izuzetnog značaja na tržištu nekretnina. Chat Bot-ovi mogu da imaju odličnu ulogu u ovoj inicijalnoj komunikaciji između klijenta i agenta, te da postavljaju neka uobičajna pitanja kao uvodni razgovor, poput virtuelnog asistenta. Ta pitanja bi mogla da budu na primer:

1. Da li želite da kupite ili iznajmite nekretninu?
2. Koji tip nekretnine Vas zanima (stan, kuća, garaža, vikendica, zemljište ...)?
3. Na kojoj lokaciji?
4. U okviru kog budžeta? ...

ChatBot-ovi osim uštede vremena imaju i upotrebnu vrednost u smislu zadržavanja klijenata jer je najverovatnije da će se klijent odlučiti za saradnju sa onim agentom koji mu prvi odgovori na njegov upit. (Lisowski, 2022)

Tehnologija obrade prirodnog jezika je u izuzetnoj upotrebi u industriji nekretnina tako što omogućava agencijama za nekretnine i drugim profesionalcima u industriji nekretnina da izvrše odličan odabir potencijalnih klijenata i fokusiraju svoju ponudu ka njihovim specifičnim potrebama. Poenta je da ovi chat bot-ovi ne komuniciraju samo sa klijentima već prikupljaju informacije o njihovim preferencijama, opserviraju ih i analiziraju, a potom nude agentu feedback kakvu ponudu da im predloži. Još jedan benefit je što se ovi podaci čuvaju i za buduće marketinške potrebe. Svakako se uočava smanjenje troškova marketinga, smanjenje troškova u vidu angažovanja više ljudi koji su bili neophodni za interakciju sa klijentima, ali i ušteda vremena. (Liul, n.d.)

2.5. Automatizacija uređaja u nekretnini

Trend novogradnje je da se koriste smart uređaji u stanovima, odnosno smart – pametni kućni aparati koje možete uključiti na klik sa velike razdaljine (poput klima uređaja, frižidera, mašina za pranje, kućnih robota, termostata itd). (Saber & Menes, 2020) U određene robote se ugrađuje veštačka inteligencija tako da ovi uređaji mogu međusobno da komuniciraju i obavljaju predmetne radnje sa maksimalnom uštedom vremena i troškovima. (Leeds, 2023)

Svakoj nekretnini, svakom uređaju i ugrađenoj opremi je neophodno održavanje, koje nosi samo po sebi troškove. Veštačka inteligencija bi mogla da bude u stanju da predvidi ove troškove na osnovu senzorskih podataka sa nekretnina, standarda za održavanje, kao i parametara iz samih uređaja i kućnih aparata i opreme. Dalji korak bi bio da čak i zakaže eventualne popravke i predvidi troškove održavanja. Ovo je značajno za svakog vlasnika nekretnine ali naročito za onog koji kupuje predmetnu nekretninu sa intencijom iznajmljivanja i očekuje određeni prinos od predmetne nekretnine. (Leeds, 2023)

2.6. Veštačka inteligencija u svrsi sklapanja ugovora o prometu i zakupu nepokretnosti

Mnoge evropske zemlje dozvoljavaju zaključivanje tzv. elektronskih ugovora i digitalnog prenosa novca za transfer kupoprodajne cene. U svega par

klikova, nudi se šablonski ugovor o kupoprodaji koji se popunjava poput naj-običnije aplikacije. Mora se priznati da je tržište nekretnina u Srbiji zbog same svoje neuredjenosti i različitih oblika svojine i upisa (držalac, izgradjeno bez upotrebne dozvole, koncepta zajedničke imovine, pogrešnih upisa i slično) i dalje jako daleko od mogućnosti da se ovakav koncept implementira u promet nekretnina. Eventualno bi ovakav pristup mogao da bude koristan za tržište zakupa nekretnina, lakšu prijavu stanara na adresu, umrežavanje poreskih prijava, transfer novca. Korišćenje pametnih ugovora bi trebalo da dovede do eliminacije ljudskih grešaka i uštede vremena, kao i lakšeg ukrštanja podataka kroz različite baze koje vode računa o prometu nekretnina (Sud, Poreska uprava, Katastar, MUP i slično). Za izvršenje pametnih ugovora je neophodno definisati unapred pravila bez potrebe za ljudskom interakcijom, uz zadovoljenje svih sigurnosnih pravila i pravnih normi vezanih za promet i zakup nekretnina i poštovanje pozitivnih zakona koji regulišu tržište nekretnina predmetne države. Standardi moraju postojati kako bi se izbegao prostor za prevaru i manipulaciju i omogućila bezbednost transakcije. (Venture Leap, n.d.)

3. PREDNOSTI I BOJAZNI PRILIKOM KORIŠĆENJA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U INDUSTRIJI NEKRETNINA

Kao i prilikom uvođenja svake inovacije i svake nove tehnologije ili tehnološkog otkrića, javljaju se mnoge nedoumice i razmišljanja da li je ova tehnologija ili mašina dobrobit ili pretnja po čovečanstvo. Stiče se utisak da je značaj ovog pitanja nikada veći... Da li će veštačka inteligencija biti sjajan alat čoveku za rešavanje mnogih operacija i svakodnevnih poslova ili će uništiti čoveka kao takvog, učiniti ga u potpunosti zamenljivim i izbrisati mnoga zanimanja kakva poznajemo do danas. Šta će se tek desiti ukoliko ljudski faktor postane nebitan, a veštačka inteligencija u potpunosti autonomna?! Nadajmo se da epilog neće biti tako pesimističan. U ovom momentu je veštačkoj inteligenciji i dalje potreban čovek, a ni svet nije spreman za potpunu implementaciju ovog koncepta na masovnom nivou.

Osim pomenutih stavova i bojazni da će mnoge profesije na tržištu nekretnina u nekom momentu zameniti mašina, realni nedostatak u ovom momentu je needukovanost o veštačkoj inteligenciji. Mnogi agenti i drugi profesionalci na tržištu nekretnina nemaju dovoljno znanja i veštine da bi adekvatno koristili benefite koje im veštačka inteligencija može doneti u njihovom poslovanju.

Dalje, određena svetska tržišta nekretnina su verovatno pripremljena za ovakve inovacije kao i njihovi pravni sistemi. U Republici Srbiji i dalje postoji izuzetno visok broj nelegalizovanih objekata, pravnih neuredjenosti, grešaka upisa u javnim knjigama Katastra nepokretnosti, različiti upisi prava svojine... Pravni sistem u oblasti nekretnina je u konstantnoj tranziciji. Preduslov da bi se ovakve inovacije mogle sprovesti je uređeno pravno stanje i evidencija nepokretnosti i prometa nepokretnosti. U ovom momentu ne možemo pružiti odgovor na sva postavljena pitanja, ali ću pokušati da sažmem nekoliko prednosti i nedostataka korišćenja veštačke inteligencije u sektoru nekretnina.

Prednosti se pre svega uočavaju u korišćenju veštačke inteligencije kao alata za agente, a pre svega doprinosi uštedi vremena i smanjenju troškova koje bi inače zahtevali manuelni tradicionalni način rada ili angažovanje spoljnih saradnika, ali i donošenje boljih odluka na osnovu više informisanosti. Korišćenje veštačke inteligencije bi takođe moglo da olakša mnoge administrativne poslove i obaveze, postavljanje oglasa, vizuelni i tekstualni sadržaj oglasa, samo odgovaranje na oglase. Automatizacijom rutinskih zadataka profesionalci na tržištu nekretnina bi mogli da povećaju svoju produktivnost i zapravo postignu više rezultata i više zaključenja poslova za manje vremena. Dalje, AI bi se mogla koristiti u svrhu menadžmenta vremena, zakazivanju sastanaka ili razgledanju nekretnina. Agentima bi na taj način ostalo vremena da se bave samim poslom, socijalizacijom i izgradnjom mreže i odnosa sa klijentima, unapređivanju svojih veština, strateškim zadacima i drugim umnim procesima.

O četbotovima je bilo reči. Četbotovi i ugrađena veštačka inteligencija u četbotove, mogu pomoći agentima da pruže bolje korisničko iskustvo isporukom personalizovanih preporuka i blagovremenog odgovora. Reakcija na pozive i upite u poslu nekretnina je veoma bitna. Agent koji prvi odgovori zainteresovanom klijentu i pruži mu odgovarajuće informacije, ima najveće šanse da će se klijent odlučiti baš za saradnju sa njim. Kako je ovo "people business", odnosno posao sa ljudima, ponekad je zamorno ili vremenski nemoguće usled drugih obaveza odgovoriti blagovremeno na upite klijenata. Veštačka inteligencija bi mogla da bude sjajan alat u ovom momentu, odnosno spona do prvog značajnog sastanka i ličnog upoznavanja agenta i klijenta. I dalje sam mišljenja da je lični kontakt od presudnog značaja u ovoj branši.

O koristi veštačke inteligencije u evaluaciji podataka i daljoj analizi podataka je već bilo reči. Sama analiza podataka dovodi do konkurentstke prednosti i bolje informisanosti agenta, a što bi doprinelo i boljem imidžu i profesionalnosti i za konsekvencu imalo zadovoljstvo klijenta. Nekretnine su visoko konkurentna

industrija, a agenti koji koriste veštačku inteligenciju imaju značajnu prednost u odnosu na one koji ne koriste. Koristeći moć mašinskog učenja i automatizacije, agenti mogu da budu bolji od konkurencije i pruže veću vrednost svojim klijentima.

Investicije u nekretnine uključuju određeni stepen rizika, a alati veštačke inteligencije mogu pomoći agentima da smanje rizike analiziranjem predmetnih rizika i kretanja na tržištu. Agenti bi bili u mogućnosti da pruže značajne informacije i izlože vredne analize svojim klijentima o tržišnim trendovima, proceni vrednosti određene nekretnine, i drugim podacima bitnim za intenciju klijenta da ulaže u određene nekretnine. Svakako postoji i lična i profesionalna odgovornost svakog profesionalca koji radi na tržištu nekretnina, a naročito i agenata, te veštačka inteligencija može pomoći u podizanju znanja i shvatanjima o ovoj oblasti, boljoj informisanosti na osnovu koje bi izbegli greške, i potencijalno naštetili svom biznisu. (Saavedra, 2023)

Na kraju krajeva, veštačka inteligencija je smanjila troškove klasičnog marketinga, u kojem je ranije bilo uključeno mnoštvo ljudi. (Liul, n.d.) Osim marketinga, veštačka inteligencija pruža izvanredno korisničko iskustvo raznovrsnoj kategoriji klijenata, od onih koji prolaze kroz procese kupovine, prodaje, ulaganja ili vrše finansijske poduhvate u nekretnine, te omogućava pristup nezamislivo velikom broju analiziranih podataka i informacija.

Da sumiram, veštačka inteligencija može biti odličan alat mnogim profesijama na tržištu nekretnina da zaključe više poslova, unaprede svoje poslovanje, postignu bolje odnose sa klijentima i dodju lako do saznanja iz različitih analiza, a da sa druge strane uštede vreme i troškove, te optimizuju svoje vreme i u mnogim poslovima administracije, rutinskih poslova oko oglašavanja i davanja prvih informacija iskoriste prednosti veštačke inteligencije, a sa druge strane se posvete strateškom segmentu svog poslovanja i unapređivanju konkurentnosti.

4. ZAKLJUČAK

Veštačka inteligencija nije više domen filmova naučne fantastike već realitet današnjice. Pojedinci moraju da se prilagode ovim promenama i iskoriste benefite iste, i moraju biti spremni da odgovore potrebama tržišta u kojima je veštačka inteligencija standard, a industrije da pronadju adekvatne odgovore da li je svet učinio sebi „nož u leđja“ ili nas doveo u neku novu eru i tehnološki pomak. Kao i prilikom svakog tehnološkog napretka, izumeća mašina, uvođenja drastičnih

promena, mnogi ljudi imaju rezerve i nedoumice. U pogledu veštačke inteligencije, ovih nedoumica je mnogo. Pre svega šta veštačka inteligencija predstavlja za jednog pojedinca, radnika, da li će ga zameniti robot ili neki program ...

U nekretninama su do sada bili najvažniji lični kontakti, sposobnost adaptacije i veštine komunikacije i pregovaranja. Svaki dobar agent zna da su dve najvažnije stvari za uspešnost na tržištu nekretnina informisanost i lokacija. Cajias u svom istraživanju nalazi za shodno da poentira da je veštačka inteligencija iz korena promenila tržište nekretnina i da ona metafora da je u nekretninama postoje tri pravila „lokacija, lokacija, lokacija“ je suštinski sada promenjena u „podatke, podatke, podatke“, ali i analiziranje predmetnih podataka i suštinsko razumevanje istih. U ovom koraku bi veštačka inteligencija imala najznačajniju ulogu. (Cajias)

Veštačka inteligencija može biti sjajan alat za povećanje produktivnosti i olakšavanje rada u sferi marketinga, menadžementa, vizuelnog sadržaja, komunikacije sa klijentima i različitih analiza (analiza kretanja na tržištu, analize rizika ulaganja, kredita, cena, demografskih, privrednih, geopolitičkih i vremenskih faktora) i slično. Interakcija ljudskog faktora i veštačke inteligencije bi bila najoptimalniji odgovor na sva prethodno postavljena pitanja.

Za tržište nekretnina, poslovanje ali i odluku svakog pojedinca da li će ulagati ili kupiti ili prodati predmetnu nekretninu najvažniji je ljudski kontakt, unutrašnji osećaj i donošenje odluka na osnovu predloženih parametara, ali i instikta i subjektivnog osećaja da li je ta odluka adekvatna za nas. Taj osećaj kada kupac udje u stan i oseti da od predmetnih zidova može da napravi dom, ne može ni jedan program, veštačka inteligencija ili nova tehnologija da zameni. Poslovanje nekretninama je poznato kao „people business“, odnosno ovo je grana privrede koja se izuzetno oslanja na ljudski faktor i ljudski kontakt, interakciju i komunikaciju.

Veštačka inteligencija svakako unosi inovacije na tržište nekretnina, smanjuje cenu troškova i vremena. Ipak, postoji i potencijalna ljudska cena ukoliko veštačka inteligencija postane toliko autonomna da zameni mnoge radnike, čak zbriše mnoga zanimanja i dovede do najmasovnije nezaposlenosti ikada. Veštačka inteligencija je inovacija, potrebno je izvršiti masovnu edukaciju i upoznati profesionalce na tržištu nekretnina sa mogućnostima i prednostima korišćenja iste.

Mnoge razvijene zemlje već koriste određene sisteme u koje je ugrađena veštačka inteligencija i npr. dozvoljavaju zaključivanje tzv. elektronskih ugovora i digitalnog prenosa novca za transfer kupoprodajne cene. Primena veštačke

inteligencije nije adekvatna za mnoga tržišta nekretnina, a naročito za one zemlje koje su još uvek u tranziciji poput Srbije. Za izvršavanje ovakvog sistema neophodna je reforma pravnog i ekonomskog sistema koji reguliše promet nekretnina, te definisanje pravila bez potrebe za ljudskom interakcijom, uz zadovoljenje svih sigurnosnih pravila i pravnih normi vezanih za promet i zakup nekretnina i poštovanje pozitivnih zakona koji regulišu tržište nekretnina predmetne države. Standardi moraju postojati kako bi se izbegao prostor za prevaru i manipulaciju i omogućila bezbednost transakcije. Stoga, može se desiti da troškovi implementacije sistema veštačke inteligencije mogu biti veći od uštede troškova njegovog korišćenja. (Archistar, n.d.)

Ipak, jasno je da će veštačka inteligencija igrati važnu ulogu u industriji nekretnina i građevinarstva, i to sve više kako bude odmicalo vreme, stoga se sve profesije u industriji nekretnina moraju adaptirati i edukovati u skladu sa novim trendovima i stvarnošću veštačke inteligencije.

LITERATURA:

1. Archistar. (n.d.). *Artificial Intelligence in Real Estate: The Pros and Cons*. Preuzeto 6 1, 2023 sa Archistar: <https://www.archistar.ai/blog/artificial-intelligence-in-real-estate-the-pros-and-cons/>
2. Cajias, M. (2021). Artificial intelligence and real estate - not just an evolution, a real game changer! *Journal of Property & Finance*, 39(No. 1), 15-18. doi:<https://doi.org/10.1108/JPIF-06-2020-0063>
3. PwC Germany. (2018, 7 31). *Artificial Intelligence in Real Estate*. Preuzeto 6 1, 2023 sa PwC Germany: <https://www.pwc.de/en/real-estate/digital-real-estate/artificial-intelligence-in-real-estate.html>
4. Leeds, S. (2023, 2 16). *How AI Will Transform the Real Estate Market*. Preuzeto 5 25, 2023 sa Entrepreneur: <https://www.entrepreneur.com/science-technology/how-will-artificial-intelligence-influence-real-estate/444213>
5. Lisowski, E. (2022, 2 15). *Artificial intelligence in real estate: Use cases*. Preuzeto 6 5, 2023 sa Addepto: <https://addepto.com/blog/ai-in-real-estate-use-cases/>
6. Liul, M. (n.d.). *Artificial intelligence (AI) in Real Estate: 5 Use Cases*. Preuzeto 6 1, 2023 sa Integrio: <https://integrio.net/blog/5-use-cases-of-artificial-intelligence>

7. M., C. (n.d.). Artificial intelligence and real estate - not just an evolution, a real game changer! *Journal of Property Investment & Finance*, 39(1), 15-18. doi:<https://doi.org/10.1108/JPIF-06-2020-0063>
8. Prlja, D., Gasmi, G., & Korać, V. (2021). *Veštačka inteligencija u pravnom sistemu EU* (T. Monografija 177). Beograd: Institut za uporedno pravo.
9. Saavedra, V. (2023, 5 5). *The Benefits of Using AI Tools for Real Estate*. Preuzeto 6 1, 2023 sa Shoveldy news: <https://www.shoveldy.news/benefits-ai-tools-real-estate/>
10. Saberi, O., & Menes, R. (2020). *Artificial Intelligence and the Future for Smart Homes*. IFC, a member of the World Bank Group. Washington,,: IFC, a member of the World Bank Group. Preuzeto 5 15, 2023 sa <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/6fc5b622-05cb-4ee9-b720-ab07591ac90e/EMCompass-Note-78-AI-Smart-Homes.pdf?MOD=AJPERES&CVI-D=n0S3dro>
11. Venture Leap. (n.d.). *4 Ways Artificial Intelligence Is Changing Real Estate*. Preuzeto 6 1, 2023 sa Venture Leap: <https://venture-leap.com/en/the-leap/4-ways-artificial-intelligence-is-changing-real-estate/>
12. Lorenz, F., Willwersch, J., Cajias, M., & Fuerst, F. (2022). Interpretable machine learning for real estate market analysis. *Real Estate Economics*. <https://doi.org/10.1111/1540-6229.12397>
13. Alzain, E. D., Alshebami, A. S., Aldhyani, T. H. H., & Alsubari, S. (2022). Application of Artificial Intelligence for Predicting Real Estate Prices: The Case of Saudi Arabia. *Electronics*, 11(21), 3448. <https://doi.org/10.3390/electronics11213448>
14. Ghosh, A., Mer, M., Panchal, Y., & D'monte, S. (2022). Artificial Intelligence in Real Estate. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 09(04), e-ISSN: 2395-0056. <https://www.irjet.net/archives/V9/i4/IRJET-V9I4335.pdf>

УЛОГА ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ У САЈБЕР БЕЗБЕДНОСТИ КОРПОРАЦИЈА

Дијана Маринковић

Докторанд, Факултет за пословне студије и право, Универзитет
„Унион-Никола Тесла“, Београд, Република Србија;
dijanamarinkovic@yahoo.com

Апстракт: Вештачка интелигенција игра све већу улогу у економији и безбедности уопште, а посебно у сајбер заштити националне критичне инфраструктуре и компанија високог ризика. Увођење вештачке интелигенције у циљу заштите глобалне рачунарске мреже и телекомуникационих система све се држе развија и мења, док на другој страни сајбер напади представљају сталну претњу. Сајбер напади могу имати озбиљне последице по привреду и националну економију, иако да истовремено расте и значај вештачке интелигенције у сајбер области. Наиме, вештачка интелигенција може да донесе значајну корист у заштити података у корпорацијама и организацијама, као и да модернизује, убрза, аутоматизује и конвинуирано праће процесе који максимизирају заштиту и убрзавају опоравак од сајбер напада. Увођењем вештачке интелигенције у савременим условима повећаних безбедносних захтева и сајбер претњи, пре свега у великим мултинационалним компанијама, може се надједати и обрадити велика количина података да би се открили сајбер напади, одредили ризици и њихом донеле правовремене и ефикасне одлуке о заштити од претњи.

Вештачка интелигенција омогућава аутоматизацију у заштити и обради података, што повећава ефикасност и пружа предност у одбрани од сајбер напада. Такође, вештачка интелигенција минимизира људске грешке и недоследности. Улога и способности вештачке интелигенције у области сајбер безбедности корпорација ће све више расти како расту предности увођења разних сајбер апликација вештачке интелигенције у заштити рачунарских система организација и компанија. На другој страни, корпорације данас увелико користе вештачку интелигенцију да побољшају своје пословне операције, али увек треба имати у виду заштиту

подајтака у сајбер простору. Финансијски сектор, е-пословање и трговина најчешће користе вештачку интелигенцију за заштитиу подајтака у сајбер простору, а већина компанија у банкарском сектору већ користе вештачку интелигенцију за управљање ризиком и стварање прихода.

Анализирајући огромну количину подајтака о ризику, вештачка интелигенција убрзава време одговора и повећава безбедност од могуће сајбер напада. Сајбер напади на осетљиве податке и информације расту у обиму и сложености, а вештачка интелигенција помаже да се буде дарем корак испред претњи које временом постају све јаче. Такође, држе проналази претње као што су злонамерне датотеке, сумњиве ИП адресе или неовлашћене улазе у систем. Поред тога, има све важнију улогу у сајбер безбедности и доприноси да се добије предност, како би се смањили сајбер ризици.

Комбиновањем вештачке интелигенције и сајбер безбедности доприноси се адекватној сајбер заштити и бољој процени ризика, а вештачка интелигенција ће имати све важнију улогу у одбрани рачунарских и телекомуникационих мрежа и система. Сајбер претње, напади и групе безбедности инциденти се повећавају, али се решење данас види у употреби вештачке интелигенције у сајбер безбедности, која нуди огромне могућности за корпорације, посебно у руковању великим количинама података, уједно пружајући брз одговор на претње. На другој страни како расте употреба дигиталне економије и напредује технологија вештачке интелигенције, тако и сајбер напади и дигитални криминал постају све софистициранији и доступнији.

Кључне речи: вештачка интелигенција, сајбер безбедност, заштита података, сајбер заштита, информатичка заштита, сајбер претње, кривична инфраструктура, корпоративна безбедност.

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE CYBER SECURITY OF CORPORATIONS

Dijana Marinković

PhD student, Faculty of Business Studies and Law, „Union - Nikola Tesla“
University, Belgrade, Republic of Serbia, dijanamarinkovic@yahoo.com

Abstract: Artificial intelligence is playing an increasing role in the economy and security in general, and especially in the cyber protection of national critical infrastructure and high-risk companies. The use of artificial intelligence in order to protect the global computer network and telecommunication systems is developing and changing more and more rapidly, while on the other hand, cyber attacks represent a constant threat. Cyber attacks can have serious consequences for the economy and the national economy, so the importance of artificial intelligence in the cyber field is growing at the same time. Namely, artificial intelligence can bring significant benefits in the protection of data in corporations and organizations, as well as to modernize, accelerate, automate and continuously monitor processes that maximize protection and accelerate recovery from cyber attacks. Using artificial intelligence in modern conditions of increased security requirements and cyber threats, primarily in large multinational companies, a large amount of data can be monitored and processed to detect cyber-attacks, determine risks and then make timely and effective decisions on protection against threats.

Artificial intelligence enables automation in the protection and processing of data, which increases efficiency and provides an advantage in defense against cyber attacks. Also, artificial intelligence minimizes human errors and inconsistencies. The role and capabilities of artificial intelligence in the field of corporate cyber security will grow more and more as the benefits of using various cyber applications of artificial intelligence in protecting the computer systems of organizations and companies grow. On the other hand, corporations today widely use artificial intelligence to improve their business operations, but data protection in cyberspace should always be taken into account. The financial sector, e-business and commerce often use artificial intelligence to protect data in cyberspace, and most companies the banking sector is already using artificial intelligence to manage risk and generate revenue.

By analyzing a huge amount of risk data, artificial intelligence speeds up response times and increases security against a possible cyber attack. Cyber attacks on sensitive data and information are growing in scale and complexity, and artificial intelligence is helping to stay at least one step ahead of threats that are getting stronger over time. It also finds threats such as malicious files, suspicious IP addresses or unauthorized system intrusions faster. In addition, it plays an increasingly important role in cyber security and contributes to gaining an advantage in order to reduce cyber risks.

Combining artificial intelligence and cyber security will contribute to adequate cyber protection and better risk assessment, and artificial intelligence will play an increasingly important role in the defense of computer and telecommunication networks and systems. Cyber threats, attacks and other security incidents are increasing, but the solution today can be seen in the use of artificial intelligence in cyber security, which offers enormous opportunities for corporations, especially in handling large amounts of data, while providing a rapid response to threats. On the other hand, as the use of the digital economy grows and artificial intelligence technology advances, cyber attacks and digital crime are becoming more sophisticated and accessible.

Keywords: *artificial intelligence, cyber security, data protection, cyber protection, IT security, cyber threats, critical infrastructure, corporate security.*

УВОД

Улога вештачке интелигенције је енормно порасла од када се светска, односно глобална економија у високом проценту ослања на информационе и комуникационе технологије које су повезале људе, организације, компаније и машине. Нове технологије постају основно средство у функционисању све више области економских система, почев од производње, дистрибуције и пословних активности привредних субјеката остварених кроз дигиталну трансформацију пословања и формирањем дигиталне инфраструктуре, до пословања разних организација, као и функционисања државних институција. Поред тога, дигитализација се кроз употребу вештачке интелигенције види као кључни покретач за економски раст и просперитет.

Високе технологије карактерише велика динамика и повезаност са свим сферама функционисања неке државе и потпуно је укључена

у економију, дипломатију и политику, где умногоме помаже и подстиче развој друштва и економије уопште. Савремена дигитална економија данас је све више умрежена путем комуникационих и информационих технологија, првенствено у постизању економских циљева и интереса великих транснационалних и мултинационалних компанија. На другој страни, високе технологије потпомогнуте вештачком интелигенцијом и глобално умреженим рачунарским и комуникационим системима постају рањивије за разне врсте изазова, ризика и претњи по функционисање светске економије, као и угрожавања пословања корпорација у сајбер простору.

Сајбер угрожавање економских система и корпорација представља интеграл више процеса и активности у којима вештачка интелигенција има централну улогу и утицај. Потребно је добро разумети флуидни однос између сајбер способности и заштите пословних информационих система корпорација, који имају изражен интензитет примене и међусобног утицаја.

Вештачка интелигенција као снажно средство координира у одговорности свих актера економског система код ублажавања последица, умањења претњи и подршци сигурносних мера у корпорацијама. Сајбер претње и супротстављања извршавају се у виртуелном и економски интересантном окружењу, креираном од стране људи и пун је несавршености које треба добро познавати. Вештачка интелигенција, увезана у систем корпоративне економије и актуелне дигитализације, су подручје које се данас највише и најбрже развија и мења. Поред тога и највеће компаније света данас су из дигиталне сфере, што укупно утиче да се глобалне претње од појединаца, разних група и државних структура у сајбер простору повећавају.

Савремена вештачка интелигенција кроз виртуелне информационе и комуникационе технологије и сајбер заштиту представља будућност за просперитет и стабилност корпорација и економију неке државе. Наиме, заштитом података, као и употребом сајбер безбедности и заштите уз помоћ вештачке интелигенције, знатно се умањују и поништавају могућности за сајбер угрожавање корпорација од снага које све више увећавају способности за извршење сајбер напада.

1. ВЕШТАЧКА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА И НОВЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ У ФУНКЦИОНИСАЊУ ЕКОНОМСКИХ СИСТЕМА

Нове технологије, изражене кроз вештачку интелигенцију и примењену у економији и пословању, доносе нове облике и садржаје функционисања привреде и друштва који нису постојали раније и у сталним су променама. Целокупни економски системи укључују нова технолошка сазнања и путеве за изналажење постизања циљева коришћењем вештачке интелигенције, а иста све више управља економским процесима и активностима. Средства вештачке интелигенције примењена у пословању корпорација захтевају да се изврше благовремене процене сајбер претњи, као и да се искористе за анализу, боље разумевање и контролу свих промена на пољу нових технологија и развије јасна слика потенцијалних ризика по критичну инфраструктуру и пословање корпорација високог ризика.

Порастом стратешког значаја информација као кључног ресурса у савременом свету, увиђа се и неопходност осигурања безбедности података посебно у области економије, употребом савремених технологија и вештачке интелигенције. Наиме, светски економски системи користе савремене информационе и комуникационе технологије у виртуелном сајбер простору који својим глобалним ширењем постаје све сложенији и обимнији. Вештачка интелигенција уз помоћ савремене технологије треба да пружи подршку у одбрани и заштити података и информација које су од виталног значаја за функционисање економских система односно пословања корпорација и државе уопште. Такође, треба да помогне развоју сајбер безбедности у корпорацијама кроз сајбер заштиту информација које су данас у ери вештачке интелигенције истовремено и оружје, средство и извор сазнања и могућности за остварење циљева који могу угрозити пословање корпорација и критичне инфраструктуре.

Вештачка интелигенција представља симулацију људске интелигенције помоћу машина (Techtarget, 2023). Наиме, користи рачунаре и машине како би опонашала способности људског ума и доношење одлука комбинацијом рачунарске науке и велике количине података, како би се омогућило решавање одређених проблема. Вештачка интелигенција је широка грана рачунарске науке и представља интердисциплинарну науку у готово сваком сектору индустрије, од препознавања говора, корисничких сервиса, компјутерског вида, машина за давање препорука, па све до аутоматског трговања акцијама (International Business Machines [IBM], 2023).

Данас постоје бројне сфере употребе вештачке интелигенције. Примене вештачке интелигенције у пословању корпорација су промениле нивое, облике и садржаје могућих сајбер претњи, али су истовремено појачале способности заштите са правовременим проценама и ефикасним мерама на заштити пословне инфраструктуре од потенцијалних напада. Пословни (информациони) системи корпорација су у интерконекцији са вештачком интелигенцијом, посебно кроз комуникацију са партнерским међународним компанијама. Тиме постају посебно рањиви, јер користе комуникацијске везе преко интернета, основних и организованих локалних мрежа, модема, цивилних и војних комуникационих система, навигационих и радио система свих фреквентних опсега. У нарочитој су опасности везе вештачке интелигенције са софтверски контролисаним системима, индиректно повезаних за скоро све области неке корпорације, као на пример електрична постројења или телекомуникације који преко својих веза, модема или локалних мрежа могу бити мета сајбер угрожавања.

Предности употребе вештачке интелигенције су: обрада без грешака, помаже у пословима који се понављају, доступност 24/7, дигитална помоћ, брже доношење одлука, примена у ризичним ситуацијама и нови проналасци. Недостаци се огледају у високим трошковима стварања нових технологија, повећаној незапослености, недостатку креативности и побољшања кроз људске одговоре (Intellipaat, 2023).

Нове технологије са израженом употребом вештачке интелигенције у пословању великих корпорација су обележје њихове економске снаге и доминације у свом сектору и подручју пословања. Разматрајући економију неке државе, вештачка интелигенција може бити главни покретач економског раста и напретка друштва уопште. С тим у вези, владе, привреда и целокупно друштво треба да заједно подрже развој нових технологија везаних за вештачку интелигенцију. Предности вештачке интелигенције и нових технологија су убрзале развој сложених корпорацијских мрежа, које омогућавају да се дистрибуирају, пренесу, приме и размене на милионе разних врста података.

Важност комуникација за корпорације се интензивира са повећањем вредности и квантитета података који се преносе овим системима. У исто време, ови системи и подаци су више рањиви на сајбер претње, као што су неовлашћени приступ и коришћење, уништавање, проневера и промена података. Вештачка интелигенција спрегнута са новим технологијама криптозаштите и квантним компјутерским системима дају велику снагу

сајбер заштите и већ се остварују у великим траснационалним компанијама по новим захтевима криптологије, а нарочито у секторима финансија корпорација.

1.1. Улога вештачке интелигенције у безбедности корпорација

Корпорација представља најразвијенији и сложен облик пословних система, велику пословну компанију, односно организацију или више организација у циљу груписања пословних интереса, прилагођавања пословања глобализацији и технолошком прогресу, интегрисању производње и дистрибуције и то углавном на пољу комуникација и транспорта. Услед глобализације и појаве вештачке интелигенције кроз примену нових технологија, развоја умрежених рачунарских и комуникацијских система, као и Интернета, корпорације су изложене различитим облицима ризика и претњи (Триван, 2017).

Улога вештачке интелигенције у безбедности корпорација остварује се кроз принципе, средства и координацију свих одговорних за ублажавање последица, умањење претњи и подршку предузетих сигурносних мера. Потребно је прво идентификовати кључне процесе у корпорацији и ИТ сервисе и системе, одредити њихову међусобну повезаност и сходно томе проценити облике заштите. Улога вештачке интелигенције остварује се кроз:

- умањење угрожавања корпорацијских пословних система од сајбер претњи,
- минимизирање економских штета корпорације од сајбер напада,
- опоравак корпорацијских система након сајбер угрожавања и
- увезивање заштите као критичне активности у сајбер простору корпорације.

Утицај вештачке интелигенције огледа се у појачаним ефектима заштите корпорација. Сваки напредак, развој и побољшања са вештачком интелигенцијом у основи, утичу на увећање снага и способности сајбер заштите корпорацијских пословних система, а који су везани за размену, прибављање и коришћење пословних информација корпорација. Нове технологије су усавршиле информационе системе корпорација, који су подржани са ефикасним сајбер анализама, проценама и способностима да искористе подржавајуће активности код сајбер угрожавања. Сајбер безбедност и одбрана средстава вештачке интелигенције су основни

елементи садржани и уграђени у сигурносне процедуре и планове заштите корпоративних економских интереса у сајбер простору.

Напредне технологије треба укључити у едукацију и додатну обуку о безбедности у сајбер простору, као и за повећање свести о сајбер криминалу и сагледавању утицаја примене кључних способности вештачке интелигенције на сајбер заштиту. Сходно томе, од виталног значаја су праве процене претњи употребом вештачке интелигенције, коју треба искористити за анализу, боље разумевање и контролу промена које се спроводе на пољу нових технологија, као и да се развије јасна слика потенцијалних ризика по критичну инфраструктуру корпорација. Контрола информација у великим корпорацијама је критични ресурс, а комуникацијске мреже и системи су витални део од највеће важности за функционисање. Рачунарске и телекомуникационе мреже, уз употребу вештачке интелигенције, постале су нервни систем великих корпорација и главни стуб њене економске снаге. Вештачка интелигенција је кроз процене сигурности ујединила заштиту, безбедност, детекцију и способности за реакцију код сајбер угрожавања.

Нове технолошке промене у вештачкој интелигенцији, посебно квантне технологије, већ су у употреби великих светских корпорација, а произашли су из нових научних проналазака и сазнања чије могућности су неизмерене и само су део садашњег тренутка у којем се користе за доминацију и економску надмоћност. Вештачка интелигенција омогућава хиљадама корисника пријем, пренос и размену свих врста података. Важност за економски систем корпорација је да вештачка интелигенција интензивира и повећава вредност и квантитет података који се преносе овим системима, а исти постају мета која је све више рањива у сајбер простору.

Савремене корпорације сматрају информациону безбедност једним од приоритета у вођењу пословања топ менаџмента. Потребно је нагласити да информациона безбедност није исто што и информатичка. Наиме, информациона безбедност обухвата заштиту свих информација, без обзира на то у ком се облику налазе (Триван 2017).

1.2. Употреба вештачке интелигенције у сајбер заштити корпорација

Кључна инфраструктура корпорација је она која се сматра најкритичнијом за остварење пословног интереса и захтева посебну заштиту од сајбер напада. Она је подељена на пет сектора и то: комуникацијски

системи, банкарство и финансије, енергетика, системи електричне енергије, дистрибуција нафте и гаса и виталне службе.

Критичну инфраструктуру чини сајбер простор креиран од међусобно повезаних рачунара у мрежама, где се обавља комуникација и контрола сложених система. Сви сектори чине сајбер простор који креирају међусобно повезани рачунари у мрежама. Повезаност мрежа рачунара корпорација ствара услове за повећање безбедносних сајбер претњи и захтева посебну пажњу у пословању савремених корпорација. Највећу сајбер претњу данас представља када злонамерни програм (*malware*) добије приступ подацима, које затим криптије, а корпорација губи приступ и власништво над њима. Сајбер криминалци траже откуп (*ransom*) за повраћај података некој компанији и услед тога назив злонамерног програма „*ransomware*“. Поред тога, све чешћи начин преношења датотека или линкова који садрже вирусе је „*phishing*“ и најчешће се преносе путем е-меила.

Безбедност критичне инфраструктуре корпорација захтева посебне оперативне и техничке мере и активности у организацији, примени и остварењу високог степена сигурности. Због тога се организују посебне снаге и средства, изналазе методе, упутства и на законима заснована решења за овај све присутнији проблем. Сваки напад на критичну инфраструктуру корпорација има озбиљне ефекте и последице, те захтева предузимање дефанзивних и офанзивних активности у сајбер простору корпорација да би се постигао захтевани циљ.

Сајбер простор корпорација представља електронски простор који креирају повезани рачунари и мреже, где се одвија и обавља комуникација и контрола сложених корпорацијских система. Сајбер угрожавање корпорација и њихових система је уствари интеграл више процеса и активности у ком вештачка интелигенција има централну улогу и утицај. Рачунарске системи корпорација могу бити рањиви и онеспособљени на више начина, најчешће да се промене подаци или изврше погрешне процене и доминација над целокупним системом корпорација.

Заштита корпорација дефинише се као дефанзивна мера заштите пословања корпорације уопште. Укључује активности које се предузимају на праћењу, откривању и одговору на неовлашћене активности предузете на системе корпорација. У савременом свету, компаније се суочавају са разним претњама подацима и дигиталним операцијама. Ризици могу бити интерни, узроковани запосленима и уговарачима, или екстерни од сајбер криминалаца, националних држава или чак самих клијената корпорација.

То могу бити намерна дела шпијунаже, ометања или крађе, случајна дела немара и људске грешке. Међутим, у циљу безбедости пословања у тренутном окружењу сајбер претњи, расте неопходност сајбер заштите, а која обухвата интеграцију заштите података и сајбер безбедности. Подаци су сада највреднији светски ресурс. Информација је у основи скоро свих пословних операција и доношења одлука. Поред тога, раст података је огроман, док је обим података дупло већи сваке две године. Може се закључити да је ефикасна сајбер заштита све потребнија за заштиту организација, људи и друштва у целини. (acronis, 2020)

Поред дефанзивних и офанзивних мера, неопходно је извршити претходне акције ради превенције и слабљења, или минимизирања могућих нападача на корпорације. Корпорације и информациони системи критичне инфраструктуре, осим што су главни покретач економије, представљају и кључан сегмент националне снаге. Најчешћи облици и структуре заштите корпорација су укључени и интегрисани у јединствен систем заштите, а који обухвата економске, финансијске, па и војне структуре, како би се остварио укупан ефекат заштите свих елемената економије корпорација. Подручје заштите корпорација се мора ускладити са сродним секторима економије и индустрије у неком укупном напору на остварењу поуздане заштите.

1.2.1. Планови и процедурами заштите корпорација у условима могуће сајбер угрожавања

Обезбеђење информација у корпорацијским системима се приближно може дефинисати као мере којима се штите и бране информације, информациони системи и осигурава њихова постојаност, интегритет, веродостојност, поверљивост, аутентичност и приступачност, али тако да за исте нису ускраћени наменски корисници.

Планови и програми заштите корпорација руководе се основним начелима и ставовима о начинима и правцима примене и употребе главних способности за заштиту и одбрану критичних и важних система корпорација. Реализују се кроз системе корпорација и спроводе одбрану и заштиту активним и неактивним методама. Методе се састоје од ометања, инфилтрације, манипулације, дезинформисања или уништења технолошких и електронских система који потенцијално могу угрозити пословање корпорације. Циљ планова, програма и система заштите је да

се успешно овлада и контролишу компјутерске мреже и софистицирани системи у свим подручјима функционисања копорација.

Заштита је увек у неком степену заостатка, јер је темпо развоја вештачке интелигенције толико брз да се одбрамбене технологије и мере заштите морају стално прилагођавати скоро свакодневним новинама. Поједини послови су у сталној трци за новим технологијама, а које се мењају из сата у сат. Програми заштите праве се кроз планове развоја за следеће декаде у којима се предвиђа да ће квантна техничка средства и компјутери бити основа у употреби у корпорацијама на заштити информација. Издијањем у први план и фокус улоге корпорација у светској привреди, може се закључити да је са увођењем нових технологија и вештачке интелигенције, савремених рачунарских система и комуникационих средстава убрзан проток односно брзина преноса и размене података корисника, али се на другој страни драстично повећала осетљивост и број напада на информације корпорација. Развој плана и програма заштите критичних корпоративних ресурса је од највеће важности за комплексан систем заштите, чија основа је садржана у криптозаштити, заједно са вештачком интелигенцијом и квантом технологијом.

2. САЈБЕР БЕЗБЕДНОСТ КОРПОРАЦИЈА

Сајбер простор је глобално подручје у информационој средини и у корпорацијама је састављено од одабраних мрежа, информационих технологија, вештачке интелигенције, елемената информација, базе података, интернета, комуникацијских мрежа, компјутерских система, процесора и контролних механизма.

Сајбер безбедност се приближно дефинише као мера којом се штите и бране информације и системи корпорација, осигурава постојаност, интегритет, поверљивост, аутентичност и приступачност, тако да за исту нису ускраћени наменски корисници корпорација. Такође, сајбер безбедност корпорација представља заштиту система, мрежа и програма од дигиталних напада чији је циљ углавном приступ, измена или уништење поверљивих података, затим изнуда новца од корисника или прекид пословних процеса (Cisco Systems, 2023).

Безбедност информација у компјутерским мрежама представља способност корпорација да се заштите и сачувају подаци, обезбеди поузданост и одбране рачунарски и комуникациони системи од неовлашћених упада. Димензије копоративне безбедности су офанзивне, дефанзивне и експлоатационе. С тим

у вези, потребно је обезбедити да рачунари корпорација буду мање рањиви и да се центри за управљање не могу лако онеспособити променом података компјутерских система. Поред тога, треба спречити дезинформације и покушаје доминације над системом (нпр. банкарским) или чак читавом корпорацијом, као и негативан утицај на укупно безбедносно стање корпорације.

Сајбер безбедност постаје све више ствар националне безбедности. Пораст машинског учења и вештачке интелигенције померио је иницијалне стратегије, односно векторе сајбер напада на нови ниво. Велико откриће информација које се десило у случајевима Сноуден и Асанж, показало је да праћењем Гугла, Фејсбука, Мајкрософта и многих других дигиталних и комуникацијских мрежа и система, а уз помоћ разних техника хаковања и дешифровања података, може довести у сумњу целокупну безбедност на Интернету (Pogrebna&Skilton, 2019).

2.1. Сајбер претње и повећање безбедносних захтева у савременим корпорацијама

Сајбер претње и угрожавање је све интензивније и није виртуелна димензија, већ груба стварност, која се одвија између корпорација и групација, како савезника и сарадника, тако и припадника коалиција економског система. Сајбер напади су порасли за 38% широм света у 2022. години. Стручњаци за сајбер безбедност у САД издали су хитно упозорење да би у догледно време могло доћи до критичних угрожавања безбедности америчке инфраструктуре, као и њиховог гашења. Бивши хакер, који је постао аналитичар за сајбер безбедност у ЦИА, наводи да влада мора да реагује пре него што буде прекасно. (Lane, 2023)

У савременим корпорацијама је већ у току подизање интелектуалног нивоа способности за прихватање нових концепата рада вештачке интелигенције у циљу постизања баланса између машина и људи, а тиме и унапређена сарадње и увезаности за ефикасно коришћење потенцијала нових технологија.

Корпорације широм света су у сталној борби за заштиту својих економских структура и проценама ризика у изналажењу решења у овој димензији супростављања, а где треба обратити посебну пажњу на:

- процену најновијих могућности за угрожавање и заштиту од сајбер акција;

- истраживање наступајућих претњи, циљева и начина употребе вештачке интелигенције;
- успостављање заштите против сајбер напада на новим принципима;
- боље сагледавање утицаја сајбер напада на економске системе корпорација;
- праћење искустава других и размотрање сопствених иницијатива у вези са сајбер безбедност.

Појава нових технологија и вештачке интелигенције промениле су облике и садржаје сајбер угрожавања, као и само извођење. Пословање корпорација захтева енормно повећање акумулације информација и података ради постизања ефикасности пословања. Наведено захтева и повећање потребе заштите и приступа информацијама.

Сајбер претње су могући напади на корпорацијску критичну инфраструктуру која преноси податке комуникацијским мрежама о важним економским и другим трансакцијама, најчешће финансијским. Захтеви савремених корпорација су супериорност у заштити података, информационих процеса, комуникацијских система, рачунарских мрежа, софтвера и др. Форме и облици угрожавања су раличити и усмерени на системе управљања копорацијама и економске системе. Сајбер претње су иначе усмерене на ометање, коришћење или блокирање информационих и комуникационих система у критичним областима и системима инфраструктуре. Критична економска инфраструктура корпорација је она која је најзначајнија и наkritичнија за остварење интереса корпорација. Сајбер напади представљају акције ометања, деградирања или уништења података у мрежи корпорације или угрожавање безбедности и пословних интереса корпорација. У сајбер нападима се помињу термини и облици сајбер акција као сајбер инфилтрација, сајбер манипулација и сајбер напад за добијање података унутар корпорацијских система.

Употребом израза као што су сајбер претња, сајбер рањивост, сајбер ризик, може доћи до конфузије, али се наведени термини односе на оштећење (harm), шансу (chance) или могућност (probability) угрожавања система и не значе исто у сајбер простору. Сајбер претња је кад постоји објективна могућност од сајбер акта, који ће резултирати сајбер или физичким оштећењем. Могућност и шанса се обично дефинишу као један продужени период у којем постоји вероватноћа да се деси неки одређени догађај и обично се изражава у постоцима (Pogrebna&Skilton, 2019).

Сајбер напади се данас убрајају међу три главна фактора ризика који могу значајно уздрмати светску економију (csecuritydefence, 2019).

Сајбер подршка део је корпоративних способности и елемената њене снаге. Напади могу имати форму физичког, електронског и сајбер напада. Ако сагледамо сајбер безбедност из угла корпорација, важно је нагласити да компанија може чувати податке у оквиру сопствених капацитета или уз помоћ *cloud* (облак) технологије. Термином *Cloud computing* (рачунарство „у облаку“) означава се технологија која омогућава употребу података и рад са свим информацијама и програмима, али који нису смештени на вашем рачунару, већ негде „у облаку“. Тај облак је углавном сервер одређене компаније, која се бави продајом или изнајмљивањем таквог виртуелног простора, а највећа предност рачунарства „у облаку“ је смањење трошкова. Наиме, нема фиксних трошкова набавке и одржавања софтвера и опреме, за рад је потребна само интернет веза, подаци су централизовани, а информацијама се може приступити у било које време и са било ког места, што олакшава пословање. Али на другој страни, постоје и одређени ризици коришћења технологије „у облаку“, а који се првенствено односе на безбедност података, недозвољен приступ подацима, смањеној контроли, немогућности приступа подацима, јер компанија која чува ваше податке може да вам онемогући приступ. Безбедност података коришћењем *cloud* технологије у суштини највише зависи од тога да ли провајдер користи шифровање података, односно криптозаштиту као највиши облик заштите (Међународна брокерска фирма VIB Serbia, 2023).

Само поуздана средства преноса информација унапређују сигурност система корпорација. Поред свих савремених технологија и вештачке интелигенције, као и система заштите, намеће се закључак да је свеобухватна криптозаштита података основ безбедности информација. Раст рачунарства „у облаку“ само ће повећати обим и осетљивост података који пролазе кроз мреже. С тим у вези, њихова заштита ће бити кључна за безбедно функционисање економских система и кључне инфраструктуре.

У савременом свету питање разлике између појмова заштите података, вештачке интелигенције и сајбер безбедности постаје све комплексније, као и потреба за балансирањем између слободног протока информација и економских бенефита, а што све више условљава неопходношћу за адекватном заштитом у сајбер простору. Истраживање McKinsey Global Institute процењује да ће до 2030. године вештачка интелигенција донети глобални економски добитак од 13 трилиона УСД годишње. Економске користи од

вештачке интелигенције и развој сајбер безбедносне инфраструктуре и система заштите су технолошки испреплетени, док су на другој страни одвојени од закона. Заштита података варира од државе до државе. Изазови са којима се друштво суочава на овом пољу су тек на почетку да би се у потпуности размели, док је развој инфраструктуре везане за сајбер безбедност у сталној трци за новим технологијама и у делимичном застојатку (Walters&Novak, 2021).

ЗАКЉУЧАК

Свет корпорација данас је у правој трци за новим технологијама употребом вештачке интелигенције, која има кључну улогу у готово свим областима, почев од економије, финансија, медицине, војске и у многим другим аспектима живота људи и појединаца. Нове технологије су имплементирани у скоро већину софтвера и услуга, као и економских система. Корпорације имају веома добро интегрисану вештачку интелигенцију, посебно у областима дигиталне економије и тиме повећавају потенцијал индустријског сектора. Вештачка интелигенција ће у будућности ојачати способности корпорација, тако да њихови системи буду отпорнији, заједно са новим програмима који пружају свестранију подршку у заштити мрежа и послова корпорација. Јачање заштите података представља кључни изазов за дигиталну економију и развој апликација које користе вештачку интелигенцију. Веома важно питање за националне стратегије развоја вештачке интелигенције представља питање слободног приступа информацијама и начин руковања подацима.

На другој страни, видимо да расте потенцијал сајбер криминала, чије технике често надмашују могућности вештачке интелигенције. Стручњаци истичу неопходност јачања способности заштите, правовремених процена претњи, предузимање мера и одговора од потенцијалних сајбер претњи уз помоћ вештачке интелигенције. Информације данас, коришћењем вештачке интелигенције у великој мери помажу свету уопште, али имајући у виду њен значај у сајбер области рачунарских и комуникационих система, заштита података треба да буде приоритет за владе и корпорације.

Рачунарске системе данас, уз примену апликација за дигиталну сајбер безбедност у корпорацијама, генеришу велику количину података сваки дан. Услед тога појавио се нови феномен назван „*Big data*“, а који представља

огромну количину података проистеклих од стране Интернета, медија, разних финансијских и других трансакција. Проблем у будућности ће представљати обрада и анализа толике количине података, док ће надгледање представљати још већи изазов. С друге стране, користи од предузимања мера сајбер заштите корпорација су знатне, посебно што су се у свету на годишњем нивоу сајбер напади удвостручили.

Интеграција вештачке интелигенције у сајбер безбедност данас постаје нужност и обавеза, јер ће се злоупотребе повећавати и мењати у складу са новим технологијама и текућим трансформацијама индустрије и глобалне економије. Несигурност у сајбер простору глобално има велики скок сваке године, а највише је погођена економска сфера. Надгледање и реаговање на сајбер претње треба да буде ефикасије и брже, потребно је да се смањи рањивост система и што више аутоматизују основне функције заштите кроз модернизацију и убрзавање процеса везаних за сајбер безбедност.

На основу разматрања може се закључити да је од виталног значаја да се процене сајбер претње и улога вештачке интелигенције и искористе за анализу, боље разумевање и контролу промена које се дешавају на пољу примене вештачке интелигенције у корпорацијама. Кроз процене треба развити јасну слику потенцијалних ризика по критичну инфраструктуру корпорација, јер је очито да су нове технологије промениле нивое, облике и садржаје сајбер угрожавања и заштите.

Сагледавајући ширу слику улоге вештачке интелигенције у друштву, као и у аутоматизацији већине делатности, процењује се да ће у будућности она повећати економске неједнакости људи и држава. Поред тога, Интернет и нове технологије ће представљати значајне изазове за владе и ширу глобалну заједницу.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Триван, Д. (2017) *Основи корпоративне безбедности*, стр. 41-51, 154, Факултет за пословне студије и право Универзитет „Унион-Никола Тесла“, Београд.
2. Pogrebna, G. Skilton, M. (2019) *Navigating New Cyber Risks How Businesses Can Plan, Built and Manage Safe Spaces in the Digital Age*, pages 1, 4, 26, Springer Nature, Switzerland.

3. Walters, R. Novak, M. (2021) *Cyber Security, Artificial Intelligence, Data protection and Law*, pages 3, 61, 62, 67, Springer Nature, Singapore.
4. Међународна брокерска фирма VIB Serbia, 2023/ <https://vib.rs/sajber-bezbednost-za-kompanije-ko-brine-o-sigurnosti/>
5. <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/AI-Artificial-Intelligence>
6. <https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence>
7. <https://www.intellipaat.com/blog/pros-and-cons-of-ai/?US>
8. <https://www.acronis.com>
9. <https://www.cisco.com>
10. Lane, Gary (2023). *Urgent Threat: More Cyberattacks and Shutdown of Critical US Infrastructure on the Way*, www2.cbn.com
11. <https://www.csecuritydefence.com>

DIGITALNI MARKETING VS VEŠTAČKA INTELIGENCIJA

Svetlana Mihić

Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union-Nikola Tesla“,
Beograd, Republika Srbija; svetlana.mihic@fpp.edu.rs

Apstrakt: Digitalni marketing ili internet marketing kako se još naziva tvorevina je savremenog doba i svakako obeležava XXI vek i sve tehnološke transformacije koje su nas snašle. Poslednjih godina pomenutog veka pojavljuje se izraz veštačka inteligencija ili VI. Marketing digitalnog doba treba da predstavlja pridruženog člana veštačke inteligencije ili obrnuto, u radu pred vama treba da otkrijemo tu činjenicu. Tema je savremena i inspirativna autoru ali nedovoljno istražena. Rad pred vama treba da deskriptivno dočara da li ova dva nova pojma predstavljaju delove istog digitalnog doba ili se radi o suprotstavljenim terminima. Digitalni marketing, podrazumeva interaktivno korišćenje svih ekonomskih i marketinških parametara na internet platformama. Nasuprot tome veštačka inteligencija je procesuiranje svih pojmova kroz filtere elektronskih baza kako bi se pronašlo i predstavilo najoptimalnije rešenje. Novi brendovi danas nastaju između ostalog i upotrebom veštačke inteligencije jer sistemi za analitiku potrošača odlično „dojavljuju“ rezultate koji govore o tome šta i kakav to proizvod žele potencijalni kupci. Sigurno ste koristili platformu Netflix koja nakon samo jednog odgledanog filma odmah preporučuje filmove i serije sličnog sadržaja, na taj način dolazi do analize potreba potencijalnog potrošača, podstiče ga na dalje korišćenje sličnih sadržaja i prosto ga tera da što više koristi platformu. Povećano korišćenje platforme dovodi do većeg profita kompanije imao je iste. I tako dolazimo do simbioze digitalnog marketinga i veštačke inteligencije. Rad zato predstavlja sučeljavanje dva pojma kako bi se pronašlo optimalno rešenje. Sučeljavanjem digitalnog marketinga i veštačke inteligencije želimo dokučiti da li ovi pojmovi deluju interaktivno jedan na drugi ili su pak to pojmovi koji su suprotstavljeni. Nažalost tema pred vama je toliko nova da imamo izuzetno malo sprovedenih istraživanja, naučnih radova i uopšte savremenih saznanja na kojima možemo da baziramo naš naučni rad. Autori ovoga rada planiraju u skorijoj budućnosti sprovesti istraživanje i na taj

način naučnoj zajednici a i šire pružiti prava naučna saznanja na temu digitalnog marketinga i veštačke inteligencije. Do tada, kako smo već napomenuli rad je deskriptivnog karaktera i ne zasniva se na konkretnom istraživanju.

Ključne reči: *marketing, digitalni marketing, veštačka inteligencija.*

DIGITAL MARKETING VS ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Svetlana Mihic

Faculty of Business Studies and Law, „Union - Nikola Tesla“ University,
Belgrade, Republic of Serbia, svetlana.mihic@fpp.edu.rs

Abstract: *Digital marketing or Internet marketing, as it is also called, is a creation of the modern age and certainly marks the XXI century and all the technological transformations that have befallen us. In the last years of the mentioned century, the term artificial intelligence or VI appeared. Marketing of the digital age should represent an associate member of artificial intelligence or vice versa, in the paper before you we should reveal that fact. The topic is contemporary and inspiring to the author, but insufficiently researched. The work in front of you should describe descriptively whether these two new terms represent parts of the same digital age or are opposed terms. Digital marketing implies the interactive use of all economic and marketing parameters on internet platforms. In contrast, artificial intelligence is the processing of all terms through filters of electronic databases in order to find and present the most optimal solution. New brands today are created, among other things, by using artificial intelligence because consumer analytics systems are excellent at “notifying” the results that tell about what and what kind of product potential customers want. You must have used the Netflix platform, which immediately recommends movies and series of similar content after watching just one movie, thus analyzing the needs of the potential consumer, encouraging him to continue using similar content and simply forcing him to use the platform as much as possible. Increased use of the platform leads to higher profits for the company that owns it. And so we arrive at the symbiosis of digital marketing and artificial intelligence. The work therefore represents the confrontation of two concepts in order to find an optimal solution. By confronting digital marketing and artificial intelligence, we want to find out whether these concepts interact interactively with each other or are they opposing concepts. Unfortunately, the topic in front of you is so new that we have extremely little research, scientific papers and generally modern knowledge on which we can base our scientific work. The authors of this*

paper plan to conduct research in the near future and thus provide the scientific community and the wider scientific knowledge on the subject of digital marketing and artificial intelligence. Until then, as we have already mentioned, the work is descriptive in nature and is not based on specific research.

Keywords: marketing, digital marketing, artificial intelligence.

UVOD

Savremeno društvo ne možemo zamisliti bez upotrebe novih tehnologija, želeli ili ne, da se suočimo sa novom realnošću moramo prihvatiti činjenicu da je savremeni svet bez interneta nezamisliv kao i svi ostali programi, aplikacije i pomagala koja prate XXI vek. Danas su izrasle nove generacije za koje današnjica ne postoji bez upotrebe smart telefona a nezamisliv je trenutak da internet ipak nestane. Savremene tehnologije idu ipak korak dalje tako da se razvijaju nove nauke kao što je digitalni marketing a sve ovo je praćeno podrškom novih digitalnih alata. Svet brendova nikada šareniji i prepun varijeteta omogućava da se uz pomoć novih tehnologija približe kupcu za koga proces kupovine traje svih 24 časa. Većina savremenih platformi u sebi sadrži i „špijunske“ alate uz pomoć kojih „prate“ želje korisnika kao i njihova interesovanja. Verovatno ste više puta doživeli da se letimično zainteresujete za neki proizvod ili uslugu i da vam bukvalno „iskaču“ nove ponude, reklame i predlozi za robu odnosno uslugu koju ste pretraživali. Ovo je početak našeg digitalnog sveta u kome našim željama i potrebama upravlja neki novi virtuelni / digitalni čarobnjak.

Primeru u svakodnevnom životu je mnogo. Podjimo od najjednostavnijih kao što je recimo aplikacija Netflix preko koje gledamo filmove i serije i koristimo najnovije sadržaje iz ove oblasti. Ukoliko ste ikada koristili Netflix odmah nakon odgledane serije ili filma, ova aplikacija će vam ponuditi gomilu sadržaja sa sličnom temom akoo ne i istom. Pametni algoritmi na kojima počivaju sve nove aplikacije prepoznaju vaša interesovanja te vas podstiču kao korisnika da nastavite sa korišćenjem ovoga servisa. U kapitalističkom društvu potrošnja znači veću proizvodnju, veću uposlenost, veće ubrzanje točka ekonomije. I tako polako poput magle veštačka inteligencija počinje da ulazi u naše pametne domove i živote i da preuzima primat nad našim željama i potrebama. U radu pred vama autor će pokušati da objasni značaj i ulogu digitalnog marketinga u savremenom životu kao i uticaj veštačke inteligencije na dalji tok razvoja digitalnog marketinga, što je i predmet interesovanja samoga autora.

1. DIGITALNI MARKETING I SAVREMENO DOBA

Digitalni marketing je marketing proizvoda ili usluga koji koristi digitalne tehnologije, dostupne ne Internetu, ali uključujući i mobilne telefone kao i druga tehnička pomagala koja omogućavaju oglašavanje i prenošenje poruka. Razvoj digitalnog marketinga kreće od kraja 1990. godine odnosno od kraja prošloga veka kada internet polako ulazi u sve domove, prvo preko telefonskog kabla a potom i preko optike koja postaje široko dostupna. Kako se digitalne platforme sve više inkorporiraju u marketinškim planovima i svakodnevnom životu i kako ljudi danas sve više koriste digitalne uređaje umesto da posećuju prodavnice, digitalne marketinške kampanje postaju sve više rasprostranjen i efikasan način komunikacije sa kupcima. Uspešan proizvod na tržištu je ostvarenje sna svakog preduzetnika. Uspešan proizvod i njegov opstanak na tržištu zahtevaju puno truda od ideje do realizacije. U ovom procesu postoji nekoliko logičnih zahteva kao što su idejni dizajn, dokumentacija, provera dizajna, testiranje proizvoda, pretproizvodnja ili pravljenje prototipa i proizvodnja, svi oni su potrebni za izradu adekvatnog proizvoda. Iako ste uložili puno truda i rada to sve nije dovoljno da bi vaš proizvod opstao na tržištu, takodje sve gore napred pomenute radnje adekvatno izvedene ne daju garanciju. Pa šta je onda PRAVA STRATEGIJA?!!

Na ovo pitanje možda odgovor leži u digitalnom marketingu ili u veštačkoj inteligenciji. Dok sačekamo ove odgovore pozabavićemo se trenutno primenjivim teorijama. U svetu E komerca i marketinga postoje mnogobrojne škole i pravci koji vas uče kako da na najbolji mogući način pozicionirate vaš proizvod na tržištu. Jedna od strategija nastala je na pomalo bizaran način. Naime, menadžer prodaje hrane za pse bi svaki put na prezentaciji proizvoda imao običaj da pojede konzervu hrane za pse pod parolom ako nije dovoljno dobra za mene nije dobra ni za mog psa! Ova strategija u marketingu poznata je kao DOGFOODING i često se primenjuje. Medjutim, postoje i oblasti biznisa gde se skoro regularno izbegava primena ove marketing strategije a to je verovali ili ne IT industrija - "sektor plavih ekrana". 2010. godine kada se pojavio prvi I pad u intervjuu Steve Jobsa za magazin New York Times, opisivao je ovaj proizvod kao nešto nesvakidašnje dobro, nešto što će izazvati pravu revoluciju u korišćenju "plavih ekrana" - i bi tako. Na pitanje novinara da li on svom detetu dozvoljava upotrebu I peda ili bilo kakvog drugog modernog čuda odgovor je bio kao Rusima 48 NE. Naime, IT sektor je industrija gde je marketing strategija DOGFOODING naprosto neprihvatljiva i zabranjena. Univerzitetski profesor i naučni istraživač iz oblasti psihologije i marketinga Adam Alter izvršio je istraživanje na fokus grupi kako

bi pokazao štetne i korisne efekte “plavih ekrana” na život savremenog čoveka. Njegovi rezultati skoro su zapanjujući jer on govori o vremenskom periodu od 2007. pa do 2017. godine. U ovoj dekadi, u istoriji čovečanstva, “plavi ekrani” doneli su nam život o kome smo ranije samo maštali. Danas pomoću magije “plavog ekrana” možemo da saznamo vremensku prognozu za bilo koju tačku na kugli zemaljskoj, da vidimo satelitski snimak dvorišta, čujemo poslednji hit omiljenog pevača, posetimo pozorišnu predstavu ili galeriju bilo gde u svetu a da pritom nismo mrdnuli iz topline naše sobe. Ali opijeni magijom ove plave boje mi smo se kao ljudski rod prepustili. Danas stasavaju nove generacije koje ne mogu bez GPS-a da dodju kući, iako su njihovi preci pronalazili nove kontinente uz pomoć zvezda, vetrova i mapa. Zvuči zapanjujuće zar ne.

2. VEŠTAČKA INTELIGENCIJA KAO PLOD SAVREMENE TEHNOLOGIJE

„Plavi ekrani“ su danas deo svačijeg života. Više od polovine čovečanstva sve više vremena provodi ispred plavih ekrana monitora računara tableta ili telefona. Danas pre nego što budemo govorili o veštačkoj inteligenciji želimo da istaknemo jednu možda i mnogo veću pošast i izrazimo zabrinutost i strah od sve veće upotrebe savremene tehnologije, dok postoji sve veći broj dokaza koji pokazuju negativne efekte vremena ispred ekrana na odrasle i decu. Mnoge porodice mogu potvrditi mnogo negativnih uticaja na njihovo zdravlje i količinu vremena provedenog pred ekranom. U petogodišnjem istraživanju, Adam Alter profesor marketinga i psihologije je otkrio:

- 27 minuta ličnog slobodnog vremena trošimo na aplikacije koje nas čine nesrećnim. Aplikacije kao što su: aplikacije za upoznavanje, igre, vesti, pregledanje veba itd.

- 9 minuta ličnog slobodnog vremena dnevno trošimo na aplikacije koje nam olakšavaju život a služe za čitanje, obrazovanje, zdravstvenu zaštitu

Kada malo dublje izanaliziramo ove rezultate dolazimo do zaključka da iako se ništa nije promenilo u raspodeli vremena jer se ono i danas deli na tri osmice (osam sati rada, osam sati snaa i osam sati za obrazovanje, zabavu sport) došlo je do ogromnih promena u raspodeli u samim osmicama. Naime većina slobodnog vremena se troši na aplikacije i tendencija ide u smeru da se ovo vreme samo još više povećava u budućnosti.

Termin „veštačka inteligencija” (VI) prvi put je upotrebio Džon Makarti 1995. godine, kako bi obuhvatio procese neophodne da bi mašina ponašala na način koji ljudi karakterišu kao inteligentan. Danas, veštačka inteligencija je podoblast računarstva i predstavlja jednu od naprednih digitalnih tehnologija.

Veštačka inteligencija je sposobnost računara ili kompjuterski kontrolisanog robota da obavlja zadatke koji se obično povezuju sa inteligentnim bićima. VI se odnosi na simulaciju ljudske inteligencije putem mašina koje su programirane tako da misle kao ljudi i oponašaju njihova dela. Termin se takođe može primeniti na bilo koju mašinu koja pokazuje osobine povezane sa ljudskim umom, kao što su učenje i rešavanje problema. Ključna odlika VI je njena sposobnost da racionalizuje i preduzima akcije koje imaju najbolje šanse za postizanje određenog cilja.

Iako ne postoji opšti konsenzus o jedinstvenoj definiciji VI, prema OECD VI predstavlja „mašinski sistem sposoban da daje predviđanja, preporuke ili da utiče na okruženje pomoću datih ciljeva koje definiše čovek”. Sistemi zasnovani na VI mogu biti bazirani isključivo na softveru, te delovati u virtuelnom svetu, poput softvera za analizu fotografija, internet pretraživača ili sistema za prepoznavanje govora i lica; ili mogu biti ugrađeni u uređaje – hardver, kao što su napredni roboti, autonomna vozila i dronovi. Ovako zamišljena VI koja je stvarnost današnjice ne samo da će povećati broj sati ispred „plavih ekrana” nego će sasvim sigurno preuzeti gomilu naših poslova i obaveza i na taj način nas učiniti zavisnom ne samo od aplikacija nego i od svih ostalih pomoćnih sredstava.

ZAKLJUČAK

Veštačka inteligencija u svetu preuzima svoj primat u odnosu na sve druge tehnologije, tako da postajemo očevidci nastanka nove tehnološke revolucije. Najveća ulaganja u razvoj VI izdvajaju SAD, UK, Izrael i Kina. Veštačka inteligencija i njen razvoj u Srbiji je tek na početku razvoja ali u odnosu na region znatno smo ispred svih drugih. Indeks spremnosti za veštačku inteligenciju koji je u obzir uzeo 160 zemalja, rangirao je Srbiju na 52. mesto što je mnogo ispred Makedonije 81. mesto Hrvatske 61. mesto Crne Gore na 75. mestu Albanije na 83. mestu i BIH na 96. mestu. Iako na zavidnom mestu u regionu, Srbija nije uvrštena na Globalni indeks veštačke inteligencije (eng. The Global AI Index), iako je ispunila uslov objavljivanja inicijativa vezanih za VI i digitalnu budućnost,

dok je Slovenija jedina zemlja u regionu koja je uvrštena na Indeks (29. pozicija od 62 rangirane države). Međutim, Srbija je jedina država u regionu jugoistočne Evrope koja je objavila Strategiju razvoja veštačke inteligencije sa Akcionim planom za 2021-2022, a pored ove strategije, najavljena je priprema izrade strateškog dokumenta za mala i srednja preduzeća (MSP) koji će uključivati upotrebu VI kao jednog od glavnih faktora za razvoj i rast MSP-a. Na osnovu ovih saznanja ali uz odsustvo adekvatnih istraživanja pogotovo onih koja su zasnovana na metodološko naučnoj osnovi, autor je mišljenja da će VI u Srbiji uskoro aktivno zaživeti i digitalni marketing kao alat marketinške komunikacije potisnuti u zaborav. Vreme pred nama biće najbolji pokazatelj u kom pravcu će se razvijati novonastale promene.

LITERATURA:

1. Bala M., Verma D. "A Critical review of Digital Marketing," www.ijmrs.us,
2. Booms, B. H. and Bitner, M. J., 1981. Marketing strategies and organization structures for service firms. *Marketing of services*, 25(3), pp.47-52
3. Chaffey, D. and Ellis-Chadwick, F. (2012). *Digital Marketing: Strategy, Implementation and Practice*. 1st ed. Harlow: Pearson Education.
4. Dahiya R., "A Research Paper on Digital Marketing Communication and Consumer Buying Decision Process: An Empirical Study in the Indian Passenger Car Market", *Journal of Global Marketing* 31(2):1-23, September 2017.
5. Elizabeth S. B., "Digital Marketing", February 2011, webservices.itcs.umich.edu/.
6. French, A. and Smith, G. (2013). Measuring brand association strength: a consumer based brand equity approach. *European Journal of Marketing*, 47(8), pp.1356-1367.
7. Marr, B. (2012). *Key performance indicators*. 1st ed. Harlow, England; New York: Pearson Financial Times Pub.
8. McCarthy, E. J. (1964), *Basic Marketing*, Richard D. Irwin, Homewood, IL.
9. Mercer, D. (1999). *Marketing*. 1st ed. Oxford [u. a.]: Blackwell.
10. Ryan, D. (2014). *Understanding Digital Marketing: Marketing Strategies for Engaging the Digital Generation* Ed. 3. 1st ed. Kogan Page.
11. namp.americansforthearts.org/.../Netmarks-2016-Guide-to-Digital-Marketing.pdf

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE PRODUCTION OF STAINLESS STEEL ELEMENTS

Miljan Miletic

Academy of Vocational Studies Krusevac, Krusevac, Republic of Serbia,
mmelektronik1@gmail.com

Stefan Cvejic

Mak Sistem, Belgrade, Republic of Serbia, etfot1@gmail.com

Bojan Stankovic

Ministry of Internal and Foreign Trade, Nis, Republic of Serbia; bojans.
stankovic@gmail.com

Abstract: The work that will be presented in the rest of this document deals with the application of neural networks (MLP) and their optimization, learning and development of the AI algorithm on a machine for welding stainless steel elements. Specifically, the paper will explain the process of using AI on the system for connecting hemispheres. The process consists of several operations. The worker fits the hemispheres into the gripper. Then it closes the door and starts automatic operation. When starting automatic work, the worker must enter the work parameters, that is, the dimensions of the hemispheres he is welding. Based on these parameters, the machine itself adjusts the approach of the tool, the descent of the handle of the welding machine and the speed of rotation of the tool carrier that carries the hemispheres. The machine then inserts the hemisphere into the welding tool, then assembles the hemispheres under pressure for the best possible composition during welding. Due to this holding, it is not necessary to add wire when welding. Now that the hemispheres are positioned in the welding tool, the argon gun is lowered and welding begins. Depending on the dimensions of the spherical element, the welding time varies and ranges from 15 seconds for a ball ϕ 30 to 45 seconds for a ball ϕ 120. After welding, the machine opens the tool in which the finished ball is now located and ejects the ball into the receptacle. The worker can check the quality of the welding

after each change of the welding tool and make an additional adjustment on the touch panel, i.e. if the ball is good, he presses the “ok” button, if he needs to make a subsequent adjustment, he presses the “correct” button. After this, the data is forwarded to the database. Based on the data recorded in the database, the AI algorithm is learned and optimized.

The advantage of using algorithms is reflected in the fact that it is not necessary to use expensive sensors and cameras for the functioning of the machine. The advantage of using this machine compared to previous manual welding is reflected in the fact that the time required to join two elements is significantly reduced by using AI. The time of connecting an element by hand is even 10 times more than the time on a machine. The quality of the connection is significantly better and the time required for further processing, sanding and polishing of the material is significantly reduced. There is a significant reduction in the use of the scarce workforce of welders. There is also a great saving of electricity and abrasives for further processing of the spherical element. In addition to the mentioned advantages, the machine has the advantage of protecting people’s health, that is, the welder who had to manually weld the elements before using the machine. It is known that argon welding emits significant amounts of electromagnetic radiation, as well as harmful fumes, which significantly affects the health of workers. Now the machine has taken this dangerous job upon itself.

Keywords: Artificial intelligence (AI), Multilayer perceptron MLP, sensors, database, server.

PRIMENA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U PROIZVODNJI INOX ELEMENATA

Miljan Miletić

Akademija strukovnih studija Kruševac, Kruševac, Republika Srbija,
mmelektronik1@gmail.com

Stefan Cvejić

Mak Sistem, Beograd, Republika Srbija; etfot1@gmail.com

Bojan Stanković

Ministarstvo unutrašnje i spoljne trgovine, Niš, Republika Srbija,
bojans.stankovic@gmail.com

Apstrakt: Rad koji će biti predstavljen u nastavku ovog dokumenta bavi se primenom neuronskih mreža (MLP) i njihovom optimizacijom, učenjem i razvojem algoritma AI na mašini za zavarivanje inox elemenata. Konkretno, u radu će biti objašnjen proces upotrebe AI na sistemu za spajanje polulopti. Proces se sastoji od nekoliko operacija. Radnik namešta polulopte u alat za prihvatanje. Zatim zatvara vrata i startuje automatski rad. Prilikom pokretanja automatskog rada radnik mora da unese parametre rada, odnosno dimenzija polulopti koje vari. Mašina na osnovu ovih parametara sama vrši podešavanje prilaska alata, silazak ručke aparata za zavarivanje i brzine rotiranja nosača alata koji nose polulopte. Mašina zatim vrši ubacivanje polulopte u alat za zavarivanje, potom se vrši sa-stavljanje polulopti pod pritiskom radi što boljeg sastava prilikom zavarivanja. Zbog ovog držanja nije potrebno dodavanje žice prilikom zavarivanja. Sada kada su polulopte nameštene u alatu za varenje, spušta se pištolj argonskog aparata i počinje zavarivanje. U zavisnosti od dimenzija sfernog elementa varira vreme zavarivanja i kreće se od 15 sek za kuglu ϕ 30 do 45 sek za kuglu ϕ 120. Nakon zavarivanja mašina otvara alat u kome se sada nalazi gotova kugla i vrši izbacivanje kugle u posudu za prihvatanje. Radnik može da izvrši proveru kvaliteta zavarivanja nakon svake promene alata za zavarivanje i na touch panelu izvrši dodatno podešavanje, odnosno ako je kugla dobra stisne dugme „ok“, ako treba

da izvrši naknadno podešavanje, pritisne dugme „correct“. Nakon ovoga podaci se prosleđuju u bazu podataka. Na osnovu podataka koji se beleže u bazi vrši se učenje i optimizuje rad algoritma AI.

Prednost upotrebe algoritama ogleda se u činjenici da nije potrebna upotreba skupih senzora i kamera za funkcionisanje mašine. Prednost upotrebe ove mašine u odnosu na dosadašnje ručno zavarivanje ogleda se u činjenici da je upotrebom AI znatno smanjeno vreme potrebno da se spoje dva elementa. Vreme spajanja elementa ručnim radom je čak 10 puta više, nego vreme na mašini. Kvalitet spajanja je znatno bolji i značajno se smanjuje vreme materijal potrebni za dalju obradu, šmirglanje i poliranje. Značajno je smanjenje korišćenja deficitarne radne snage zavarivača. Velika je i ušteda električne energije i abrazivnih sredstava za dalju obradu sfernog elementa. Pored navedenih prednosti, mašina ima prednost u zaštiti zdravlja ljudi, odnosno zavarivača koji je pre upotrebe mašine morao ručno da zavaruje elemente. Poznato je da argonsko zavarivanje emituje značajne količine elektromagnetnog zračenja, kao i štetnih isparenja, što značajno utiče na zdravlje radnika. Sada je mašina preuzela ovaj opasan posao na sebe.

Ključne reči: *Veštačka inteligencija (AI), Multilayer perceptron MLP, senzori, baza podataka, server.*

1. INTRODUCTION

The need to design and manufacture this machine arose during the outbreak of the COVID-19 pandemic. Due to protection measures, movement bans and quarantines, the industry that was engaged in the production of stainless steel spherical elements found itself in a big problem. The labor force on which the previous production depended could not be used, and the recruitment and training of new labor was impossible. The industry had contracts that they had to honor due to the payment of compensation if the work was not completed on time. The management of the company approached with a request to create a robotic machine that will perform the work with minimal human resource participation. The use of human resources is limited mainly to simple operations where it is possible to use unskilled labor.

2. MACHINE FOR WELDING STAINLESS STEEL ELEMENTS

The production process of stainless steel spherical elements takes place in several independent stages. It starts on a metal pressing machine that punches hemispheres out of a stainless steel plate. Depending on the size of the balls, which ranges from $\phi 30$ – $\phi 120$ mm, the thickness of the sheet and the pressing tool changes. Figure 1 shows the appearance of the stainless steel hemisphere $\phi 60$ obtained after pressing.



Figure 1: Inox sphere $\phi 60$ after pressing (Source: Miljan Miletic)

After the pressing process, the next step is to join the two spherical shapes. Splicing is done in a robotic machine. The complete working principle and appearance of the machine will be presented later in the paper. Figure 2 shows a robotic welding machine for spherical elements. The basic elements of the machine are: Tool for placing hemispheres, tool for holding and rotating during welding, servo motor, argon welding apparatus, tool position sensors, pneumatic cylinders for closing and placing hemispheres in the tool. Cylinder for adjusting and holding the welding handle, acquisition sensors, microphones for recording the welding process, control cabinet, programmable logic controller PLC, microcomputer for signal processing and training of artificial intelligence algorithm AI.

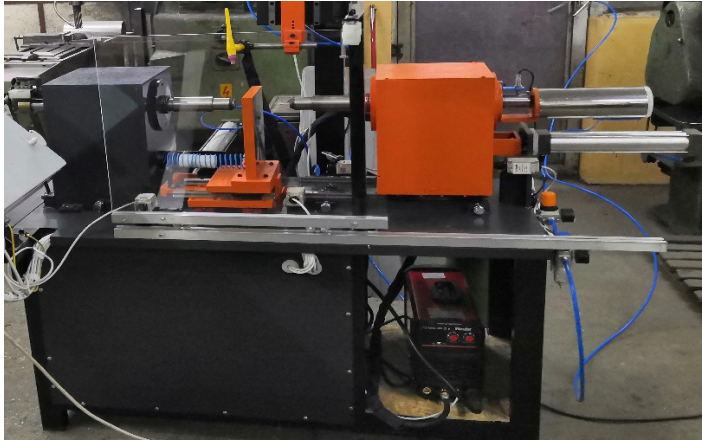


Figure 2: Machine for welding stainless steel elements
(Source: Miljan Miletic)

2.1. The principle of operation of the machine

Conditions that need to be ensured in order for the machine to start working:

- continuous air flow of min. 4 bar at a flow rate of 50 l/min,
- alternating voltage 220V AC $\pm$ 10% with current consumption 20A,
- room temperature from +10 to +40 C and in normal air humidity
- a tank with a sufficient amount of argon gas
- ventilation system for removing cooking fumes

In addition to these minimum technical conditions, certain measures of proper handling of the machine must also be observed. The machine has been tested and checked by an accredited body for issuing a safety and occupational safety certificate. The machine is used for automatic welding of stainless steel hemispheres. The worker turns on the machine, opens the safety door to check that all machine elements are in the initial position, then places the hemispheres on the carrier, closes the safety door, switches and switches to automatic position. The worker then presses the 1"start" button. The machine first closes the carrier in position 2, then the tool that accepts the hemispheres from the carrier is closed. The machine then opens the tool to the initial position, so the carrier returns to the initial position. The worker visually checks whether the balls in the tool are properly adjusted. In case the half-ball fell out of the tool, the worker

must stop the machine (STOP button). The machine then closes the tool, joins the hemispheres, and lowers the gun of the welding machine. The tool starts to rotate and starts welding the ball. When the machine finishes welding, the tool stops rotating, the machine gun returns to its initial position, the tool opens and the worker opens the safety door to install a new ball. The time required for the entire cycle from placing the ball to welding and installing the new hemisphere is 20 seconds, and this time depends on the dimensions of the stainless steel element. Figure 3 shows the layout of the machine's control cabinet.



Figure 3: Command cabinet (Source: Miljan Miletic) [1]

In addition to automatic operation, the machine has the possibility of manual operation, as well as the adjustment mode, i.e. machine settings. These functionalities are useful when setting work parameters when changing tools and adjusting sensors to other dimensions.[1]

3. APPLICATION OF AI ON THE WELDING MACHINE

As explained in the previous section, the welding process is performed after closing the tool with the hemispheres, lowering the welding handle, then starting the rotation of the tool and turning on the welding. The machine or the robot does not know when the welding is done well. Due to the strong spectrum of electromagnetic radiation, as well as due to the specificity of welding (welding

is performed by splicing - melting the material on which it is used and joining them without adding a wire or electrode). [5] Due to these specificities, it was not possible to use expensive sensors - cameras that control the welding process. Manual adjustment of rotation speed, welding current, height and angle of the handle of the apparatus did not give the best results due to different decisions of the workers who used the machine. among some workers, after adjustment, the appearance of scart went up to 20%, while in others it was up to 5%, it refers to workers who were previously engaged in manual welding. These results were now far better than when welding hemispheres by hand. It was tried to keep the parameters that gave the best results and always use them, but due to the differences in the quality of the stainless steel sheet, the thickness of the sheet, the differences in the voltage in the network during operation had a significant effect on the appearance of worse results. A solution to the use of AI in the system of control and adjustment of work parameters was imposed. The research led in two different ways. First find the use of a learning agent. The worker on the machine has two buttons good - green, bad red. When a piece is welded, the worker must check the quality of the welding and press one of the buttons based on the visual conclusion. Practically, the worker rewards the learning agent by pressing the desired key. The agent pumps the parameter and applies it during the workflow. The results obtained with this method are significantly better than when adjusting the machine manually. The quality of welding has been significantly increased, the occurrence of scart has decreased, which is now up to 4%, regardless of the worker who operated the machine. The disadvantage of using this type of AI is the increased welding time. Each piece had to be inspected by a worker then the worker pressed a button. The production time of one piece in this mode was 68s for the $\phi 30$ ball. Another solution was the use of industrial microphones that will record sound properties on the basis of which parameters that affect the quality of the product can be extracted.[3] Parameter recording and selection in two basic databases VAROK and VARNOTOK. Based on the recorded parameters, the multilayer perceptron MLP neural network was trained. [2]

Multilayer Perceptron (MLP) is a basic neural network that was developed for the needs of the project and further implemented on the edge device. The structure of the considered MLP consists of input, hidden and output layers. Model evaluation is performed for the task of image classification.

The MLP is trained and tested on the MNIST database with 60000 grayscale images of handwritten digits used to train the network and 10000 28 x 28 pixel

test images. The input network layer consists of 784 nodes corresponding to the image size of 28 x 28 pixels, 128 nodes in the hidden layer and 10 nodes in the output layer corresponding to 10 classes (digits). ReLU (Rectified Linear Unit) and softmax activation functions are implemented in the hidden and output layers, respectively. MLP applies the following hyperparameter settings: regularization rate = 0.01, learning rate = 0.0005, and batch size = 128.

Figure 4 shows the learning curves (learning and validation curves) for the MLP neural network, which is trained for 20 epochs. It is obvious that the training and validation accuracies increase to the point of stability and have a minimal gap between these values, so that there are no overfitting and underfitting.[6]

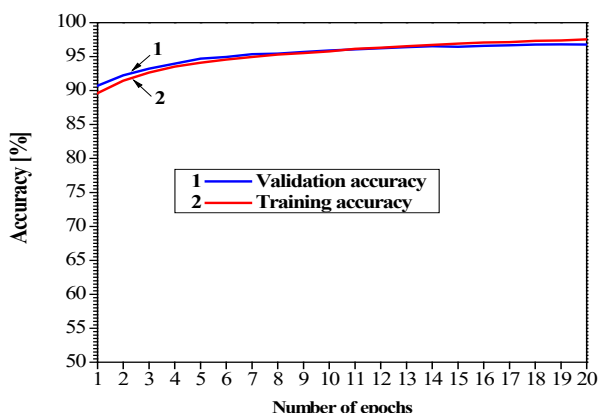


Figure 4. Learning curves for MLP neural network[6]

In this process, the classification is done using the sounds that occur during the welding process. The microphone is in the machine. The sound of welding was recorded with a measuring microphone placed about 20 cm above the handle of the welding machine.

Audio signals recorded with a sampling frequency of 16 kHz are first pre-processed in such a way as to extract the middle part of each rotation direction leaving out the transition regions at the beginning and end of the signal. The duration of this middle part is 5 s. Such extracted audio signals are used to map them into an adequate spectrogram-like image. For this purpose, a log-mel spectrogram is chosen, obtained from a group of triangular filters that overlap and calculate the spectral energy in each mel band, as shown in Figure 1. The

mel-spectrograms of the welding sound audio signal are obtained using frame sizes of 1024 samples, and a hop size of 256 samples as well as 96 mel-bands. Figure 5 shows the spectrogram obtained by recording the audio signal during the welding process.[4]

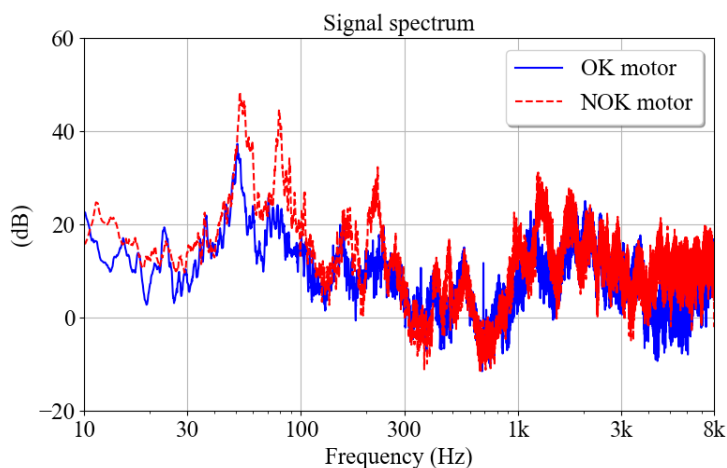


Figure. 5. Spectrum of a randomly chosen single VAROK and VARNOK [4]

4. ANALYSIS OF MACHINE EFFICIENCY

All tests were carried out in real conditions by comparing the operation of a large number of welders and the operation of two machines. Surveys were conducted three times a month: the first survey in the winter month of February, and the second two in May and September. The tables and graphs that will be presented below show the results for one machine and two welders. The reason is that the second machine had approximate measurement values with the first machine, and the average value of the welding time of welder 1 and welder 2 is in the average values of the other investigated workers. The workers who worked on the machine were mostly unskilled and started working on the machine after training. The workers who did the welding were proven workers who had worked for this company for years. The examination was carried out in two shifts, each lasting seven hours of effective work without breaks. The work includes the time when bringing the semi-finished products and when taking the finished products to the warehouse. This time is the same for a machine

operator as it is for a welder. The time required to replace the argon bottles is also factored into this data. The following table shows the comparative time needed to make one ball of different dimensions.

Serial No.	Orbs	Welder 1 digestin time (s)	Welder 2 digestin time (s)	Machine digestin time (s)
1	φ30	130	135	20
2	φ40	132	131	20
3	φ50	180	158	22
4	φ60	182	162	23
5	φ70	188	187	25
6	φ80	190	192	35
7	φ100	202	210	42
8	φ120	212	212	56

Table 1: Welding times for workers and the machine (Source:Miljan Miletic)[1]

The times shown in the table are the average times of welders and machines in all months in which testing was performed. All times are measured with digital stopwatches and all measurement units are expressed in seconds. The graphic (figure 6) shows the welding times for both workers and the machine. The x-axisw shows the dimensions of the stainless steel elements, while the y-axis shows the welding time in seconds.

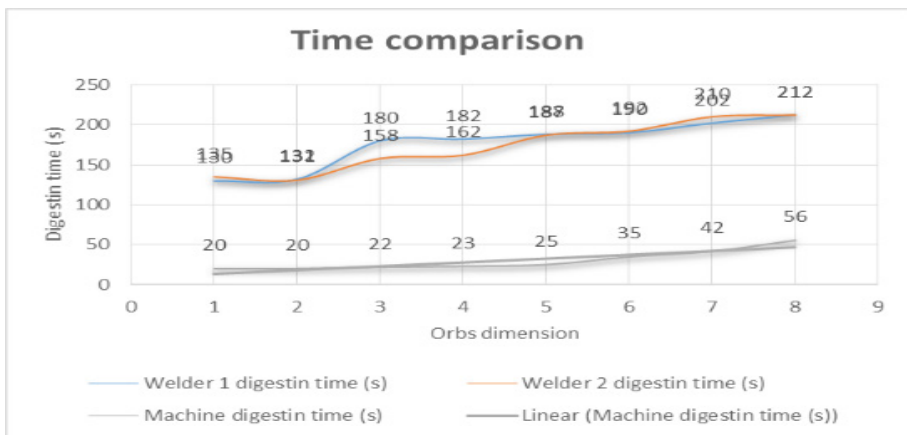


Figure 6: Welding times for workers and the machine (Source: Miljan Miletic)

It can be seen in the graphic that the welding times of welder 1 and welder 2 are approximately equal, while the welding time of the machine is significantly shorter. The difference in welding time depends on the dimensions of the elements being welded, so the machine has an advantage when welding smaller ball sizes approximately seven times compared to welders, while with larger ball sizes the difference is smaller and ranges up to 4 times. It should be noted that during welding there was poor quality weld, i.e. the element was not properly joined. These parts can be refinished by rewelding. This occurred during machine welding and occurred as a result of the loss of argon gas. Another phenomenon that occurred was that on a certain number of pieces the metal broke through, so that these elements had to end up in scrap. Scrap occurred in several cases when welding welders, while machines did not have pieces in scrap.

Table 2 shows the times required to weld one ball of dimension $\phi 30$ for several welders and a sample of 10 measurements.

Serial No.	Orbs	Welder 1 digestin time (s)	Welder 2 digestin time (s)	Welder 3 digestin time (s)
1	$\phi 30$	125	135	125
2	$\phi 30$	122	115	125
3	$\phi 30$	130	127	127
4	$\phi 30$	141	119	119
5	$\phi 30$	151	140	129
6	$\phi 30$	109	130	130
7	$\phi 30$	119	151	121
8	$\phi 30$	130	143	133
9	$\phi 30$	138	155	135
10	$\phi 30$	135	135	145

Table 2: Welding times for workers and the machine (Source:Miljan Miletic)[1]

The average values of measurements for three welders in three months of testing were taken. Due to the size of the collected data, which was recorded in the MySQL database for each measurement of the entered value, and the measurements were performed in two shifts of seven hours each, for three months. Only the processed data, i.e. the relevant mean values, are posted. The following graph (Figure 7) shows the mean values of the collected data for welding the $\phi 30$ sphere and three welders were selected.

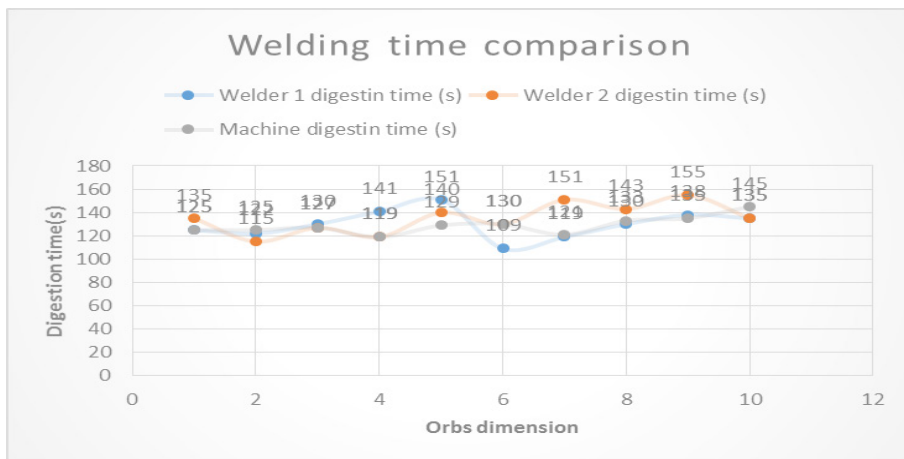


Figure 7. Boiling time of the ball welder $\phi 30$ (Source: Miljan Miletic)

The welding time of the machine is not shown in this graph, since it is constant and did not change. The working time of the machine can be seen from table 2.

REFERENCES:

1. Miljan Miletic, Milorad Rančić, "Automatizacija procesa proizvodnje inox galanterije", Naučno-stručni časopis DIT, broj 39. mart, 2023, ISSN 0354-7140, COBISS.SR-ID 105108999
2. Ćirić, D.G.; Perić', Z.H.; Vučić, N.J.; **Miletic, M.P.** Analysis of Industrial Product Sound by Applying Image Similarity Measures. *Mathematics* 2023, 11, 498. <https://doi.org/10.3390/math11030498>
3. Dejan Ćirić, Marko Janković, **Miljan Miletic**, "Sound Based DC Motor Classification by a Convolution Neural Network" *Proceedings of 57rd International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies - ICEST*, pp. 1-4, North Macedonia, Ohrid, June 16 - 18, 2022, Publisher: IEEE, ISBN: 978-1-6654-8500-5.
4. Dejan Ćirić, Marko Janković, Marko Milenković, **Miljan Miletic**, "Cepstrum-based pitch Detection of industrial product sound", *Proceedings of 8th International Conference on Electrical, Electronic and Computing*

Engineering - IcETTRAN 2021, pp. 45-50, Ethno Village Stanišići, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina, 8-10 September, 2021, Published by: ETRAN Society, Academic Mind, ISBN 978-86-7466-894-8.

5. Milorad Rančić, **Miljan Miletić**, "Elektromagnetna zračenja kućnih aparata i uređaja", Naučno-stručni časopis DIT, broj39. mart, 2023, ISSN 0354-7140, COBISS.SR-ID 105108999
6. Miljan Miletić, Milorad Rančić, "Primena veštačke inteligencije u procesu prerade otpadnih voda", Naučno-stručni časopis DIT, broj38. septembar, 2022, ISSN 0354-7140, COBISS.SR-ID 105108999

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN FACTORY MAINTENANCE

Miljan Miletic

Academy of Vocational Studies Krusevac, Krusevac, Republic of Serbia;
mmelektronik1@gmail.com

Aleksandar Radonjic

Faculty of Information Technology and Engineering, University "Union-
Nikola Tesla", Belgrade, Republic of Serbia, sasa_radonjic@yahoo.com

Predrag Sibinovic

Academy of Vocational Studies Krusevac, Krusevac, Republic of Serbia;
epsibinovic@gmail.com

Abstract: *The work that will be presented in the rest of the document deals with the application of artificial intelligence AI, neural networks, machine learning on machine maintenance, which is a key resource for production in industry. It is a specific machine that must not have an interruption longer than 30 minutes during one shift. Due to the specific nature of the job of inserting fresh air into the blast furnace, the machine must work continuously during the entire furnace operation campaign. This campaign can last up to 12 months. By looking at the situation before the introduction of AI into the system, it was established that the stoppage is mainly caused by damage to the rolling bearings, which are the basis for starting the fan turbines. Further research led to the startling conclusion that bearings ran shorter when they were more lubricated than when they were not lubricated at all. Based on these observations, it was decided that it is necessary to create a program that will collect data on the sensors and based on this data, create an AI that will decide when and how much it is necessary to lubricate the bearings. The advantages of the system are related to the application of algorithms that significantly improve the efficiency of the software in the maintenance application, which significantly reduces the downtime of the machine, and increases its timeliness, availability and efficiency. The method*

of learning with incentives was applied. The program receives data from the sensors (pressure, temperature, vibrations and ultra sound), then performs an action on the machine via the actuator. The machine returns feedback via sensors to the program, which corrects the settings depending on the results (good or bad). The goal is for the program to learn during operation to have as high a percentage of good results as possible. Due to the complexity of the machine, there are limited limit values in the program, so that the program cannot cause damage to the machine during learning. The research results are presented using statistical methods in the paper.

Specifically, the paper deals with the application of the Convolutional neural network CNN. The data measured on the sensors are sent to the database located on the server. The program groups this data and selects them based on the results - good and bad. The data is then used to train the network and create an optimal algorithm that, with its timely actions, should extend the service life of the rolling bearings on the machine, which is a key resource for the complete production of the factory. Based on the learning, the AI can generate reports based on which the procurement and replacement plan of critical components can be planned. By using the mentioned solution, the service life of the rolling bearings was increased by 20%, while the emergency outages of the plant were reduced to 0. The advantage of the used solution is reflected in high timeliness, availability, reliability, since there were no emergency outages since the implementation of the mentioned solution.

Keywords: Artificial intelligence (AI), Convolutional neural network CNN, sensors, database, server.

PRIMENA VESTACKE INTELIGENCIJE U ODRZAVANJU FABRIKE

Miljan Miletić

Akademija strukovnih studija Kruševac, Kruševac, Republika Srbija,
mmelektronik1@gmail.com

Aleksandar Radonjić

Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo, Univerzitet „Union-
Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija; sasa_radonjic@yahoo.com

Predrag Sibinović

Akademija strukovnih studija Kruševac, Kruševac, Republika Srbija,
psibinovic@gmail.com

Apstrakt: Rad koji ce biti predstavljen u nastavku dokumenta bavi se prime-nom veštačke inteligencije AI, neuronskih mreža, mašinskog učenja na održavanju mašine koja je ključni resurs za proizvodnju u industriji. Radi se o specifičnoj masini koja u toku jedne smene ne sme imati prekid veci od 30min. Zbog specifičnosti posla ubacivanje svežeg vazduha u visoku pec masina mora da radi kontinualno tokom cele kampanje rada peci. Ova kampanja moze da traje i do 12 meseci. Sagledavanjem stanja pre uvođenja AI u sistem ustanovili smo da do zastoja uglavnom dolazi zbog oštećenja kotrljajućih lezajeva koje su osnov za pokretanje turbina ventilatora. Daljim istraživanjima dosli smo do zapanjujućih zaključaka da su lezajevi krace radili kada su bili vise podmazani nego kada uopste nije ni bilo podmazivanja. Na osnovu ovih zapazanja odlucili smo da je potrebno napraviti program koji ce vrsiti prikupljanje podataka na senzorima i na osnovu ovih podataka uraditi AI koja ce odlucivati kada i koliko je potrebno podmazati lezajeve. Prednosti sistema se odnose na primenu algoritama koji znatno poboljšavaju efikasnost softwera u aplikaciji održavanja čime se znatno smanjuje vreme otkaza mašine, a povećava njena ažurnost, dostupnost i efikasnost. Primenjena je metoda učenja uz podsticaje. Program prima podatke sa senzora (pritisak, temperatura, vibracije i ultra zvuk), zatim preko aktuatora vrši akciju na mašini. Mašina vraća povratnu informaciju

preko senzora programu, koji koriguje podešavanja u zavisnosti od rezultata (dobri ili loši). Cilj je da program tokom rada nauči da ima što veći procenat dobrih rezultata. Zbog složenosti mašine u programu su ograničene granične vrednosti tako da program ne može da prouzrokuje oštećenje mašine prilikom učenja. Rezultati istraživanja prikazani su statističkim metodama u radu.

Konkretno rad se bavi primenom neuronske mreže Convolutional neural network CNN. Podatke izmerenih na senzorima salju se u bazu podataka koja se nalazi na serveru. Program grupise ove podatke i selektuje ih na osnovu rezultata dobri i loši. Podaci se zatim koriste da se izvrši učenje mreže i napravi optimalan algoritam koji će svojim pravovremenim akcijama treba da produzi radni vek kotrljajucih lezajeva na masini koja predstavlja ključni resurs za kompletnu proizvodnju fabrike. Na osnovu učenja AI može da vrši generisanje izveštaja na osnovu kojih se može planirati nabavka i plan zamene kritičnih komponentata. Upotrebom pomenutog rešenja radni vek kotrljajucih lezajeva je povećan za 20%, dok su havarijski ispadi postrojenja svedeni na 0. Prednost upotrebljenog rešenja ogleda se u velikoj ažurnosti, dostupnosti pouzadnosti posto nije bilo havarijskih ispada od implementacije pomenutog rešenja.

Ključne reči: *Veštačka inteligencija (AI), convolutional neural network CNN, senzori, baza podataka, server.*

INTRODUCTION

The work was created as a result of research and problem solving on industrial maintenance of production equipment (machines). Namely, it is a specific type of production that is carried out in a blast furnace. The main problem occurred due to the failure of the ball-roller bearings on the housings of the shaft for introducing fresh air into the furnace. During activation, the flow and amount of fresh air must be continuous and must not be interrupted. All interruptions must not be longer than 45 minutes (replacement of housing, motor, switching to generator in case of power failure). Longer holdings would lead to the appearance of flue gases, which puts the entire factory at risk due to the high possibility of explosion. The production process in this furnace during activation lasts for months, and just for shutting down the furnace, a minimum time of 20 days is required. In the event of a breakdown, equipment maintenance workers access emergency maintenance. From the contingency plan, they receive a list of parts

that must be changed and change the parts or activate the power supply unit. The contingency plan, which is an integral part of the maintenance procedures, describes and explains in detail the replacement and procurement of parts for critical machines and equipment. Problems arose frequently. It happened that during the campaign, which lasted 9 months, the number of interventions on this part of the machine reached up to 15 replacements, which is as much as 1.66 times a month, and this represents a serious problem due to the constant engagement of the maintenance service (which must perform 24-hour monitoring during operation of the furnace), the cost of spare parts, as well as damage that occurs when the air supply is interrupted (the material in the furnace loses its properties, so it is destroyed or used as a product of lower quality). Factory losses resulting from these accidents are quite large.

1. INVESTIGATION OF THE CAUSES WHICH LEAD TO MACHINE FAILURE

It is approached to find the root cause of the problem leading to increased machine failure. The quality of the procured parts was also taken into account. Parts from various renowned world manufacturers (SKF, FAG, NKL, etc.) were changed, but there was no improvement. Figure 1 shows the number of cancellations by month. From the figure, it can be seen that in the initial phase of heating the furnace, there was no emergency outage. As the furnace worked longer, the outages happened more and more often.

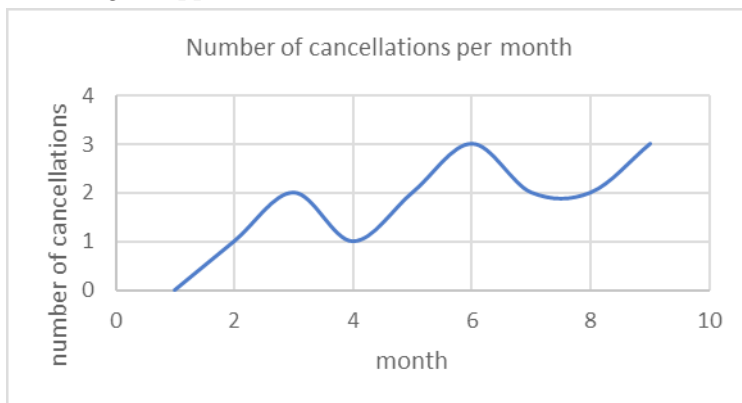


Figure 1. Number of cancellations per month (Source: Miljan Miletic, 2016.)

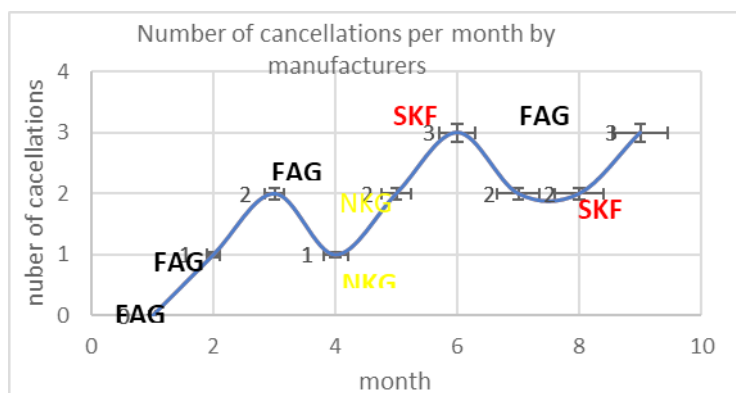


Figure 2. Number of cancellations by bearing manufacturers
 (Source: Miljan Miletic, 2017.)

It was not possible to determine from the figure what causes the failures. The second figure shows the dates when emergency parts were replaced. There was no rule that one manufacturer's bearings and housings would last longer than another. Please note that only original quality parts were installed. Since it was not possible to find a problem from these monitoring, it is moved on to measuring various parameters that could be the cause of these anomalies. It was necessary to perform temperature measurements on the bearing housings, vibration measurements, grease pressure measurements in the housing, as well as shaft speed measurements. All probes and transmitters are connected to a programmable logic controller - PLC, which sends data to an application written in programming language "Python". This application processes the obtained values (values range from 0 - 5V or 4 - 20 ma), converts the values into temperature, pressure, frequency and enters the data into a MySQL database. Updating and entering new data is done every 5 minutes.

PLC - This device is used to collect and process data from the sensor, which it sends to the application on the computer through the communication port, and the computer enters the data into the database. The principle was used in the work. Figure 3 shows the block diagram of the machine line for introducing fresh air into the furnace. The mounting locations of temperature sensors (temp 1, temp2, temp3), vibration sensors and pressure sensors (pressure gauges 1 and 2) are shown.

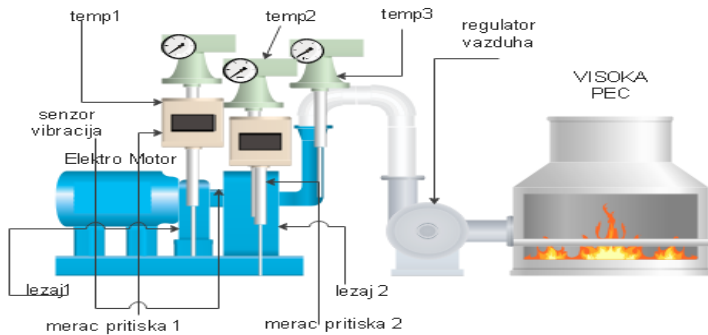


Figure 3. Block diagram of the machine (Source: Miljan Miletic, 2018.)

All the devices listed above are attested and have a certificate of compliance with Serbian and European standards. The results of the measurements collected from the sensors after processing are forwarded by the PLC to the application in the programming language “Python”, which reads the values of voltage, current, frequency and converted scaled values from the communication ports and sends them to the application in the programming language “PHP”, and then this application writes the data into the MySQL database . Figure 4 represents an application written in the “Python” program, which writes data into the MySQL database. The picture shows the connection string for connecting to the database, as well as the fields that need to be entered in the database.

```

temperature.py - C:\Users\mi\Dropbox\30.6.2017\im\python\temperature.py (3.6.4)
File Edit Format Run Options Window Help
import MySQLdb

db= MySQLdb.connect(host="localhost", user="root", passwd="",
db="trayai")
try:
    datum = raw_input("Unesi datum: ")
    if title == "":
        exit
    temperatura1 = raw_input("Unesi vrednost za temperaturu1: ")
    if title == "":
        exit
    temperatura2 = raw_input("Unesi vrednost za temperaturu2: ")
    if title == "":
        exit
    temperatura3 = raw_input("Unesi vrednost za temperaturu3: ")
    if title == "":
        exit
    print "datum: [" + " + "]"
    print "temperatura1: [" + " + "]"
    print "temperatura2: [" + " + "]"
    print "temperatura3: [" + " + "]"

    cursor = db.cursor()

    stmt = "INSERT INTO temperature (datum, temperatura1, temperatura2, temperatura3
    stmt = stmt + " , "
    stmt = stmt + temperatura1
    stmt = stmt + " , "
    stmt = stmt + temperatura2
    stmt = stmt + " , "
    stmt = stmt + temperatura3
    stmt = stmt + " , "

    cursor.execute(stmt)
    print "Record added!"

    cursor.close ()
    db.commit ()
    
```

Figure 4. Python application for entering data into the database (Source: Miljan Miletic, 2017.)

Figure 5 presents a program that displays temperature values for the day and time. Data is entered into the database every 5 minutes. The application is written in the programming language “PHP” and has automatic generation of graphs for each day from which deviations and critical temperatures can be seen. Temperatures 1 and 2 represent the values on the ball bearing housings, while temperature 3 represents the measured value of the temperature on the shaft towards the fan. The same application was made for the other sensors that were used on the machine.

DOBILI STE PODATKE : ZA DATUM:20170427			
Temperatura1	Temperatura2	Temperatura3	Datum
33.000399520575	33.001015415859	32.606979314701	2017-04-25 11:59:10
33.639632441071	32.954860149543	33.238591504816	2017-04-25 12:04:05
33.000399520575	32.447152220068	32.606979314701	2017-04-25 12:09:05
34.678385936876	33.370257546386	34.264961313753	2017-04-25 12:14:05
33.719536556133	32.908704883227	33.31754302858	2017-04-25 12:19:05
37.395125848981	35.031847133758	36.949313121743	2017-04-25 12:24:05
36.276468238114	35.67802086218	35.843991789042	2017-04-25 12:29:05
39.073112265282	37.985784177975	38.607295120796	2017-04-25 12:34:05
36.356372353176	34.431828671651	35.922943312806	2017-04-25 12:39:05

Figure 5. The PHP application displays temperatures by input time (Source: Miljan Miletic, 2017.)

1.1. Analysis of results after measurement

By studying the obtained values (all parameters were obtained after measurements after the installation of new bearings) it was concluded that the temperature on the housings, vibrations and grease pressure increase sharply after 10 days after installation. The figures show the values for one month after changing the casing and bearings. Figure 6 shows the results of temperature measurements at all three measuring points for 30 days, and figure 7 presents data for all types of measurements - pressure, temperature, oscillations for 30 days. From figure 6, it can be seen that the temperatures measured on the bearing housings (temperature 1 and temperature 2) change suddenly every 10 days, while temperature 3 (the temperature measured on the shaft to the fan) is constant and does not change when temperature 1 and temperature 2. The same observation for pressure values, the oscillation in figure 7 can be seen that it happens every 10 days. By carefully studying these events, it was established that the housing and bearings are lubricated every 10 days. By checking the maintenance procedures and looking at the lubrication charts on this machine, the lubrication time was changed due to frequent failures and replacement of bearings and housings (in earlier years, especially during the time of sanctions, quality parts could not be procured, so bearing lubrication was frequent).

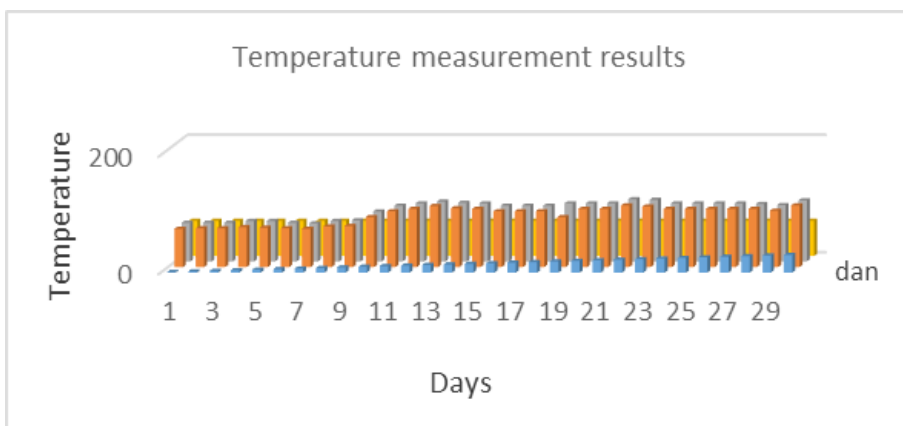


Figure 6. Display of measurement results per day (Source: Miljan Miletic, 2017.)

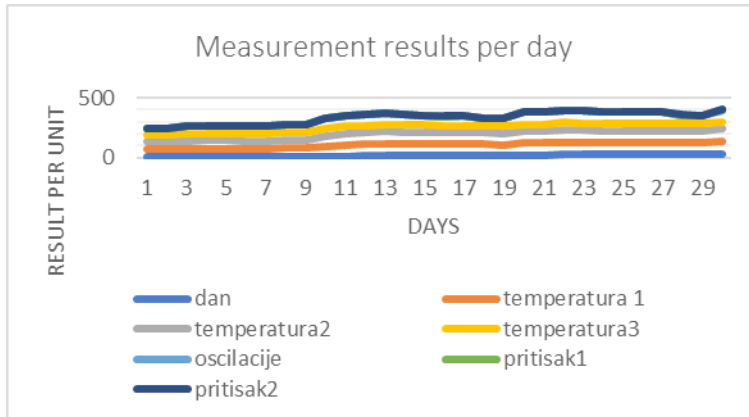


Figure 7. Display of measurement results (temperature, pressure, oscillations) per day (Source: Miljan Miletic, 2017.)

Frequent lubrication of bearings and housings leads to faster damage. By checking the factory data of the ball bearings, it was found that the factory prescribed a significantly longer time between lubrication. From their advice, it is better not to lubricate the bearings than to be lubricated more than necessary. After each lubrication, the values of temperature, vibration and pressure in the housings increased. Due to the addition of excess fat, the pressure increases. A greater load is created on the bearing balls, there is a sudden heating and a significant shortening of the service life of the bearings. The next step is to change the time between lubrication according to the factory instructions of the bearing manufacturer (each manufacturer prescribes the time when control and lubrication should be performed). After this, a check and verification will be carried out based on the value got from the measurements.

1.2. Analysis of results obtained after lubrication time corrections

After corrective measures were taken to change the lubrication time of the bearings, by replacing new housings, shafts and bearings (bearings manufactured by SKF were installed), we started re-measurements. The new campaign started in the 5th month of 2017 and ended at the end of the 12th month, so there are reliable, comparable results with the previous campaign that lasted 9 months. Figure 8 presents data for each measurement per month, as well as the number

of cancellations in a given month. The figure shows a significant reduction in cancellations compared to the previous campaign. In the previous campaign, there were 16 dismissals, while in this one, the number of dismissals is 5. This is a much better result; the number of equipment failures is reduced to 31.2%, but the reasons for equipment failures will be checked and it will be tried to reduce them. Figure 9 shows the results of measurements collected from the sensors for one month.



Figure 8. Cancellations by month after correction (Source: Miljan Miletic, 2017)

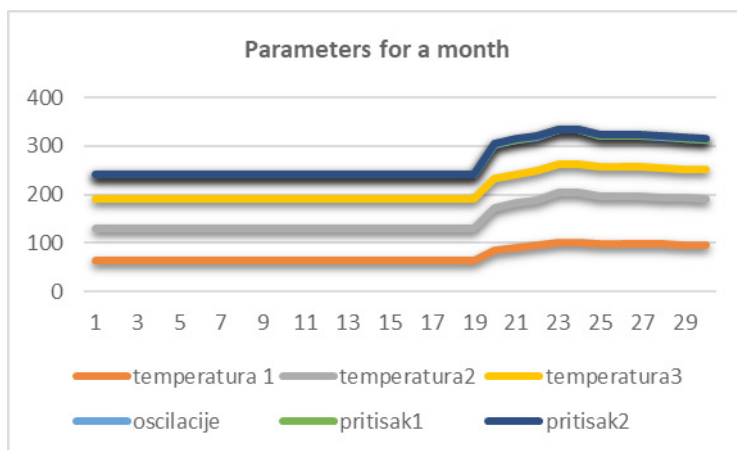


Figure 9. View measurements for a month (Source: Miljan Miletic, 2017.)

It can be concluded from the graph that sudden changes in temperature, pressure and oscillation values began to occur on the 20th day of the month. From the values in figure 9, it can be concluded that the maintenance service started lubricating the bearings. This can be seen from the parameters. After lubrication, the pressure increased to a value of 1.12 bar, and the previous value was 0.12 bar. The increase in pressure due to excessive lubrication was also reflected in other values, the oscillation temperatures increased. The machine broke down in the campaign twice as a result of excessive lubrication. Although workers were informed and trained not to perform lubrication, they did so twice. The other three failures that occurred in other months are a direct consequence of insufficient lubrication, since the pressure in the bearing housings dropped to 0. It should be noted that the working conditions in this plant are extremely bad - due to the climatic conditions, the plant operates at a temperature of -20 to + 40°C. The environment is quite dirty from the dust that occurs during the combustion process in the furnace, various metal filings and other industrial dust. This significantly affects the shortening of the life of the seals - searings on the bearing housings, and as a result there is a loss of grease and the penetration of dust into the bearings, during which they quickly suffer and the housing and shaft are damaged. In the next chapter, it will be explained how this problem was solved by replacing certain parts and using artificial intelligence on a machine that will learn by itself depending on the parameters it receives from the sensors.

2. ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND CNN NETWORKS

In this part of the work, the solution to the problem of machine failure will be explained in detail using artificial intelligence, neural networks and machine learning. Neural networks have an incredibly high ability of adaptation, universal approximation, which was used to research the development of artificial intelligence on this system. An intelligent machine learning system is capable of adapting to an unknown or partially known System framework. On the system previously used, the bearing housings and bearings were replaced with new oil-lubricated ones. The oil is located in a tank in which a temperature gauge, cooling radiator and heaters for reheating the oil for starting at low temperatures are installed. The approximation performed by neural networks led to the result that the ideal oil temperature for lubricating bearings is 78-82°C. By using a temperature regulator, we were able to maintain that value within a range of $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$. The system is

controlled by a PLC device that receives input information from probes, performs processing, and then forwards the data to the computer. The computer enters all data into the database. Machine learning uses data obtained from the system and determines further action based on it. It always keeps the temperatures on the bearings and the temperature of the oil in the tank in the ideal range. The computer sends feedback to the PLC controller, which commands the actuators through the output ports. Actuators are electromechanical, electropneumatic or electrohydraulic devices that convert the electrical information they receive from the PLC controller from the output ports to perform certain actions for which they are intended. Pressure gauges send a pressure value. After receiving information from the computer, the PLC opens or closes the valves for oil flow into the bearing housing. Each valve is special. Machine intelligence decides when, which and how much to open or close. All other sensors (vibration and ultrasonic) work on the same principle - they send information to the PLC controller, and the machine learning algorithm decides on further action. The machine learning method with incentives was applied to this system. This learning works on the principle of receiving information from the sensor, then using the actuator to perform an action, feedback, i.e. it receives information feedback from the sensor and then receives praise for doing well or punishment for having to correct parameters. Of course, due to the importance of this machine, key decisions were limited. The algorithm has been set a minimum and maximum threshold beyond which it must not move in order not to endanger the entire system.[1]

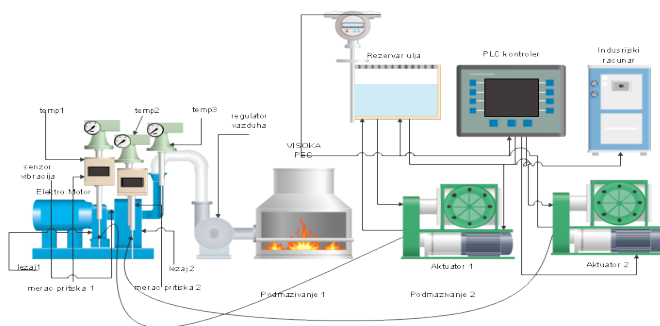


Figure 10. Sketch of the applied intelligent system on the machine
(Source: Miljan Miletic, 2020.)

Maintenance workers can no longer lubricate the bearings. Their only duty is to check the alarms. A new application has been introduced into the maintenance procedure, which alerts the manager and the maintenance worker to check the oil level in the tank, replace the oil with a new one after the prescribed time, or replace the housing or bearings in the event of a breakdown. All messages sent by the system are recorded in the database and reports are printed to the maintenance manager who has a detailed view of what is happening with the machine. In the maintenance procedure, machine chart and lubrication, the type of lubrication and time were replaced, as well as training on working on the new system. After the changes and putting the system into operation for the last two campaigns, which lasted 9 months each, there was not a single failure of the machine. Figures 11 and 12 show the parameters obtained from the probes. From these graphs it can be concluded that in these two campaigns of eight months each there was not a single failure of the machine or the control system.

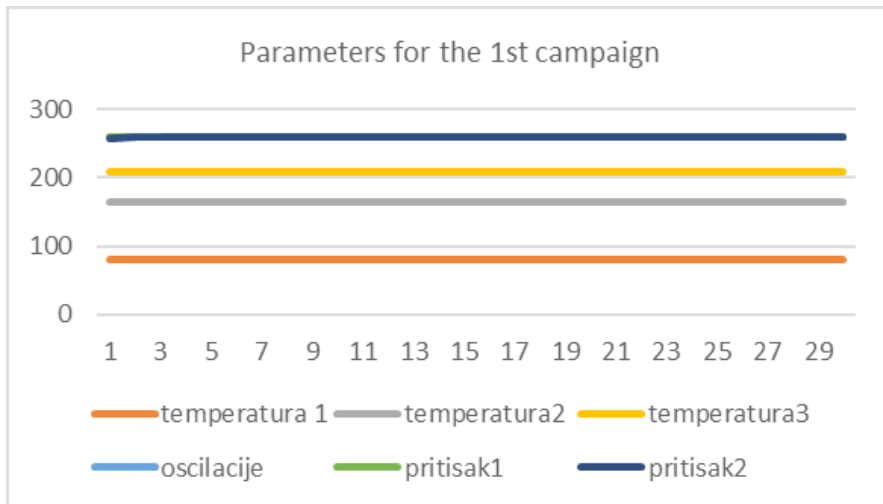


Figure11. Parameters for the first campaign (Source: Miljan Miletic, 2020.)

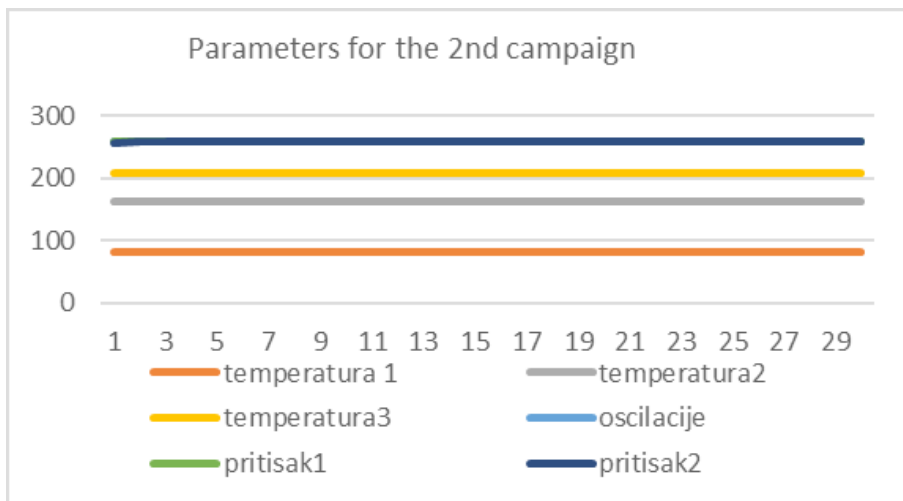


Figure 12. Parameters for the second campaign (Source: Miljan Miletic, 2020.)

DNNs have the ability to characterize and classify signals in the audio domain with significant levels of robustness, because audio events have specific spectro-temporal shapes. It is well known, also, that using DNN as a black box for audio processing is very unsatisfactory. For the development of better models and network architectures, as well as the determination of hyperparameters, a clear understanding of how and why DNNs can learn from audio signals and their representations, such as spectrogram-based images, is essential.[2]

A network often used for AI-based audio processing is CNN. According to some research on deep learning models from the literature, CNN outperforms other models in image and video data processing. For this reason, CNN is increasingly popular in artificial intelligence-based audio processing [3-6], which can be said to be insensitive to sample position in spectrogram-based images [7] and recognized as a suitable technique for spectrogram image feature classification [3]. CNN can effectively exploit the invariance existing in spectrograms for its convolutional and pooling operations [8]. CNN has the ability to achieve translational invariance and tolerance to minor differences in data patterns [9].

Using CNN, a large number of parameters of a fully connected neural network can be reduced [10]. Sparse connectivity and shared weights in CNNs facilitate network optimization by reducing the number of parameters and the risk of overloading [11]. Convolutional and pooling layers are the two basic

layers in a CNN, while the final layers are typically fully connected layers. Looking at spectrogram-based image binning, the general conclusion is that the effects are different for binning along frequency and time. Practice has shown that performance usually degrades when combining frequencies [12].

A CNN with a sequential processing pipeline (linear stack of layers) was developed and implemented in the Python programming language for the use case of classifying an asynchronous motor into two classes - OK and NOK in case of any fault or failure manifesting as a change in the sound generated by that asynchronous motor. The network consists of the following layers: convolutional, activation, pooled and dropout in a convolutional network block followed by a fully connected network. Table 1 shows the convolutional, maximum pooling, smoothing and fully connected layers of the developed CNN network with the number of parameters. This kind of network architecture with a large number of parameters was chosen due to research phases in which the resolution of the parameters will be reduced by specific quantization algorithms.

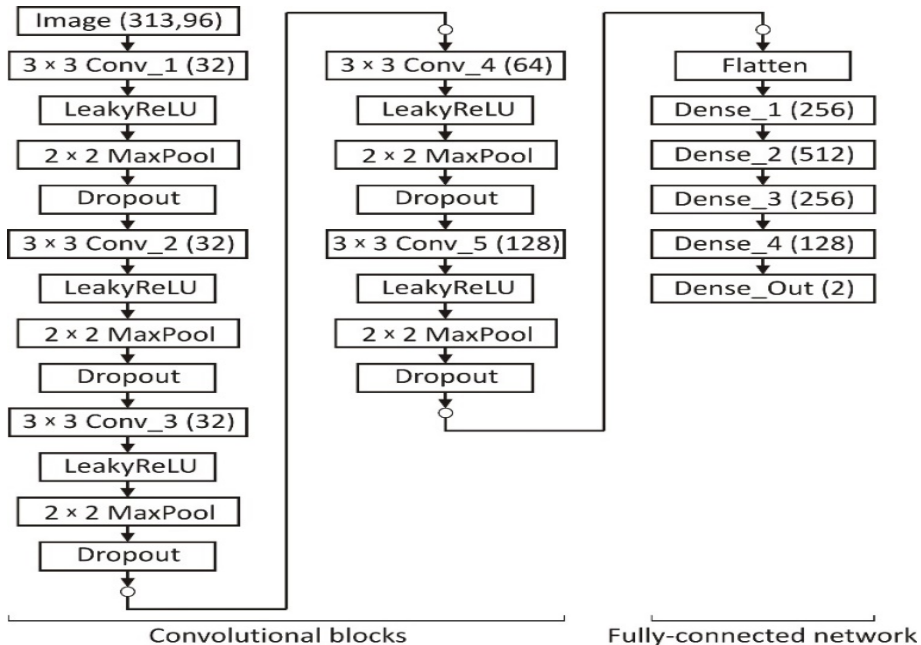


Figure 13. Architecture of the CNN developed for the target use case of classifying asynchronous motors [2]

The network input is a log-mel spectrogram with dimensions 96×313 , which means there are 96 mel bands and 313 time frames. The convolutional block consists of five convolutional layers, the filter size is 3×3 in each layer, and the number of filters is 32, 32, 32, 64, and 128.

Layer (type)	Output shape	Number of parameters
conv2d (Conv2D)	(None, 96, 313, 32)	320
max_pooling2d (MaxPooling2D)	(None, 48, 157, 32)	0
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 48, 157, 32)	9248
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(None, 24, 79, 32)	0
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 24, 79, 32)	9248
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)	(None, 12, 40, 32)	0
conv2d_3 (Conv2D)	(None, 12, 40, 64)	18496
max_pooling2d_3 (MaxPooling2D)	(None, 6, 20, 64)	0
conv2d_4 (Conv2D)	(None, 6, 20, 128)	73856
max_pooling2d_4 (MaxPooling2D)	(None, 3, 10, 128)	0
flatten (Flatten)	(None, 3840)	0
dense (Dense)	(None, 256)	983296
dense_1 (Dense)	(None, 512)	131584
dense_2 (Dense)	(None, 256)	131328
dense_3 (Dense)	(None, 128)	32896
dense_4 (Dense)	(None, 2)	258
Total params/trainable params: 1,390,530		
Non-trainable params: 0		

Table 1 Layers, output shapes and numbers of parameters of the developed CNN obtained directly from Python [2]

To keep input and output the same size, padding is applied. Each convolutional layer follows the activation layers, using a ReLu leaky activation function with a slope coefficient set to 0.03. The next layer after the activation layer is a maximum pooling layer of a 2×2 pooling window shape. The last layer before the next convolutional layer is a dropout layer, with the node rate set to zero 10%. This set of layers (convolutional, activation, maximum pooling layer and dropout layer) is repeated five times making up the convolutional block of the developed CNN.

After the convolution block, its output is first smoothed in a smoothing layer, followed by a fully connected network. This network consists of four hidden fully connected layers and a fully connected output layer. The number of outputs from the hidden fully connected (dense) layers is 256, 512, 256 and 128. The fully connected output layer has 2 outputs since there are two classes of asynchronous motors (OK and NOK motors) for the target application case.

The developed CNN was applied to the labeled data obtained from audio signals of asynchronous motors containing a total of 668 samples, i.e. 281 samples of the OK type and 387 samples of the NOK type. For this purpose, series of 64 and 30 epochs are used for training. Since the data set here is small, k-fold cross-validation is applied, where $k=10$. Figures 14 and 15 show the training and validation accuracies, as well as the loss for a well-performing model. A clear trend of improvement in training and validation accuracy, as well as reduction in training and validation loss, is shown. The achieved accuracy on the test set of 67 samples is 0.866, while the test loss is 0.325. Table 2 provides data on precision, recall, F1 score, and support (number of samples from the test set), with “Macro avg” and “Weighted avg” associated with unweighted and weighted performance metrics.

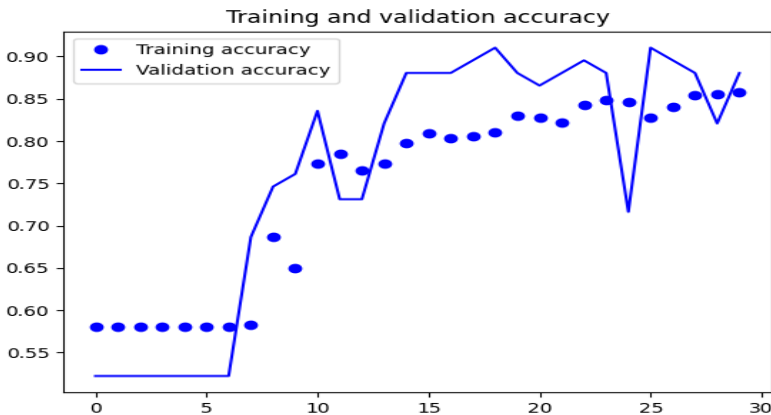


Figure 14. Training and validation accuracy through 30 epochs when the developed CNN is applied to the set of acquired labeled sounds of asynchronous motors with two classes – OK and NOK motors [2]

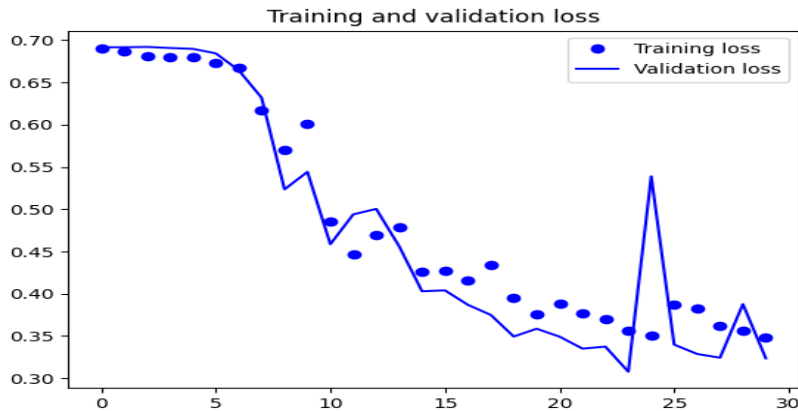


Figure 15. Training and validation loss through 30 epochs when the developed CNN is applied to the set of acquired labeled sounds of asynchronous motors with two classes – OK and NOK motors [2]

Class	Precision	Recall	F1-score	Support
Class 0	0.92	0.86	0.89	42
Class 1	0.79	0.88	0.83	25
Accuracy	0.87			67
Macro avg	0.85	0.87	0.86	67
Weighted avg	0.87	0.87	0.87	67

Table 2 Precision, Recall, F1 score and number of test samples (support) achieved by applying the developed CNN on acquired set of labeled sound samples of asynchronous motors (class 0 is related to NOK motors, class 1 is related to OK motors) [2]

CONSLUSION

This work confirms and justifies the research methods, the use of artificial intelligence and machine learning to solve the problem of frequent machine failures, as well as great economic justification. The system paid for itself many times over after the first campaign, primarily due to the quality of the product - there is no more waste or scrap. The operation of the factory is significantly

more flexible due to the quality of the products that it can now deliver in the appropriate time and quantity without paying fines due to delays, because they primarily export their goods. Savings were achieved on spare parts of housings, bearings, sealings and shafts. The savings on lubricating greases for lubrication is quite large. After installing this system, there is no more grease leakage, so it is a great advantage in terms of protecting the environment from harmful substances, and the price for disposal and destruction of these greases is reduced. There was also a great saving in the time of maintenance workers who are currently in deficit, and are engaged in other more complex tasks. The presented machine learning solution gave excellent results in practice. This work confirmed the justification of the introduction of artificial intelligence in various areas of the industry due to significant savings of material resources, protection of the work and environment, reduction of the workload of maintenance workers who are currently in deficit primarily due to migration qualified, professional workforce in the field of machine and equipment maintenance.

REFERENCES:

1. Ćirić, D.G. Perić, Z.H.; Vučić, N.J.; **Miletić, M.P.** Analysis of Industrial Product Sound by Applying Image Similarity Measures. *Mathematics* 2023, 11, 498. <https://doi.org/10.3390/math11030498>**For a journal paper:** author(s), (year). paper title, journal name (*italic*), volume and issue numbers, page numbers(inclusive). (Miriyyala, K. and Harandi, M. T. (1991) Automatic derivation of formal software specifications from informal descriptions, *IEEE Transactions on Software Engineering*, Vol. 17, no.2, pp. 1126-1142.)
2. Dejan Ćirić, Marko Janković, **Miljan Miletić**, “Sound Based DC Motor Classification by a Convolution Neural Network” *Proceedings of 57rd International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies - ICEST*, pp. 1-4, North Macedonia, Ohrid, June 16 - 18, 2022, Publisher: IEEE, ISBN: 978-1-6654-8500-5.
3. A. Khamparia, D. Gupta, N. G. Nguyen, A. Khanna, B. Pandey, P. Tiwari, “Sound Classification Using Convolutional Neural Network and Tensor Deep Stacking Network”, *IEEE Access*, vol. 7, pp. 7717-7727, Jan. 2019.
4. J. Lee, J. Park, K. L. Kim, J. Nam, “Sample-level Deep Convolutional Neural Networks for Music Auto-tagging Using Raw Waveforms”, *Sound Music Comput. Conf.*, Espoo, Finland, 5–8 Jul. 2017.

5. J. Schlüter S. Böck, "Improved Musical Onset Detection with Convolutional Neural Networks", IEEE Int. Conf. Acoust. Speech Sig. Proc. (ICASSP), pp. 6979–6983, Florence, Italy, 4-9 May 2014.
6. Z. Ouyang, H. Yu, W-P. Zhu, B. Champagne, "A Fully Convolutional Neural Network for Complex Spectrogram Processing in Speech Enhancement", IEEE Int. Conf. Acoust. Speech Sig. Proc. (ICASSP), Brighton, UK, 12–17 May 2019.
7. Y. Zeng, H. Mao, D. Peng, Z. Yi, "Spectrogram Based Multi-Task Audio Classification", Multimedia Tools App., vol. 78, no. 3, pp. 3705-3722, 2019.
8. J. Pons, O. Slizovskaia, R. Gong, E. Gomez, X. Serra, "Timbre Analysis of Music Audio Signals with Convolutional Neural Networks", arXiv:1703.06697, 2017.
9. O. Abdel-Hamid, A. Mohamed, H. Jiang, L. Deng, G. Penn, D. Yu, "Convolutional Neural Networks for Speech Recognition", IEEE/ACM Trans. Audio Speech Lang. Proc., vol. 22, no. 10, pp. 1533-1545, 2014.
10. Y. LeCun, L. Bottou, Y. Bengio, P. Haffner, "Gradient-based Learning Applied to Document Recognition", Proc IEEE, vol. 86, no. 11, pp. 2278-2324, 1998.
11. I. J. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning Series), MIT Press, 2016.
12. M. Espi, M. Fujimoto, K. Kinoshita, T. Nakatani, "Exploiting Spectro-temporal Locality in Deep Learning Based Acoustic Event Detection", EURASIP J. Aud., Speech, Music Proc., article no. 26, 2015.

ENGLESKI JEZIK KAO PREDUSLOV ZA UKLJUČENJE EKONOMISTA, PRAVNIKA I MENADŽERA U MEDJUNARODNE NAUČNE I STRUČNE SKUPOVE

Sladana Mutavdžić-Krumov

Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla“,
Beograd, Republika Srbija, sladjana.mutavdzic@fpp.edu.rs

Marija Vučić

Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla“,
Beograd, Republika Srbija, marija.kezic@fpp.edu.rs

Violeta Babić

Poljoprivredni fakultet u Kruševcu, Univerzitet u Nišu, Niš, Srbija, babic.
violeta@ni.ac.rs

Apstrakt: U naučnom svetu, engleski jezik ima jedinstvenu poziciju. Može se zasigurno reći da je postao globalni jezik, ili kako bi to rekli lingua franca što znači da taj jezik predstavlja jezik koji je usvojen kao zajednički jezik među govornicima čiji su maternji jezici različiti. Govoreći o engleskom jeziku, možemo reći da je to jezik koji biva odabran od strane individua kada su im maternji jezici različiti, kako i njihova komunikacija mogla da teče neometano – iz poslovnih, diplomatskih ili administrativnih razloga. Engleski jezik, kao takav predstavlja komunikacioni alat za veliki broj ljudi širom sveta. U savremenom svetu, učešće na međunarodnim naučnim i stručnim skupovima postala je nužnost za sve koji žele da se ozbiljnije bave svojom strukom. Među njima se svakako nalaze pravnici, menadžeri i ekonomisti. Za pravnike je potrebno da prate dešavanja iz prakse širom sveta, kako bi ih implemmentirali u domaće zakonodavstvo. Za sve to je potrebno uspešno poznavanje engleskog jezika sa stručnim pravnim terminima. Kada su u pitanju ekonomisti i pravnici, za savremeni poslovni svet i uspešno poslovanje kompanija je takođe potrebno praćenje svetskih dešavanja i uspešnih primera koji se mogu uneti i u srpske kompanije. Komunikacija na međunarodnom nivou je postala nužnost,

a samim tim i poznavanje engleskog jezika kao jezika koji se i dalje smatra jezikom broj jedan u širim naučnim krugovima. Poziciju, kakvu danas ima engleski jezik, nije zauzeo nijedan drugi. Na prvom mestu je razlog broja govornika koji je izuzetno visok. Naime, prema nekim procenama engleski jezik smatra se maternjim jezikom za čak 375 miliona ljudi. U ovom radu bitno je istaći i njegovu ulogu na međunarodnim naučnim i stručnim skupovima. Konferencije čine prostore koji se koriste za umrežavanje unutar i među akademskim i tehničkim oblastima, učenjima o naprecima u okviru nauke i deljenju praktičnih iskustava koje mogu pružati pomoć u definisanju karijera i stvaranju novih mogućnosti i dugotrajne saradnje. Na međunarodnim naučnim konferencijama okuplja se veliki broj ljudi koji dolaze iz različitih sredina pa čak i kontenata, koji govore različitim maternjim jezicima. S tim u vezi, na ovakvim naučnim skupovima, sve prezentacije se uglavnom odvijaju na jednom opšte poznatom jeziku, a poziciju takvog jezika, uglavnom i dalje zauzima engleski jezik. S tim u vezi, podvlači se da je engleski jezik svakako jedan od preduslova za uključenje pravnika, menadžera i ekonomista u međunarodne naučne i stručne skupove.

Ključne reči: ekonomisti, pravnici, menadžeri, engleski jezik, međunarodni naučni skupovi.

ENGLISH LANGUAGE AS A PREREQUISITE FOR THE INVOLVEMENT OF ECONOMISTS, LAWYERS AND MANAGERS IN INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PROFESSIONAL CONFERENCES

Sladjana Mutavdžić-Krumov

Faculty of Business Studies and Law, „Union - Nikola Tesla“ University,
Belgrade, Republic of Serbia, sladjana.mutavdzic@fppsp.edu.rs

Marija Vučić

Faculty of Business Studies and Law, Belgrade, Serbia,
marija.kezic@fppsp.edu.rs

Violeta Babić

Faculty of Agriculture in Krusevac, University of Nis, Nis, Serbia,
babić.violeta@ni.ac.rs

Abstract: *In the scientific world, the English language has a unique position. It can certainly be said that it has become a global language, or as they would say a lingua franca, which means that the language represents a language that has been adopted as a common language among speakers whose mother tongues are different. Therefore, it is the language that individuals adopt when they need to communicate with one another for a variety of reasons, such as business, administrative, or diplomatic ones, but their mother tongues are different. The English language, as such, represents a communication tool for a large number of people around the world. In the modern world, participation in international scientific and professional conferences has become a necessity for everyone who wants to take their profession more seriously. Among them there are lawyers, managers and economists. For lawyers, it is necessary to follow developments from practice around the world, in order to implement them in domestic legislation. All of this requires a good knowledge of the English language with professional legal terms. When it comes to economists and lawyers, for the modern business world and the successful*

operation of companies, it is also necessary to follow world events and successful examples that can be brought into Serbian companies as well. Communication on an international level has become a necessity, and thus knowledge of English as a language that is still considered the number one language in wider scientific circles. The position that the English language holds now has never been held by another language. English speakers are extremely numerous. As many as 375 million people are thought to speak English as their first language. Conferences provide venues for networking, learning about new advancements, and exchanging real-world work experiences. They can also help define professions and open up prospects for long-term cooperation. At international scientific conferences, a large number of people from different backgrounds and even countries, who speak different native languages, gather. In this regard, at such scientific conferences, all presentations are generally held in one commonly known language, and the position of such a language is generally still occupied by the English language. In this regard, it is underlined that the English language is certainly one of the prerequisites for the involvement of lawyers, managers and economists in international scientific and professional conferences.

Keywords: *economists, lawyers, managers, English language, international scientific conferences.*

ZNAČAJ ENGLESKOG JEZIKA ZA MODERNO DOBA

Jezik je naš primarni oblik komunikacije. To je način na koji izražavamo svoje misli i ideje drugima. Ljudi kojima engleski nije maternji jezik takođe ga koriste kao jezik komunikacije. 67 nacija na svetu usvojilo je engleski kao službeni jezik. Engleski se još uvek uči u školama i službeni je jezik u određenim nacijama gde nije najrašireniji jezik. Većinu anglosfere čine ove nacije. U SAD ima najmanje 230 miliona govornika maternjeg engleskog, 60 miliona u Velikoj Britaniji, 20 miliona u Kanadi, 17 miliona u Australiji i 4,8 miliona na Novom Zelandu. Neke nacije takođe imaju engleski kao službeni jezik kao rezultat istorije Britanske imperije kao kolonijalne sile. Barbados, Indija, Nigerija i Kipar su samo neke od njih.

Engleski se već dugo vremena smatra univerzalnim jezikom na svetu – da ćemo kuda god da krenemo naći barem nekoliko osoba koje njime pričaju. Takođe, danas se mnogi filmovi, TV emisije, knjige i muzika objavljuju i proizvode

na engleskom jeziku, pa samim tim ukoliko poznajemo engleski, nećemo morati da se oslanjao na prevode. Pristupanjem medijima doći će do poboljšavanja veština slušanja i čitanja engleskog jezika koje se smatraju krucijalnim kada je u pitanju učenje istog. U sadašnjem trenutku, engleski jezik se smatra jezikom interneta, jer prema nekim procenama čak 565 miliona ljudi svakodnevno koristi Internet i informacionu tehnologiju, dok je preko polovine najposećenih veb sajtova upravo prikazano na engleskom jeziku. Imajući izneto u vidu, može se zaključiti da engleski jezik i njegovo poznavanje daje pristup preko polovine sadržaja interneta, koji inače možda ne bi bio dostupan. Slična situacija je i sa naučnim publikacijama. Najveći broj zbornika radova (svih tematika) objavljeni su na engleskom jeziku, pa ne bi trebalo imati sumnje u pozitivne ishode do kojih nas poznavanje engleskog jezika može dovesti. Bilo da je u pitanju zabava u okviru slobodnog vremena, obrazovanje ili posao, ukoliko poznajemo engleski jezik, moći ćemo da vršimo razmenu informacija sa većim brojem ljudi, i da se koristimo sa mnogo više materijala koji su dostupni.

„Trend globalizacije proširio se i razvio engleski širom sveta i to je omogućilo neograničen pristup mnogim oblastima kao što su interkulturalno razumevanje, pored nauke, IKT i ekonomije. Trend i dinamička sila u globalnom dobu uticali su na širenje engleskog kao drugog jezika ili kao stranog jezika širom sveta. Postojala je velika potražnja za podučavanjem engleskog jezika što rezultira kompetentnim korisnicima engleskog jezika iu zapadnim i azijskim zemljama. Kako engleski postaje globalni jezik, veliki broj ljudi sa različitih kontinenata danas može da govori engleski” (Rintaningrum, 2017). Postoji bezbroj jezika koji se govore širom sveta.

Međutim, postavlja se pitanje zašto učiti engleski? Danas se engleski široko koristi u raznim profesionalnim i kulturnim okruženjima u kojima dominiraju zemlje koje su aktivno podržavale britanski imperijalizam. Pored holivudskog, to je jezik međunarodnog bankarstva i poslovanja. Učenje je stoga korisno, a možda čak i vitalno. Engleski je sada obavezan za komunikaciju zbog brojnih faktora. Za početak, to je strani jezik koji se najčešće koristi. Ovo ukazuje da kada dve osobe iz različitih nacija (na primer, Meksikanac i Šveđanin) komuniciraju, često to rade na engleskom. Stoga svako mora naučiti jezik da bi komunicirao na međunarodnom nivou. Većina veb lokacija na Internetu je razvijena i kreirana na engleskom jeziku. Čak i veb stranice na drugim jezicima često imaju opciju prevoda na engleski. Pošto je engleski glavni jezik štampe i koristi se za pisanje više novina i knjiga nego bilo koji drugi jezik, možemo pronaći neke knjige i novine gde god da se nalazimo u svetu. Pošto je engleski jezik izbora

za međunarodnu komunikaciju, njegovo govorenje će nam omogućiti da pro-
nađemo više informacija o skoro svakoj temi.

ENGLESKI JEZIK KAO PREDUSLOV ZA UKLJUČENJE U MEĐUNARODNE NAUČNE I STRUČNE SKUPOVE

Obično naučno udruženje ili grupa naučnika sa zajedničkim interesom organizuje međunarodne konferencije. Profesionalni planer konferencija može nadgledati velike događaje u ime naučnog društva i pomoći u lociranju idealne lokacije i rešavanju smeštaja... Izbor mesta je ključan za uspeh događaja. Mora uzeti u obzir cenu hotelskih soba, konferencijskog prostora i korišćenje objekata pored lakog pristupa značajnih međunarodnih aerodroma. Uspeh takođe zavisi od vremena. Vremenski sukob sa već tekućim konferencijama se mora izbeći. Svet postaje sve više globalizovan, a ljudi redovno komuniciraju sa drugima iz različitih kulturnih sredina. Čovek sada može lako da pristupi širokom spektru znanja iz mnogih svetskih civilizacija *pritiskom na dugme*. Tečno govorenje drugog jezika smatra se važnim talentom u današnjoj globalizovanoj kulturi, posebno ako je to engleski. Na svakodnevni život svake osobe – bez obzira na njihovu etničku pripadnost, religiju ili geografsku lokaciju – utiče jezik.

Upravo uz pomoć jezika mi izražavamo svoja osećanja, želje i pitanje svetu koji se nalazi oko nas. Samim tim, nesposobnost da komuniciramo sa ljudima na drugom jeziku je veliki nedostatak, posebno ljudi koji imaju želje da se bave naučnim radom i da učestvuju na naučno – stručnim međunarodnim skupovima. Veoma je teško baviti se ekonomijom, menadžmentom i pravnim naukama ukoliko ne postoji način da ljudi komuniciraju jedni sa drugima, ukoliko govore različitim maternjim jezikom. Upravo iz tog razloga, nužno je poznavanje jednog, za sada univerzalnog jezika, a engleski upravo ima takav status. Za dalje obrazovanje i specijalizovanu obuku engleski je ključan. Engleski je primarni jezik većine knjiga o bilo kojoj temi, ili se brzo prevodi na engleski. Većina univerziteta i visokoškolskih ustanova širom sveta koristi engleski kao primarni jezik nastave. Osoba može poboljšati svoju reputaciju istraživača predstavljanjem rada na konferenciji. Ovo je odlična prilika da testira svoje misli i ideje. Odgovori na pitanja mogu otkriti detalje koje je potrebno objasniti ili koje je istraživač prevideo kada je sprovodio svoju studiju. Konferencije pružaju mogućnosti za umrežavanje, učenje o najnovijim dostignućima u industriji i deljenje nedavnih doprinosa. Uspesna konferencija može pomoći učesnicima

da napreduju u profesionalnom smislu i neguju dugotrajna partnerstva i mogućnosti. Međutim, nemaju svi isti pristup opcijama učešća na konferenciji. Mnoge akademske i tehnološke konferencije bile su prostori koji reprodukuju sistemске nejednakosti, tako što nisu uspjeli da prevaziđu barijere za učešće i daju više mogućnosti najprivilegovanijim pojedincima (obično belci iz okruženja sa visokim prihodima, prestižne institucije, moćni govornici engleskog jezika bez invaliditeta) (Arend, Bruijns, 2019). Univerzalni jezik svima olakšava pristup informacijama putem prezentacija, smernica i standarda pored objavljenih istraživanja. Međutim, to takođe predstavlja problem za milione istraživača koji moraju istovremeno da uče novi jezik ako im engleski nije maternji jezik.

Sa ubrzanjem globalizacije i integracijom svetske ekonomije, engleski se sve više posmatra kao sredstvo za postizanje konkurentske ekonomske prednosti. Engleski je takođe postao ključna tačka u debati o tome šta čini dobar ljudski kapital i koje veštine su potrebne za rad da bi proizveo ekonomsku vrednost. Poznavanje engleskog jezika može privući mobilne tokove kapitala i unutrašnje investicije iz multinacionalnih kompanija. Engleski se takođe često navodi kao deo skupa veština 21. veka za učešće u globalnoj ekonomiji znanja.

Engleski služi kao univerzalni jezik poslovanja i ključan je za podsticanje trgovine širom sveta. Poznavanje engleskog jezika je potreba u nekim industrijama za privlačenje stranih investicija. Imajući to u vidu, značaj poznavanja engleskog jezika za ekonomiste je nesumnjiva. Ovo je posebno važno za zemlje u razvoju jer oni vide engleski kao ključ za ekonomsku aktivnost veće vrednosti, zasnovanu na znanju, koja može ubrzati napredovanje u lancu vrednosti. Profesionalci smatraju da su sposobnosti pisanja ključne na globalnom radnom mestu, prema nalazima određenih anketa.

Na primer, 200 profesionalaca koji rade u različitim oblastima i na lokacijama gde je engleski službeni radni jezik ispitali su Schmidgall i Powers (2020) u dva odvojena istraživanja (po 100 u svakom istraživanju). U svakoj anketi, oko 80% učesnika je reklo da njihovi poslodavci cene njihovu sposobnost pisanja na engleskom. Autor Kim (2019) je anketirao 148 korejskih profesionalaca koji rade u multinacionalnim korporacijama i otkrio da su zadaci na radnom mestu koji uključuju veštine pisanja na engleskom ocenjeni kao najvažniji, ako ne i umereno, važni od svih 16 anketiranih zadataka. To je podrazumevalo kreiranje poslovnih izveštaja, ugovora i e-poruka na engleskom. Sve izneto može se reći i za istraživače koji se bave pisanjem radova u cilju učešća na međunarodnim naučnim i stručnim skupovima.

Samo 5% ljudi širom sveta govore engleski jezik, dok se procenjuje da manje od 15% ljudi širom sveta govori engleski. Ako želimo da imamo istinski međunarodnu zajednicu naučnika, od ključne je važnosti da priznamo i odgovorimo na izazove sa kojima se suočavaju govornici engleskog jezika kojima nije maternji jezik. „Za naučnike čiji maternji jezik nije engleski, pisanje rukopisa i grantova, priprema usmenih prezentacija i direktna komunikacija sa drugim naučnicima na engleskom je mnogo izazovnije nego za one koji govore engleski jezik. Komuniciranje suptilnih nijansi, koje se lako može obaviti na maternjem jeziku, postaje teško ili nemoguće. Uobičajena primedba onih kojima engleski nije maternji jezik je da se recenzenti rukopisa često fokusiraju na kritiku svog engleskog, umesto da gledaju dalje od jezika da bi procenili naučne rezultate i logiku rukopisa. To otežava da njihovi rukopisi dobiju poštenu recenziju i, na kraju, da budu prihvaćeni za objavljivanje” (Drubin, Kellogg, 2012).

ČESTO SE KAŽE DA JE ENGLISKI JEZIK NAUKE

Međutim, nauka se nije uvek odvijala uglavnom na engleskom. Hijeroglifske priče su pisali egipatski intelektualci i astronomi. Aristotelova i Platonova dela na grčkom jeziku su potom njihovi obožavaoci preveli na arapski. Tada su stigli Rimljani koji su pisali latinicu, uključujući Plinija Starijeg i Galena. Jezik se menjao tokom vekova kako su ljudi sve češće počeli da govore i pišu na svojim maternjim jezicima, kao što su italijanski i francuski. Galileo je mnogo objavljivao na italijanskom jeziku u 16. i 17. veku, prevodeći svoje delo na latinski kako bi ga učinio dostupnim široj publici. To nikada nije bila garancija da će engleski dominirati naukom, smatra dr Majkl Gordin, profesor moderne i aktuelne istorije na Univerzitetu Princeton. U radio intervjuu je rekao: „Kada biste 1900. godine pogledali po svetu i neko bi vam rekao: Pogodite koji će biti univerzalni jezik nauke 2000. godine?, pre svega biste im se nasmejali jer je bilo očigledno da nijedan jezik neće biti taj, jezik nauke, ali mešavina francuskog, nemačkog i engleskog bi bila pravi odgovor.” Nemački je bio najšire korišćeni jezik 1900. godine, prema knjizi dr Gordina iz 2015. Scientific Babelize, koja ispituje istoriju jezika i nauke. On je objasnio sledećom izjavom: „Dakle, priča o HH veku nije toliko uspon engleskog koliko serijski kolaps nemačkog koliko nadolazećeg jezika naučne komunikacije.” Prema pomenutom naučniku, tek u XX veku, a posebno u Prvom svetskom ratu, engleski je zaista počeo da dominira, jak uticaj SAD na nauku imao je veliku ulogu u ovom usponu. Zaista, naučnici iz celog

sveta pohađaju obuku u zemljama engleskog govornog područja i objavljuju svoje radove u uglednim časopisima, od kojih su većina engleski ili američki.

U nauci, engleski je jezik komunikacije. Najefikasniji pristup da autori saopšte svoja otkrića naučnicima širom sveta danas je na engleskom, uprkos činjenici da mnoge nacije još uvek objavljuju časopise na svom maternjem jeziku. Prema podacima koje je prikupio Skot Montgomeri za svoju knjigu *Da li je nauci potreban globalni jezik*, više od 75% naučnih članaka se sada objavljuje na engleskom, au nekim sektorima i preko 90%. Engleski se sve više koristi kao medij nastave na univerzitetima u zemljama u kojima nije službeni jezik. To je takođe jezik koji akademici često biraju za objavljivanje svojih istraživanja. Značaj engleskog jezika u naučnom proučavanju je još jedno pitanje koje se nameće. Ovo je predstavljalo izazov jer je značilo da bi naučnici mogli propustiti otkrića drugih ljudi ako ne bi naučili različite jezike. Istraživači mogu lakše pristupiti informacijama i predvideti šta mogu da očekuju kada koriste univerzalni jezik. Oni su svesni najboljih jezika za objavljivanje i kako da pronađu članke koje su napisali drugi da bi podržali svoje. Prednosti univerzalnog jezika su brojne. Rezultati se mogu učiniti dostupnijim, a međunarodna naučna komunikacija je značajno poboljšana. Ali moramo razmišljati i o nedostacima. Iznad svega, govornici engleskog jezika kojima on nije maternji jezik, su u definitivnom nepovoljnom položaju u poređenju sa izvornim govornicima kada je u pitanju pisanje i stvaranje interesovanja za njihovo učenje jer je engleski jezik nauke i tehnologije. To takođe otežava procene naučnog istraživanja isključivo na osnovu rezultata. Čak bi i najintrigantnija studija mogla skrenuti sa kursa zbog nedostatka jasnoće. Ako pretpostavimo da je jedina verzija Ajnštajnovе teorije relativnosti dostupna onima koji ne govore nemački jezik bio loš prevod, pomenuti primer bi se mogao koristiti da se to pokaže.

Kao rezultat toga, ranije je pomenuto da je engleski jezik u širokoj upotrebi širom sveta. Možemo da razgovaramo, raspravljamo, pa čak i razmenjujemo stavove sa novim pojedincima ako pravilno naučimo engleski. Možemo naučiti mnogo novih stvari koristeći engleski jezik. „Sagledavanje značaja engleskog u poslovnom svetu, naravno, umnogome će uticati na važnost razumevanja i savladavanja engleskog jezika za studente smera poslovni menadžment. Od njih se zahteva da tačno govore engleski kako bi kasnije mogli da rade u velikim kompanijama ili da grade sopstveni biznis i učestvuju na međunarodnom nivou. Engleski je lak ako ga učimo postepeno, polako ali sigurno će proizvesti nešto impresivno. Učenje engleskog jezika može se započeti izgradnjom motivacije, razloga, ali i osećaja udobnosti u sebi, tako da se može javiti naš entuzijazam

da počnemo da učimo engleski”(Rintaningrum, 2017).Ovaj pojam služi kao dokaz da učenje engleskog jezika podrazumeva više od pukog savladavanja osnova. Ali kasnije će poznavanje engleskog jezika biti ključno u komercijalnom sektoru,može pomoći u propagiranju ideja i otvaranju novih vrata u svet. Očekuje se da će poslovni ljudi u budućnosti moći da se bave trgovinom na globalnom nivou. Nauka se može dobiti na međunarodnom nivou korišćenjem engleskog, naravno.

Engleski jezik služi kao most između diplomatskih kontakata koji se mogu razviti prilikom obavljanja različitih zadataka ili aktivnosti sa međunarodnim fokusom. Izučavanje engleskog jezika u poslovnom menadžmentu je takođe veoma korisno za ljude koji žele da shvate različite teorije iz kultura koje nisu njihove. Možemo naučiti o brojnim prednostima koje se mogu postići proučavanjem ukrštanja engleskog i poslovnog menadžmenta. Većina tih informacija objavljene su na međunarodnim i naučnim skupovima koji se održavaju širom sveta i koje okupljaju veliki broj naučnika koji tokom pomenutih događaja razmenjuju svoja saznanja, time proširujući sopstvena.

Razumevanje engleskog je ključno za naučnike jer im omogućava da nastave studije u inostranstvu ili čitaju naučne članke čim budu objavljeni, koristeći ih kada su potrebni za sopstveno istraživanje, a ne samo kada su dostupni na svom maternjem jeziku. Autor može bolje da shvati istraživačka rešenja značajnih problema ako poznaje jezik istraživanja. Pored toga, može učiniti naučne tekstove lakšim za čitanje.Engleski jezik je najčešće korišćen za izradu naučnih radova. S tim u vezi, nužno je poznavanje stručnog engleskog kao akademskog jezika koji se koristi u naučnom istraživanju i prezentovanju istog na međunarodnim naučnim i stručnim skupovima.Dakle, engleski jezik je jedan od najrasprostranjenijih jezika, on je danas u širokoj upotrebi, počevši od biznisa, politike i obrazovanja, tehnologije, prava...S obzirom na to da je engleski jezik koji se danas koristi u većini sveta, značaj učenja engleskog se ne može preceniti ili prevideti. Engleski nam može pomoći da se prilagodimo okruženju i da nam olakša rad u sadašnjosti i budućnosti. On služi više nego kao alat za komunikaciju. Pojava engleskog kao svetskog jezika sada je neosporna.

Crystal (2000), Nunan (2001), kao i British Council (2013) tvrdili su da je širenje engleskog jezika omogućilo neograničen pristup savremenom svetu nauke, informacionih i komunikacionih tehnologija (IKT), novca, moći, međunarodne komunikacije, i interkulturalnog razumevanja. Čitanje literature može pomoći u učenju engleskog. Pokazalo se da ćemo, kada dobijemo novi engleski rečnik, tražiti njegovu definiciju na internetu ili u književnim delima.

Kao još jedna ilustracija, kada prvi put počnemo da učimo gramatiku, ne znamo koja su pravila, stoga moramo pronaći alate za opismenjavanje koji će nam pomoći da ih shvatimo. Iz prethodno pomenutog primera možemo zaključiti da književnost pomaže u usvajanju engleskog jezika jer književnost često služi kao izvor razumevanja koje tražimo.

Dolazimo do zaključka, dakle da bismo imali pristup ogromnom broju naučnih saznanja, ili da bismo im doprineli, jezik komunikacije, a to je engleski, je veoma važan. **Sve naučne ideje koje su promenile svet ne bi se desile da oni koji su ih osmislili nisu bili u stanju da efikasno komuniciraju, jezikom nauke.** Danas se engleski jezik koristi u nauci praktično isključivo. Na komunikaciju među naučnicima na globalnom nivou značajno je uticalo usvajanje de facto zajedničkog jezika nauke. Savladavanjem jednog jezika, naučnici iz celog sveta mogu da pristupe velikom broju naučnog materijala. Za one koji ne govore engleski kao maternji, upotreba engleskog kao opšteg naučnog jezika predstavlja posebne poteškoće.

Francuski, nemački i engleski su bili skoro podjednako zastupljeni u naučnim radovima pre nego što je engleski postao dominantan jezik. Ovo je predstavljalo izazov jer je značilo da bi naučnici mogli propustiti otkrića drugih ljudi ako ne bi naučili različite jezike. Istraživači mogu lakše pristupiti informacijama i predvideti šta mogu da očekuju kada koriste univerzalni jezik. Oni su svesni najboljih jezika za objavljivanje i kako da pronađu članke koje su napisali drugi da bi podržali svoje. Univerzalni jezik svima olakšava pristup informacijama putem prezentacija, smernica i standarda pored objavljenih istraživanja.

Međutim, to takođe predstavlja problem za milione istraživača koji moraju istovremeno da uče novi jezik ako im engleski nije maternji jezik. Prema Elsevierovoj knjizi *World of Research*, naukom više ne dominiraju nacije engleskog govornog područja. Brazil, Rusija, Indija i Kina proizvode najviše istraživačkih članaka velikom brzinom. Za hiljade naučnika u ovim nacijama je izazov da pišu na engleskom. Urednici časopisa i recenzenti pažljivo razmatraju podneske sa strogim standardima prihvatanja, stoga formulacija mora biti jaka. Iako neki ljudi ovo vide kao prepreku, istraživači iz celog sveta mogu imati jednake šanse da budu objavljeni na engleskom uz korišćenje kvalifikovanog prevoda i pomoći pri uređivanju. *Da li bi terminologija nauke ostala ista za jedan vek?* Toga još nismo svesni i takve podatke još uvek ne znamo. Kao i uspon američke nauke pre jednog veka, Kina prestiže ostatak sveta u pogledu objavljene istraživačke produkcije, a to bi moglo imati značajan uticaj na način na koji komuniciramo o nauci.

ZAKLJUČAK

Hladni rat i kasniji sukobi u dvadeset prvom veku drastično su promenili način na koji su naučnici komunicirali jedni sa drugima. Engleski se u potpunosti etablirao kao jezik nauke sredinom 1990-ih. Jezik koji najlakše prelazi međunarodne granice i podstiče uticaj istraživanja je engleski, koji služi kao lingua franca nauke. Prednost publikacija u međunarodnim mejnstrim časopisima je da zadovoljavaju jedan od najvažnijih kriterijuma za procenu istraživanja. Ljudi širom sveta traže engleski jer razumeju da može da otvori više šansi, bolju profesiju i veći prihod. Engleski stvara novu vrstu transnacionalnog jedinstvenog tržišta znanja i ideja i omogućava globalnu razmenu ideja i razvoja. Dakle, može se reći da je engleski jezik istraživanja koji se široko koristi.

Ovo omogućava naučnicima iz različitih delova sveta da komuniciraju i dele nova otkrića u svojim specijalnostima. Neizbežno je da komunikacija u nauci i istraživačkom procesu koristi takav univerzalni jezik. Istraživačima je moguće da komuniciraju univerzalno i mogu unaprediti nauku tako što će prisustvovati konferencijama širom sveta i učestvovati na međunarodnim naučnim skupovima. Barem u bliskoj budućnosti, engleski će nastaviti da uživa prednosti u odnosu na druge jezike kao jezik nauke i tehnologije.

LITERATURA:

1. Arend ME, Bruijns SR (2019). *Disparity in Conference Registration Cost for Delegates from Low – and Middle – Income Backgrounds*. Afr J Emerg Med., 9(3):156–61.
2. Drubin DG, Kellogg DR. *English as the universal language of science: opportunities and challenges*. Mol Biol Cell. 2012 Apr;23(8):1399.
3. Erlangga Putra (2020). The Importance of Learning English Nowadays, Institut Teknologi Sepuluh, <https://www.researchgate.net/publication/346400434>
4. Kim, B.J. (2019). *A basic study on the selection of educational contents for cultivating global business communication competence*. Journal of Digital Convergence, 17(2), 91–100. <https://doi.org/10.14400/JDC.2019.17.2.091>
5. Rintaningrum, R. and Aldous, C. (2017). *The Influence of Student Background Characteristics on Proficiency in English as a foreign language : Indonesian Context*, 10, 112–128.

6. Schmidgall, J., & Powers, D. E. (2020). *Predicting communicative effectiveness in the international workplace: Support for TOEIC® Speaking test scores from linguistic laypersons*. *Language Testing*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/0265532220941803>
7. Schmidgall, J., & Powers, D. E. (2020). *TOEIC® Writing test scores as indicators of the functional adequacy of writing in the international workplace: Evaluation by linguistic laypersons*. *Assessing Writing*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.asw.2020.100492>

NAPREDNE DIGITALNE TEHNOLOGIJE U PRAVU I EKONOMIJI: RAZVOJ NOVOG INTERDISCIPLINARNOG NASTAVNOG PLANA

Vladan Pantović

Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo, Univerzitet Union -
Nikola Tesla, Beograd, Republika Srbija; vladan.pantovic@fiti.edu.rs

Dragorad Milovanović

AFB Sportska Akademija, Beograd, Republika Srbija; dragoam@gmail.com

Vesna Ćorić

Institut za uporedno pravo, Beograd, Republika Srbija;
vesnacoric@yahoo.com

Apstrakt: U ovom radu su predstavljene naše aktivnosti na razvoju novih interdisciplinarnih nastavnih planova i programa primene naprednih informaciono-komunikacionih tehnologija (IKT) u pravu i ekonomiji. Pojava tehnologija LegalTech (Legal Technology) i FinTech (Financial Technology) dovela je do ubrzanja digitalne transformacije u sektorima. Neophodno je da obrazovne institucije ažuriraju svoje nastavne planove, zadovolje potražnju i studentima omoguće sticanje veština i znanja za uspeh u ovim oblastima. Jasno je da napredne tehnologije imaju ključnu ulogu u oblikovanju današnje prakse prava i ekonomije. Nove tehnologije se sve češće upotrebljavaju u ovim oblastima i transformišu način funkcionisanja institucija. Od poboljšanja efikasnosti i produktivnosti do poboljšanja pristupa informacijama, unapređenja pomažu profesionalcima da rade uspešnije nego ikada ranije.

Iako se pravni sektor dugo smatrao konzervativnim i tradicionalnim, primena LegalTech višestruko je doprinela njegovoj modernizaciji olakšavajući svakodnevni rad advokatskih kancelarija, pravnih službi u preduzećima i organizacijama, u upravljanju, automatizaciji dokumentacije, skladištenju dokumenata, naplati, računovodstvu i digitalnim istragama. Veštačka inteligencija AI (Artificial Intelligence), mašinsko učenje ML (Machine Learning) i alati za obradu prirodnog jezika

NLP (Natural Language Processing) pomažu advokatima prilikom procene da su dokumenta od značaja za primenu u određenom sudskom ili upravnom postupku nakon što su softverski modeli obučeni na podskupu dokumenata.

FinTech se koristi za automatizaciju investicija, osiguranja, trgovine, bankarskih usluga i upravljanja rizicima i prevashodno se odnosi na nove aplikacije, procese, proizvode ili poslovne modele u oblasti finansijskih usluga na Internetu. Tehnologije CC (Cloud Computing), BD (Big Data) i BC (BlockChain) smatraju se ključnim oblastima. Veštačka inteligencija (AI) preuzima sve značajniju ulogu u tradicionalnom bankarstvu, obezbeđuje tehnologije kao što su prepoznavanje glasa, obrada prirodnog jezika i CV (Computer Vision) za upravljanje korisničkim računima i otkrivanje prevara, metode mašinskog učenja ML i mreže dubokog učenja DLN (Deep Learning Networks) za sprečavanje pranja novca i modelovanje kredita.

Autori rada predlažu razvoj interdisciplinarnog nastavnog plana i programa za inovacije naprednih digitalnih tehnologija u pravu i ekonomiji. Razvoj efikasnog vodiča nastavnog plana je višestepen, stalan i cikličan proces kreiranja i poboljšanja kursa studija. Zahteva se interdisciplinarna saradnja od evaluacije postojećeg programa, dizajniranja poboljšanog programa, implementacije novog programa i najzad do evaluacije revidiranog programa. U idealnom slučaju, proces razvoja nastavnog plana i programa je u stalnom poboljšanju.

Ključne reči: interdisciplinarni kurikulum, IKT, LegalTech, FinTech, pametno povezivanje.

ADVANCED DIGITAL TECHNOLOGIES IN LAW AND ECONOMICS: NEW INTERDISCIPLINARY CURRICULUM DEVELOPMENT

Vladan Pantović

Faculty of Information Technology and Engineering, University Union -
Nikola Tesla, Belgrade, Republic of Serbia; vladan.pantovic@fiti.edu.rs

Dragorad Milovanović

AFB Sports Academy, Belgrade, Republic of Serbia; dragoam@gmail.com

Vesna Ćorić

Institute of Comparative Law, Belgrade, Republic of Serbia;
vesnacoric@yahoo.com

Abstract: *The paper comes up with proposals for the development of new interdisciplinary curricula pertaining to the application of advanced information and communication technologies (ICT) in law and economics. The emergence of LegalTech and FinTech has led to accelerating digital transformation in the sectors. Therefore, educational institutions need to update their curricula to meet this demand and provide students with the skills and knowledge to succeed in these fields. It is clear that advanced technologies are playing a key role in shaping the way law and economics are practiced today. The use of new technologies is becoming increasingly common in the fields, and it is transforming the way institutions operate. From improving efficiency and productivity to increasing access to information, these advancements are helping professionals to work smarter and more effectively than ever before.*

The legal sector is widely seen to be conservative and traditional. However, the application of technology and software to help lawyers, law firms, businesses and organizations has brought significant improvements to it. They relate to practice management, document automation, document storage, billing, accounting and digital investigation. Artificial Intelligence (AI), Machine Learning (ML) and Natural Language Processing (NLP) tools helped lawyers predict which documents

were relevant or irrelevant for the litigation, after models having been trained on a subset of documents.

Financial technology has been used to automate investments, insurance, trading, banking services and risk management. FinTech refers to new applications, processes, products or business models in the field of financial services that are provided through the Internet. Cloud Computing (CC), Big Data (BD) and BlockChain (BC) are considered as its key areas. AI is assuming an increasingly important role in traditional banking as it provides technologies such as voice recognition, natural language processing, and Computer Vision (CV) for user-account management and fraud detection, machine learning methods and Deep Learning Networks (DLN) for anti-money laundering and credit modeling.

In the paper, the authors propose the development of an interdisciplinary curriculum related to advance digital technology innovation in law and economics. The development of an effective curriculum guide is a multi-step, ongoing, and cyclical process of creating and improving the course of study. Interdisciplinary cooperation is continuously required from evaluating the existing programs, to designing an improved program, to implementing a new program, and back to evaluating the revised program. Ideally, the curriculum development process should be in continuous improvement.

Keywords: interdisciplinary curriculum, ICT, LegalTech, FinTech, intelligent connectivity.

UVOD

Pravnička i ekonomska profesija sve intenzivnije primenjuje napredne informaciono-komunikacione tehnologije (IKT) u pružanju usluga, što je dovelo do toga da sve više pravnih i ekonomskih fakulteta uključuje tehnološko obrazovanje u svoje nastavne planove i programe. Neophodne promene u potrebama za obukom pravnika i ekonomista predstavljaju izazov za fakultete da revidiraju svoje nastavne planove i programe. Pravna informatika i pravo informacionih tehnologija, kao i poslovna informatika su već dugo obuhvaćeni nastavnim programima na pojedinim pravnim i ekonomskim fakultetima, iako podaci o interdisciplinarnosti nisu raspoloživi. U okviru javnog i privatnog sektora sve više se usvajaju digitalne tehnologije, te se menjaju tradicionalni načini rada. Pojava novih tehnologija preispituje postojeće parametre, paradigme i koncepte što

dovodi do pravnih, etičkih i društvenih izazova (Brownsword, 2020). Planiranje promena u obrazovanju i obuci pružaju fakultetima priliku da preispitaju svoje nastavne planove i programe. Uprkos razvoju digitalnih tehnologija, dostupni podaci sugerišu da mali broj institucija trenutno nudi nove obrazovne module.

Dosadašnji razvoj digitalizacije ukazuje da se budućnost sektora pravnih i ekonomskih usluga kreće u pravcu tehnološke revolucije koja će zahtevati značajnu promenu poslovnih modela, automatizaciju, ali i smanjenu potrebu za ljudskom radnom snagom (Mania, 2022). U prilog značajnom potencijalu IKT rešenja u pravnom i ekonomskom sektoru govore statistički podaci od pre nekoliko godina koji potvrđuju da postoji porast ulaganja u digitalne tehnologije, praćen istovremenim rastom vrednosti globalnog tržišta pravnih usluga.

U cilju istraživanja smernica za izradu što kvalitetnijih nastavnih planova i programa u oblasti *LegalTech* i *FinTech* u radu se najpre ukratko predstavljaju ključne napredne informaciono-komunikacione tehnologije. Nakon toga se ukazuje na teškoće definisanja odnosno postavljanja granica koncepata, kao i na problem prilikom njihovog razgraničenja u odnosu na srodne koncepte kao što su *LawTech* i *RegTech*, budući da ti problemi dodatno utiču i na određivanje kruga pitanja koja treba da budu obuhvaćena novim nastavnim planovima i programima. U tom kontekstu, razmatra se digitalna transformacija pravnog i finansijskog sektora, i ukazuje na pojedine primere dobrih uporednih praksa interdisciplinarnih programa izučavanja *LegalTech* i *FinTech* na pravnim i/ili ekonomskim fakultetima. Značajno je napomenuti da se u okviru sprovedenog istraživanja nije na sistemski i sveobuhvatni način pristupilo izučavanju nastavnih programa u Republici Srbiji i stranim državama, već se pošlo od užeg odabira, na osnovu dostupnih ažuriranih kurikuluma i pratećih podataka. Konačno, u radu se nastoje izložiti osnovne smernice koje mogu poslužiti za unapređenje interdisciplinarnog pristupa pri formulisanju novih nastavnih planova i programa primene naprednih IKT u pravnom i finansijskom sektoru.

1. PRIMENA NAPREDNIH INFORMACIONO-KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA

Informaciona tehnologija (IT) obuhvata upotrebu računara, mreža, računarskog softvera i drugih elektronskih ili digitalnih uređaja za upravljanje i komunikaciju informacija. Informaciono-komunikaciona tehnologija (IKT) se više fokusira na to kako digitalne tehnologije pomažu korisnicima u rukovanju

informacijama. Organizacije koriste ove tehnologije na različite načine. Na veoma osnovnom nivou, uključuje uređaje za zaposlene i drugu elektronsku kancelarijsku opremu koja omogućava ljudima da rade svoj posao. IT takođe obuhvata virtuelne mreže i softver. Savremenim organizacijama u digitalnoj tranziciji neophodna su IKT rešenja. Za velike organizacije je neophodno da efikasno obrađuju i odlažu podatke. IKT omogućava veću agilnost i poslovne inovacije, posebno sa trendom rada na daljinu i kombinovanih radnih prostora.

Napredne tehnologije obuhvataju najnovija i najsavremenija dostignuća u oblasti. Ove tehnologije su značajne u oblikovanju različitih industrija i pokretanju digitalne transformacije. Najznačajniji trendovi i tehnologiji u domenu IKT su:

- **Veštačka inteligencija (AI).** AI tehnologije, kao što su mašinsko učenje i obrada prirodnog jezika, integrišu se u različite aplikacije, uključujući korisničku podršku, analizu podataka i automatizaciju. Očekuje se da se upotreba veštačke inteligencije dalje proširi, čineći je osnovnom tehnologijom u organizacijama.
- **Blockchain.** Tehnologija distribuirane knjige (DLT) omogućava sigurne i transparentne transakcije bez potrebe za posrednicima. Tehnologija obezbeđuje poboljšanu bezbednost, nepromenljivost i decentralizovanu kontrolu nad podacima i transakcijama. DLT kriptografski povezuje blokove podataka, trajno evidentira transakcije i povezuje ih sa sledećim blokom podataka. Stvara se pouzdan kontinuirani tok podataka i stoga se može koristiti kao osnovna tehnologija koja omogućava više tipova AI aplikacija i analitičkih alata.
- **Big Data.** Napredak u IKT postepeno je obezbedio da se sve veći skupovi podataka mogu obraditi relativno jednostavno i uz niske troškove. Napredna analitika velikih podataka posebno obećava upravljanje velikim podacima koja su isplativa, jednostavna za upravljanje i pružaju visoku poslovnu vrednost (Milovanovic, Pantovic, 2021).
- **Računarstvo u oblaku.** Omogućava pristup računarskim resursima, skladištenju i uslugama na zahtev preko interneta. Usvajanje tehnologija u računarskom oblaku omogućava organizacijama da skaliraju svoje operacije, poboljšaju saradnju i iskoriste mogućnosti napredne analitike i mašinskog učenja. Obuhvaćene su usluge koje obezbeđuju neophodne aplikacije, procesorsku snagu i zahteve za skladištenje za pokretanje i skaliranje AI i analitiku podataka.
- **Internet povezanih objekata (IoT).** Obuhvata različite tehnologije, uključujući senzore, aktuatore i komunikacione protokole. Kako se

više uređaja povezuje, obim generisanih podataka će nastaviti da raste, što će zahtevati inteligentno povezivanje (AIoT) i bezbednosna rešenja (Milovanovic, Pantovic, 2022).

- **5G mreže sledeće generacije.** Uvođenje 5G mobilnih mreža nudi znatno veće brzine, manje kašnjenje i povećan kapacitet mreže u poređenju sa prethodnim generacijama. Tehnologija omogućava komunikaciju u realnom vremenu, podržava široko usvajanje IoT uređaja i omogućava inovacije kao što su autonomna vozila i operacije na daljinu. 5G obuhvata tri osnovna skupa usluga: (i) poboljšani mobilni širokopojasni pristup (eMBB) za prenos podataka do 10 Gbps, (ii) ultra-pouzdanu komunikaciju sa malim kašnjenjem (URLLC) za aplikacije koje zahtevaju izuzetno niske stope grešaka (visoka pouzdanost) i nisko kašnjenje, (iii) mašinsku komunikaciju (mMTC) za podršku velike gustine uređaja uz nisku potrošnju energije.

Integracijom ovih tehnologija, koncept inteligentne povezanosti AIcon (*intelligent connectivity*) omogućava ubrzavanje tehnološkog napretka i stvaranje modernih digitalnih usluga. Program inteligentnog povezivanja sastoji se od analize i tumačenja digitalnih podataka preko AI tehnologija, kako bi se generisao značajniji, relevantniji i izražajniji rezultat za korisnike. Ultra velike brzine i ultra-niske karakteristike kašnjenja koje naglašavaju 5G mobilne mreže, zajedno sa ogromnom količinom informacija prikupljenih na IoT, kao i prefinjene sposobnosti tehnologije veštačke inteligencije AI za donošenje složenih odluka, predstavljaju osnovu digitalne transformacije industrijskih sektora i menjaju naše društvo, kao i naš svakodnevni život.

Dok je u toku digitalna transformacija društva, pravni sektor i finansijski sektor se ubrzano integrišu i stvaraju nove usluge. Razvoj tehnologije značajno utiče na pravo, finansije i njihovu primenu prisutan je decenijama (Mayo, 1961) (Cremona, Hodgkin, 1989). I pored toga, ne postoje opšteprihvaćene definicije pojmova pravna tehnologija (*LegalTech*) i finansijska tehnologija (*FinTech*) u doktrini. Delom se objašnjava velikim brojem tehnoloških rešenja koja su njima obuhvaćene, kao i dinamičnim razvojem oba koncepta (Dorfleitner et al., 2016) (Whalen, 2022). U narednim redovima se najpre predstavljaju teškoće na koje se nailazi prilikom pokušaja doktrinarnog definisanja pojma *LegalTech*, kao i odgovori prakse na digitalnu transformaciju pravnog sektora. Nakon toga, ukazaće se na teškoće koje vode nepostojanju opšteprihvaćene definicije *FinTech* među autorima, kao i na klasifikaciju koja se razvila u praksi. Najzad, ukazaće na potrebu za razgraničavanjem pojmova *LegalTech* i *FinTech* od srodnih pojmova kao što su *RegTech* i *LawTech*.

1.1. Primena IKT u pravnom sektoru

Značaj razvoja tehnologije i uticaj na pravo i primenu prepoznat je pre više od pola veka u pravnoj nauci (Mayo, 1961). Međutim, nedavno došlo je do naglašenog razvoja pravnih tehnologija, što je podstaklo diskusije o njihovom značaju i primeni (u stručnim i naučnim krugovima). Pojam pravna tehnologija, skraćeno *LegalTech* i dalje izmiče preciznom definisanju, prevashodno zbog velikog broja tehnoloških rešenja koje su obuhvaćene. Prilikom pokušaja definisanja primetno je više različitih pristupa u doktrini. Pojedini autori su svesni širokog spektra tehnologija koje potpadaju pod *LegalTech*, te ga definišu bez navođenja pojedinih tehnoloških rešenja koja su njima obuhvaćena. Jednu od najsveobuhvatnijih definicija iznosi Whalen koji se zalaže za to da se pod *LegalTech* podrazumevaju sve tehnologije koje su dostupne i pogodne za ostvarivanje pravnih ciljeva. Dakle, on se ne upušta u dalju konkretizaciju tehnoloških rešenja koje potpadaju pod pojam pravne tehnologije već ih jedino vezuje za široko postavljen cilj koji se svodi na doprinos ostvarivanju *pravnih ciljeva* (Whalen, 2022) Nešto precizniju definiciju predlaže Hoffmann-Reim (2021), budući da približava i pojašnjava pomenute pravne ciljeve. On polazi od toga da *LegalTech* označava digitalne tehnologije koje se upotrebljavaju *u cilju pružanja pomoći pri identifikovanju, tumačenju i primeni prava, kao i pri njegovom stvaranju*. Druga grupa autora pokušava da pruži određenije definicije te stoga navode neke od tih tehnologija, odnosno tehnoloških rešenja koji potpadaju pod pojam *LegalTech*. Tako, na primer, Fenwick (2019) i drugi autori, podrazumevaju sve IKT koje se koriste u sektoru pravnih usluga kao što su sistemi upravljanja ugovorima i dokumentima, sistemi elektronskog pribavljanja i razmene dokaza u sudskim postupcima, tzv. *e-discovery* i prognostički sistemi u pravosuđu. Slično, ističu drugi autori da u tom kontekstu *LegalTech* obuhvata i pametne ugovore (*smart contracts*), e-billing, mašinsko učenje (*machine learning*), veštačku inteligenciju i *blockchain* (Mik, 2017). Iako, pomenuti autori ne pružaju iscrpnu listu tehnoloških rešenja koja se primenjuju u sektoru pravnih usluga, njihov pristup čini se ispravnijim od treće grupe autora koji preusko shvataju pojam *LegalTech* i koriste ga kao sinonim za samo jedno od navedenih tehnoloških rešenja (Surden, 2014) (Blank, Osofsky, 2020). Odsustvo jasnog određenja koncepta *LegalTech*-a takođe je praćeno nepostojanjem opšteprihvaćenih doslednih klasifikacija različitih tehnoloških rešenja koja se primenjuju u sektoru pravnih usluga.

Različiti autori su jedinstveni u stavu da je proces digitalizacije doveo do nastanka i dinamičnog razvoja *LegalTech* (Oster, 2021). Dok se *LegalTech* u skladu

sa početnim stepenom digitalizacije zasnivao na unošenju tekstova pravnih propisa i drugih pravnih akata u pravno-informacione sisteme, tačnije na njihovoj digitalizaciji, postepeno je razvoj digitalnih servisa doveo do automatizacije procesa odlučivanja, pa i povezivanja pravnih normi i ugovornih klauzula sa kodovima za programiranje te nastanku *pravnog inženjeringa* (Kerikmäe, Särav, 2017). U tom svetlu, Gowder (2018) predlaže klasifikaciju na osnovu dejstva posledica koje određena pravna tehnologija ima na sektor pravnih usluga. Klasifikacija izvršena na taj način daje iste rezultate kao i hronološka sistematizacija koja se zasniva na tome da je proces digitalizacije vremenom značajno napredovao i doveo do primene složenijih tehnologija u pravnom sektoru. Polazeći od ovih kriterijuma, *LegalTech* se može razvrstati u dve potkategorije. Prvom potkategorijom, zahvaljujući digitalizaciji, omogućava se digitalno repliciranje već postojećih praksi ali na efikasniji i pristupačniji način. Nasuprot tome, druga potkategorija vodi daljem napretku budući da se njome omogućava primena automatizovanog procesa donošenja odluka u pravnom sektoru na ranije nezamislive načine (Gowder, 2018).

Bez obzira na i dalje prisutnu nedorečenost doktrine u pogledu određenja i sistematizacije različitih vidova koncepta *LegalTech* za potrebe ovog rada polazi se od trostepene klasifikacije koju zagovara, između ostalog Goodenough (2015)

- **LegalTech 1.0 (1990-)** kategorija podrazumeva tehnologiju koja obuhvata softvere i podržava prevashodno advokatske poslove. IT sistemi se pre svega upotrebljavaju u cilju bolje organizacije poslovanja advokatskih kancelarija, kao i olakšavanja sastavljanja podnesaka, uspostavljanja i korišćenja informacionih pravnih sistema, sprovođenja *online* obuka i *online* suđenja kao i u cilju održavanja video-konferencija.
- **LegalTech 2.0 (2010-)** kategorija obuhvata naprednije tehnologije za automatizaciju poslovanja na način da se njime zamenjuje rad ljudi. Rešenja se nude od strane brojnih pružaoca usluga, uključujući kako predstavnike tehnološke industrije, tako i one koji dolaze iz pravnog ili naučnog sektora. Koriste se u brojnim scenarijima, poput aktivnosti usmerenih na utvrđivanje i ocenu činjenica (npr. od strane istražnih tela), automatizovano sastavljanje ugovora ili zahteva. Pametni ugovori (*smart contracts*) takođe su kategorija 2.0.
- **LegalTech 3.0 (2020-)** kategorija obuhvata rešenja, koja idu korak dalje od automatizacije obavljanja pravnih poslova i zamene ljudskog rada tehnologijom. Naime, dok se primenom kategorija 1.0 i 2.0 znanje, odnosno podaci mogu prikupiti i učiniti dostupnim čoveku na

automatizovan način, primena LegalTech 3.0 vodi ka potpunom isključenju rada čoveka budući da se znanje odnosno podaci mogu prikupljati i upotrebljavati nezavisno od strane samog sistema. Drugim rečima, omogućava se donošenje odluka bez učešća čoveka. Primena rešenja koja potpadaju pod kategoriju podložna je različitim varijacijama tako da obuhvata i situacije kada konačnu odluku donosi IT sistem, kao i one gde se zahteva konačno odobrenje od strane čoveka. Iako je još uvek u toku pilot-primena rešenja obuhvaćenih kategorijom, nedavno je u okviru Evropske unije usvojen značajni akt koji reguliše veštačku inteligenciju čija upotreba nesporno spada pod domen kategorije. U teoriji se privremeno iznosi stav da su pametni ugovori takođe obuhvaćeni kategorijom *LegalTech* 3.0 (Hartung, Bues, and Halblieb, 2018). Međutim, prevladava mišljenje da ipak pripadaju konceptu 2.0. budući da ne ispunjavaju kriterijum postojanja potpune nezavisnosti sistema pri donošenju odluka.

Dosadašnji razvoj digitalizacije ukazuje da se budućnost sektora pravnih usluga kreće u pravcu tehnološke revolucije koja će zahtevati značajnu promenu poslovnih modela, automatizaciju, ali i smanjenu potrebu za (pravničkom) radnom snagom. U prilog značajnom potencijalu IKT rešenja u pravnom sektoru govore statistički podaci koji potvrđuju da je postoji veliki porast ulaganja u pravne tehnologije, praćen istovremenim rastom vrednosti globalnog tržišta pravnih usluga.

1.2. Primena IKT u finansijskom sektoru

U teoriji se ističe da ne postoji opšteprihvaćena definicija *FinTech* i s tim u vezi se navode teškoće i razmimoilaženja različitih autora prilikom pokušaja formulisana sveobuhvatne definicije. Najšire rečeno, pojam *FinTech* obuhvata privredna društva koja pružaju tehnološke usluge u vidu softverskih rešenja pružaocima finansijskih usluga. Drugim rečima, finansijska tehnologija se može definisati kao primena tehnologije u pružanju različitih finansijskih usluga. Međutim, pojam *FinTech* se ne može sažeto formulisati oslanjanjem na pravnu terminologiju, budući da su *FinTech* kompanije podvrgnute različitim pravnim i regulatornim režimima usled raznovrsnih poslovnih modela i širokog spektra krajnje različitih proizvoda i usluga koje nude. Po pravilu su nove kompanije inovativni finansijski posrednici koji upotrebljavaju tehnološka dostignuća da

podrže nove poslovne modele, prilagode operativne procedure i pružaju poboljšane usluge (Mackenzie, 2015). I pored toga što većina *FinTech* kompanija predstavljaju novoosnovana preduzeća (startapove), ta odredica nije zajednička za sve *FinTech* kompanije, pa ne može da bude obuhvaćena definicijom (Dorfleitner et al., 2016). Usled teškoća da se formuliše koncizna i sveobuhvatna definicija *FinTech* u nastavku će se predstaviti razvoj ovog koncepta, kao i osnovni delovi industrije (Hornuf, 2019).

Termin *FinTech* može se pratiti do ranih 1990, a sada se odnosi na evolutivni proces koji se brzo razvija u finansijskim uslugama. Internet je bio jedan od ključnih faktora koji je odredio rast sektora. Međutim, prva *FinTech* studija dokumentovana je 2015. godine. Prvi *FinTech* diplomski program kreiran je 2016. godine na Frankfurtskoj školi za finansije i administraciju obuhvatio je digitalne inovacije na BBA (*Bachelor of Business Administration*).

FinTech omogućava da finansije postanu transparentnije, prihvatljivije za potrošače i isplativije. Pored tehnološkog napretka, *FinTech* se širi jer poseduje različitu regulatornu snagu od postojećih dobavljača finansijskih usluga, omogućavajući firmama da rade fleksibilnije u okviru regulatornog okvira kako bi kreirale inovativne proizvode.

FinTech ekosistem se sastoji od nekoliko elemenata sa različitim poslovnim modelima i uslugama. Obuhvata startapove, programere tehnologije, vlade, klijente i tradicionalne ili postojeće finansijske institucije. Dodatno, obuhvata plaćanje, upravljanje bogatstvom, crowdfunding, peer-to-peer (P2P) pozajmljivanje, tržište kapitala i poslovne modele osiguranja.

U skladu sa nedavnim industrijskim izveštajima, *FinTech* kompanije je moguće kategorisati u devet različitih tipova startupa: koji se bave finansiranjem, plaćanjem, upravljanjem imovinom, osiguranjem, programima lojalnosti, upravljanjem rizicima, razmenama, regulatornom tehnologijom i drugim poslovnim aktivnostima:

- upravljanje imovinom (*asset management*) obuhvata usluge kao što su robo-savet, društvena trgovina, upravljanje bogatstvom, aplikacije za upravljanje ličnim finansijama
- usluge berze (*exchange services*) obuhvata kao što su trgovanje hartijama od vrednosti, derivatima i drugim finansijskim instrumentima
- finansiranje (*financing*) podrazumeva, na primer rešenja za mikrokredite i faktoring finansiranja potraživanja nepodmirenih faktura kao obezbeđenja plaćanja pozajmljenog iznosa

- osiguranje (*insurance*) obuhvata, na primer, spot osiguranje, osiguranje zasnovano na upotrebi, upravljanje ugovorima o osiguranju i posredničke usluge, kao i usluge upravljanja nadoknadom oštećenja i rizicima
- program lojalnosti (*loyalty program*) često koriste analitiku velikih podataka i blisko su povezani sa platnim transakcijama i obuhvataju, na primer, nagrade za lojalnost brendu ili daju kupcima napredni pristup novim proizvodima, specijalnim kuponima za prodaju ili besplatnoj robi
- obrazovanje i obuka investitora, inovativne pozadinske usluge (usluge autorizacije), rešenja za različite poslovne modele ili druga tehnička dostignuća
- plaćanje (*payment*) podrazumeva poslovne modele koji pružaju nova i inovativna rešenja za plaćanje, kao što su sistemi mobilnog plaćanja, e-novčanici ili kriptu valute
- regulatorna tehnologija (*regulatory technology*) obuhvata usluge regulatornog nadzora, izveštavanja i usklađenosti od koristi finansijskoj industriji
- upravljanje rizicima (*risk management*) obuhvata usluge koje pomažu kompanijama da bolje procene finansijsku pouzdanost svojih partnera ili bolje upravljaju sopstvenim rizikom.

Sektorska analiza ukazuju da je neophodno da finansijske organizacije uspešno koriste IKT za automatizaciju svojih procesa i kao analitička oruđa, kreiraju nove usluge i vrednosti za klijente koje donose *FinTech* inovatori. Internet i mobilni telefoni su uneli promene u koncept novca, pravnih ugovora, ličnih finansija i finansijskih institucija. Novi organizacioni modeli bave se pitanjima privatnosti i regulativom, dok istovremeno promovišu preduzetništvo, inkluzivnost i održivost.

Ukratko, razvoj *FinTech* je usko povezan sa razvojem podržavajućih tehnologija. Tokom *FinTech* 1.0, ključne tehnologije su transatlantski kabl za prenos i *mainframe* računari koji stvaraju srodne proizvode finansijske tehnologije, kao što su SWIFT i bankomati. Tokom *FinTech* 2.0, srodne tehnologije su uključivale Internet i IoT, dok će se tokom *FinTech* 3.0 razvijati sve više tehnologija podataka. Trenutno smo u prelaznom periodu.

- ***FinTech* 1.0 (1866–1967).** Finansije i tehnologija imaju dugu istoriju međusobnog pojačavanja, od ranih tehnologija izračunavanja kao što je abakus, do pojave računovodstva sa dvostrukim unosom u kasnom srednjem veku i renesansi. Kasne 1600te godine doživele su evropsku

finansijsku revoluciju koja je karakterisala uspon akcionarskih društava, osiguranja i bankarstva – sve zasnovano na računovodstvu dvostrukog unosa – što je bilo od suštinskog značaja za industrijsku revoluciju. U kasnom 19. veku, tehnologije kao što je telegraf pomogle su u stvaranju prekograničnih finansijskih veza. Ovo je praćeno brzim tehnološkim razvojem posle Drugog svetskog rata. Do kraja ovog perioda implementirana je globalna teleks mreža.

- **FinTech 2.0 (1967–2008).** Kasnih 1960-ih i 1970-ih došlo je do brzog napretka u elektronskim platnim sistemima, uključujući uspostavljanje Međubankarskog kompjuterskog biroa u Velikoj Britaniji 1968. godine i Međubankarskog sistema plaćanja u SAD 1970. godine. Odražavajući potrebu za povezivanjem domaćih platnih sistema, Društvo Svetske međubankarske finansijske komunikacije (SWIFT) osnovan je 1973., nakon čega je ubrzo sledila prva velika regulatorna inicijativa, uspostavljanje Bazelskog komiteta za bankarsku superviziju banke za međunarodna poravnanja 1975. Napredak sredinom 1990-ih je podvukao početne rizike sa složenim kompjuterizovanim sistemima upravljanja rizicima, sa kolapsom dugoročnog upravljanja kapitalom nakon azijske i ruske finansijske krize 1997-98. Međutim, pojava interneta 1990-ih obezbedila je temelj promena koja je omogućila *FinTech 3.0*.
- **FinTech 3.0 (2008 – do sada).** Spoj različitih faktora je usledio između 2007. i 2008. godine, što je dalo podsticaj za *FinTech 3.0* u razvijenim zemljama. Ova faza je zahtevala visok nivo prodora pametnih telefona i sofisticiranih interfejsa za programiranje aplikacija (API). Ključni faktori diferencijacije *FinTech 3.0* bili su brza stopa razvoja i promena identiteta onih koji pružaju finansijske usluge. Startupovi i tehnološke firme ponudile su specifične, specijalizovane usluge potrošačima, preduzećima i postojećim finansijskim institucijama (Nadini, 2021). Sve ovo postavlja važno pitanje za regulatore kada tačno treba da počnu da se fokusiraju na određene učesnike u industriji. Evolucija *FinTech* zahteva sličan razvoj u RegTech (Anagnostopoulos, 2018). Neophodan je fleksibilan pristup na više nivoa da bi se nametnuli regulatorni zahtevi različitog intenziteta na osnovu veličine i rizika preduzeća.

Budućnost finansijske industrije zavisi od trendova digitalne transformacije čitavog društva, integracije i međusobne saradnje i stvaranja novih usluga.

- Nove usluge koje koriste AI i *Blockchain* se takođe nude u finansijskoj industriji. Broj igrača u finansijskom sektoru se takođe povećava, ulaskom

drugih industrijskih igrača, kao što su maloprodaja, telekomunikacije i pružaoci usluga. Osnovni izazovi u ovim promenama su smanjenje tekućih operativnih troškova i prelazak na preduzeća sa visokom dodatnom vrednošću.

- Operativni troškovi moraju biti smanjeni u konvencionalnim uslugama, kao što su depoziti i zajmovi, zbog pada profita uzrokovanog kontinuiranim niskim kamatnim stopama i smanjenjem provizija za devizne transakcije. Isto tako, ulažu se napor da se smanje operativni troškovi prelaskom sa uglavnom na licu mesta (*off-line*) poslovanja na poslovanje na mreži kao što je kod kuće, na radnom mestu i bilo koje spoljašnje, itd., koristeći mobilne mreže.
- Uz smanjenje operativnih troškova, neophodno je povećati profit prelaskom sa postojećih na preduzeća sa visokom dodatnom vrednošću. Neki primeri su nove usluge upravljanja investicijama, druge alternativne investicije kao što su ulaganja u nekretnine i robe, koje se razlikuju od akcija, obveznica i drugih tradicionalnih investicija, i druge savetodavne usluge.
- Zajedno sa digitalizacijom kontaktnih tačaka sa klijentima nakon prelaska sa direktnih na *onlajn* i bezgotovinsko poslovanje i prelaskom na preduzeća sa visokom dodatnom vrednošću, predviđeno je da finansijske usluge krenu ka integraciji različitih usluga i ka novim uslugama koje uključuju druge industrije, pored unapređenja postojećih usluga.
- Upotreba veštačke inteligencije za iskorišćavanje velikih podataka, kao što su podaci o klijentima prikupljeni tokom poslovnih operacija, poboljšaće operativnu efikasnost i dovesti do diversifikacije usluga. Primeri aplikacija velikih podataka uključuju korišćenje kreditne analize u finansiranju, korišćenje analize portfolija u investicijama i upotreba performansi vožnje sa snimača vožnje za menije automobilslog osiguranja.
- Predstavljanje različitih usluga koje nudi finansijska industrija kao API i njihovo pružanje kao BaaS (*Banking-as-a-Service*) omogućice pružanje usluga u saradnji sa drugim industrijama. Finansijske usluge mogu biti ugrađene korišćenjem BaaS u uslužne aplikacije za druge industrije (ugrađeno finansiranje).
- Sa širenjem digitalnih valuta kao što su e-novac i kriptovaluta, buduće finansijske usluge će prevazići postojeće usluge, kao što je usvajanje digitalne valute centralne banke (CBDC) i sekundarno korišćenje podataka o transakcijama kao velikih podataka.

1.3. Koncepti LegalTech, FinTech i srodni pojmovi

Digitalna transformacija kroz koju prolaze pravni i ekonomski sektor uvođenjem tehnologije doveli su do pojave novih srodnih koncepata kao što su **RegTech** (tehnologija koja pomaže u usklađivanju sa propisima), **InsurTech** (tehnološki zasnovana usluga osiguranja), **WealthTech** (tehnologija usmerena na upravljanje i povećanje finansijskog bogatstva), **LawTech** (tehnologija koja je za razliku od **LegalTech** usmerena na klijente a ne na pružaoce pravnih usluga, da bi im se npr. olakšao pristup pravdi). Predloženo je u literaturi da se *InsurTech*, kao *WealthTech* mogu smatrati potkategorijama *FinTech* imajući u vidu njihovu zajedničku usmerenost na olakšavanje pružanja finansijskih usluga. Pojedini autori predlažu korak dalje naglašavajući da svi gore pomenuti koncepti treba da se shvate kao da potpadaju pod termin *LegalTech*, jer je reč o pravnoj industriji, legalnom tržištu i pravnom sektoru, odnosno uključeni su u širi koncept *LegalTech*. Nasuprot tome, Genuardi (2013) tvrdi da samostalnost postojanja *FinTech* ne može biti ugrožena činjenicom da su pojedina tehnološka rešenja koja su izvorno pripadala *LegalTech* počela da se koriste i u finansijskom sektoru (npr. *e-Discovery*) odnosno u okviru *FinTech*.

Ipak, prilikom razgraničavanja koncepata *LegalTech*, *FinTech* i *RegTech*, značajno je imati u vidu i gorespomenuto stanovište zagovarano u doktrini a shodno kojem postoje preklapanja između pojmova. Tačnije, Szostek (2021) navode da pojam *LegalTech* obuhvata, pored različitih tehnoloških rešenja i sistema i koncepte *FinTech* i *RegTech*. Ovako postavljana definicija čini nam se neodgovarajućem budući da se njome nastoji da se *LegalTech* koji predstavlja generički pojam, objašnjava i određuje drugim generičkim pojmovima kao što su *RegTech* ili *FinTech*. I pored toga, značaj ovakvog određenja *LegalTech* je u tome što se njime dodatno naglašava potreba za približavanjem pomenute tri discipline, kao i za sveobuhvatnim i interdisciplinarnih pristupom prilikom upoznavanja studenata sa značajem i primenom *LegalTech*.

Primera radi, sistemi elektronskog fakturisanja, kao i blockchain tehnologije obuhvataju, pored IKT inženjerskih i pravnih i brojne ekonomske i regulatorne aspekte. Stoga je potrebno voditi računa prilikom izgradnje nastavnog programa o *LegalTech* da on ne treba da se svede na dvosmernu razmenu znanja između inženjerskih stručnjaka i pravnih stručnjaka. Umesto toga, primena interdisciplinarnih pristupa prilikom razvoja nastavnog programa *LegalTech* neophodno je kompleksnija, te da obezbedi da se istovremeno uključe i ekonomski i regulatorni aspekti, kako bi se objedinila potrebna znanja i veštine iz sektora *LegalTech*, *RegTech* i *FinTech*, o čemu će biti više reči u okviru sledeće celine.

2. RAZVOJ INTERDISCIPLINARNIH PLANOVA OBRAZOVANJA

Predložen interdisciplinarni model razvoja kurikuluma je usredsređen na predmete, koji naglašavaju specifične veštine i znanja povezana sa predmetnim oblastima. Shodno tome, obrazovne institucije treba da ažuriraju svoje nastavne planove i programe kako bi odražavali najnovija dostignuća u IKT oblastima i opremili studente neophodnim veštinama i znanjima neophodnim za uspeh na tržištu rada (Milovanovic, Pantovic, 2023).

Nastavni plan i program je u stalnom usavršavanju. Iterativni proces razvoja nastavnog plana i programa omogućava kontinuirano poboljšanje kursa. Razvoj kurikuluma je višestepeni, stalan i cikličan proces kreiranja i unapređenja kurseva. Evaluacija postojećeg programa, omogućava dizajniranje poboljšanog programa, čija implementacija će nam dalje omogućiti vršenje revidiranog programa. Neophodno je revidirati planove nastave kako i kada se pojave novi i izmenjeni zahtevi. Promene mogu biti neophodne u razvoju predmetne oblasti, kao i na osnovu rezultata evaluacije koji ukazuju na najefikasniji pristup izučavanju. Rane faze procesa obuhvataju detaljno istraživanje i analizu. U izradi nastavnih planova i programa korišćeni su različiti pristupi. Uobičajeni pristup se sastoji od analize potreba/zadataka, dizajniranja objekta, odabira odgovarajućih metoda učenja/nastave i odgovarajućih metoda ocenjivanja, formiranja i implementacije nastavnog plana i programa, evaluacije i pregleda (Pantović, Milovanović, 2020).

Razvoj novog kurikuluma je od suštinskog značaja za formiranje sledeće generacije profesionalaca u ovim oblastima. Predloženi nastavni plan i program pokriva osnovne tehnologije, nove aplikacije, kao i pravnu regulativu i profesionalne etičke implikacije ovih tehnologija. Osposobljavajući studente neophodnim veštinama i znanjem, obrazovne institucije pokreću inovacije u kritičnim oblastima.

Dinamičnost razvoja, kao i sve intenzivnije oslanjanje na primenu *LegalTech* i *FinTech* ukazuje na potrebu da obrazovanje iz ova dva nova sektora pravnih i finansijskih usluga bude uključeno u nastavne programe pravnih, ekonomskih pa i inženjerskih studija. U tom pogledu se kao ključno pitanje postavlja šta je sve potrebno obuhvatiti novim nastavnim programima, budući da zbog dinamičnog razvoja, ne postoje sveobuhvatne i opšteprihvaćene definicije, kao ni potpune liste svih IKT rešenja koja su u njima primenjiva (Ryan, 2021). Naglašavamo da je prilikom koncipiranja programa neophodno uzeti u obzir povezanost srodnih koncepta kako bi se što bolje odgovorilo potrebama uvođenja novih tehnologija. U tom pogledu, dovoljno je uvažavanje srodnosti koncepta i potrebe za njihovim

interdisciplinarnim izučavanjem. Naime, u radu su prethodno prikazane neke od naprednih informaciono-komunikacionih tehnologija i primetno je da njihova upotreba postavlja pred korisnike ne samo pravna i tehnička pitanja, već i brojna ekonomska i regulatorna pitanja i dileme. To dakle iziskuje potrebu za primenom interdisciplinarnog pristupa u nastavi u ovim oblastima.

Specifičnije, to bi značilo da bi se paralelno sa uvrštavanjem predmeta *LegalTech* u programe pravnih fakulteta, predmet istog ili sličnog naziva poput *Primena naprednih tehnologija u pravnom i finansijskom sektoru* trebalo da uvede i na određene inženjerske fakultete, kao i na ekonomske fakultete. Takvi nastavni programi, imali bi hibridni karakter, te bi se njima nastojao da pruži nužni skup osnovnih IKT, pravničkih, ekonomskih, i regulatornih znanja njihovim polaznicima. Istovremeno, novi nastavni programi bi imali međusobno različite sadržaje koji bi bili prilagođeni struci, tačnije nivou znanja i veština prijavljenih polaznika. Tako na primer, na pravnim fakultetima, u okviru *LegalTech*, između ostalog, izučavala bi se prevashodno pitanja vezana za upoznavanje sa osnovama programiranja, odnosno za koncepte određenih softverskih rešenja i funkcionalnosti IKT sistema kako bi se npr. mogao razumeti način zaštite prava koja proizilaze iz pametnih ugovora i dekodiranje njihove sadržine. Paralelno u okviru srodnog predmeta na inženjerskim ili ekonomskim fakultetima, jedan od prioriteta bi predstavljalo upoznavanje i razumevanje važeće pravne regulative u toj oblasti, uključujući, između ostalog, nadnacionalne akte kojima se regulišu pitanja od značaja za primenu tehnoloških rešenja relevantnih za sektor pravnih usluga. Tačnije, smatramo, da je značajno da se posredstvom novog hibridnog kurikulumu u delu u kojem se on izvodi na inženjerskim fakultetima posebna pažnja posveti upoznavanju sa potrebnim osnovnim ekonomskim aspektima upotrebe naprednih informaciono komunikacionih tehnologija, kao i sa relevantnim nadnacionalnim pravnim aktima i režimima koji se primenjuju u okviru EU i koje se po pravilu nedavno donete u oblastima koje se, između ostalog, odnose na sajberbezbednost i bezbednost informaciono komunikacionih sistema, veštačku inteligenciju, elektronsko fakturisanje, industriju kriptovaluta, pa i digitalne dokaze¹. Polazi se, naime od toga, da na inženjerskim fakultetima, polaznici pomenutog kursa raspolažu već potrebnim IKT znanjima i veštinama, te da nema potrebe da se u okviru ovog kursa dodatno unapređuju. U skladu sa ovim pretpostavkama, smatramo da je neophodno da se na ekonomskim

1 Videti više o evropskoj nadnacionalnoj pravnoj regulativi u pomenutim oblastima u Ćorić (2022), Prlja (2021), Reljanović (2023)

fakultetima težište prilikom formulisanja novog hibridnog kurikulumu postavi na savladavanje gorenavedene pravne regulative koja je značajna za primenu naprednih tehnologija u ekonomskom i pravnom sektoru, kao i na upoznavanje sa osnovama programiranja u cilju boljeg razumevanja funkcionalnosti primenljivih IKT sistema.

U cilju što potpunijeg prilagođavanja kurikulumu novih hibridnih predmeta potrebama korisnika, smatramo da je značajno da se uvedu osnovni i napredni kursevi. Takva praksa uvođenja osnovnih i naprednih programa, već postoji u pojedinim evropskim državama, u kojima su prisutni i posebni master programi usmereni na upoznavanje i korišćenje naprednih tehnologija u pravnom i ekonomskom sektoru (Murray, 2022).

U cilju formulisanja kvalitetnih nastavnih programa, predlažemo da se detaljno razmotre postojeći *LegalTech* i *FinTech* programi koji su do sada razvijeni na stranim univerzitetima i da se posebna pažnja posveti interdisciplinarnosti pristupa, oblastima i tehnološkim rešenjima koji su obuhvaćeni uporednim nastavnim programima. Interdisciplinarnost stranih nastavnih programa za izučavanje naprednih tehnoloških rešenja u pravnom i ekonomskom sektoru je sve prisutnija ali u različitom obimu. Kao primer naglašene interdisciplinarnosti navodimo jedan od engleskih pravnih fakulteta koji nudi program postdiplomskih studija za pravnike koji je posvećen izučavanju *FinTech*. Drugim rečima, program je usmeren na sticanje znanja i veština iz inženjerskih, ekonomskih i pravnih aspekata upotrebe informaciono-komunikacionih tehnologija. Program se može okarakterisati kao napredan (Murray, 2022). Takođe, Pravni fakultet Univerziteta u SAD (*Yale Law School*) u okviru nastavnog programa namenjenog pravnicima nudi predmet u kojem je naglašen interdisciplinarni pristup budući da se pored pravnih i informatičnih znanja stiču i ekonomska. Iz sadržaja programa može se zaključiti da je reč o osnovnom programu koji ima za cilj savladavanje osnova *LegalTech* i *FinTech* (Coyer, 2023). Brojni ekonomski fakulteti takođe nude nastavne programe naprednijeg nivoa. Interdisciplinarnost se ogleda u tome što se izučavaju svi aspekti (ekonomski, pravni, regulatorni i IKT) koji su povezani sa navedenim naprednim informaciono-komunikacionim tehnologijama. Na ovaj način formulisani programi omogućavaju i u Republici Srbiji značajan iskorak ka formiranju stručnjaka sa širim spektrom znanja i veština koje će moći da uspešno, kako samostalno a naročito u kvalitetnoj komunikaciji sa stručnjacima iz drugih oblasti, rešavaju izazove koje pred njih postavljaju napredne tehnologije u ekonomskom i pravnom sektoru.

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Razvoj novih osnovnih i naprednih nastavnih planova i programa za *LegalTech* i *FinTech* je značajan korak u pripremi studenata za karijeru u ovim oblastima. Nastavni planovi i programi su fokusirani na ukrštanje tehnologija primenjivih u pravnim i ekonomskim sektorima. Pružajući studentima veštine i znanja koja su neophodna za uspeh u ovim oblastima, obrazovne institucije mogu pomoći u ispunjavanju sve veće potražnje za stručnjacima u tim oblastima.

Razvoj nastavnog plana i programa je višestepeni, stalan i cikličan proces kreiranja i unapređenja kursa. Međutim, postoje brojni izazovi kojima je neophodno pozabaviti se u bliskoj budućnosti kako bi se uspostavili interdisciplinarni programi koji bi izgrađivali kompletne stručnjake koji bi istovremeno imali sva potrebna osnovna pravna, ekonomska i inženjerska znanja neophodna za razumevanje i uspešno korišćenje neke od naprednih tehnologija u pravnom i ekonomskom sektoru. Dakle, da bi polaznici dostigli potrebna znanja i veštine za efikasno obavljanje poslova povezanih sa *LegalTech* i *FinTech*, značajno je da su nastavni programi multidisciplinarni kako bi mogli da obuhvate sve pravne, ekonomske, regulatorne i IKT dimenzije pravnih tehnologija. Međutim, istovremeno, neophodno je prilagođavanje nastavnih planova stepenu znanja, veština i iskustva polaznika, te stoga naglašavamo da je na primer na inženjerskim fakultetima potrebno dati prioritet ekonomskim i pravnim aspektima korišćenja naprednih tehnologija u pravnom i finansijskom sektoru budući da se pretpostavlja da su IKT aspekti već u osnovi savladani u toku postojećih studija. Sa druge strane, saobrazni nastavni program na pravnim i ekonomskih fakultetima bi trebalo da bude prevashodno fokusiran na nužne IKT veštine koje su neophodne kako bi se u potpunosti mogli razumeti i pravilno sagledali pravni i ekonomski aspekti *LegalTech*. Primeri dobrih uporednih praksa koje su identifikovane u ovom radu mogu da pruže dodatne smernice prilikom kreiranja interdisciplinarnog sadržaja novih programa u Republici Srbiji. Prilikom formulisanja novih nastavnih programa neophodno je uzeti u obzir dinamičan razvoj sektora, a činjenica da ne postoje sveobuhvatne i opšteprihvaćene definicije *LegalTech* i *FinTech*, kao ni konačne iscrpne liste svih IKT rešenja koja su u njima primenjiva dodatno otežavaju utvrđivanje sadržine ovih programa.

LITERATURA:

1. Anagnostopoulos, I. (2018) Fintech and Regtech: Impact on regulators and banks. *Journal of Economics and Business*, vol.100, pp.7–25
2. Blank, J. D. and Osofsky, L. (2020) Automated Legal Guidance, *Cornell L Rev*, vol.106, pp. 179-246
3. Brownsword, R. (2020) *Law 3.0: Rules, regulation, and technology*. Routledge
4. Coyer C. (2023) *Evolving Education: 3 Recently Launched Law School Legal Tech Programs*, available at: <https://www.law.com/legaltechnews/2023/01/05/evolving-education-3-recently-launched-law-school-legal-tech-programs/>, May 2023.
5. Cremona, M. and Hodgkin, A. (1989) Electronic publishing in law: A text-base approach, *Oxford Journal of Legal Studies*, vol.9, no.3 pp.323-335
6. Ćorić, V., Matijević, M. V., Knežević Bojović, A. (2022) Elektronsko fakturisanje u Evropskoj uniji. *Evropsko zakonodavstvo*, vol. 80. pp. 71-91
7. Dorfleitner G. et al. (2016) *The FinTech Market in Germany, Final Report*
8. Fenwick, M. et al. (2019) *LegalTech, Smart Contracts and Blockchain*. Springer, Singapore
9. Genuardi, C. (2023) Fintech: financial technology, artificial intelligence and Legaltech, available at: <https://theimpactlawyers.com/articles/fintech-financial-technology-artificial-intelligence-and-legaltech>, accessed 11 June 2023.
10. Goodenough, O. R (HuffPost, 2 April 2015) Legal Technology 3.0, available at: https://www.huffpost.com/entry/legal-technology-30_b_6603658, accessed May 2023
11. Gowder, P. (2018) Transformative Legal Technology and the Rule of Law. *University of Toronto Law Journal*, vol.68, no.1, pp.85-105
12. Hoffmann-Riem, W. (2021) Legal Technology/Computational Law: Preconditions, Opportunities and Risks. *Journal of Cross-disciplinary Research in Computational Law*, vol.1, no.1
13. Hornuf, C. and Hornuf, L. (2019) The emergence of the global fintech market: Economic and technological determinants. *Small Bus. Econ.* vol.53, pp. 81–105

14. Mackenzie, A. (2015) The Fintech revolution. London Business School Review, vol.26, no.3, pp.50–53
15. Mania, K. (2022) Legal technology: Assessment of the Legal Tech industry's potential, Journal of the Knowledge Economy. Springer
16. Milovanovic, D. and Pantovic, V. (2021) Interoperability in Internet of Media Things and integration Big Media: Conceptual model and frameworks. Chapter 4 in Emerging trends in IoT and integration with Data Science, Cloud Computing, and Big Data analytics (Ed.P.Y.Taşer), pp.59-79, IGI Global
17. Milovanovic, D. and Pantovic, V. (2022) 5G-AIoT artificial intelligence of things: Opportunity and challenges, Chapter 6 in Driving 5G Mobile communications with Artificial Intelligence towards 6G, (Eds. D.Milovanovic, Z.Bojkovic, T.P.Fowdur), pp.253-276, CRC Press
18. Milovanovic, D. and Pantovic, V. (2023) Core curriculum development in Intelligent Connectivity: Integration of subjects 5G and IoT with AI, IEEE Frontiers in Education (*accepted*)
19. Nadini, M. et al. (2021) Mapping the NFT revolution: market trends, trade networks, and visual features. Springer Nature: Scientific reports, vol.11.
20. Pantović, V. and Milovanović, D. (2020) The role of international standards in education, in Proc. 8th International scientific conference Technics and Informatics in Education, pp.10-14
21. Prlja, D., Gasmi, G. and Korać, V. (2021) Veštačka inteligencija u pravnom sistemu EU, Institut za uporedno pravo, Beograd
22. Reljanović, M. (2023) Izazovi digitalizacije procesa rada – uporedna iskustva u ugrožavanju i zaštiti osnovnih prava radnika. In: Uporedno-pravni izazovi u savremenom pravu - In memoriam dr Stefan Andonović. Institut za uporedno pravo; Pravni fakultet Univerziteta u Kragujevcu, Beograd, pp. 365-389
23. Ryan, F. (2021) Rage against the machine? Incorporating legal tech into legal education. The Law Teacher, 55(3) pp. 392–404

IT U PROFESIONALNOM RAZVOJU OBRAZOVNOG KADRA - SLUČAJ GRČKE

Michail Pappas

Prvi Licej u Kozani, Kozani, Republika Grčka, papmix@gmail.com

Apstrakt: U savremenoj društvenoj, ekonomskoj i kulturološkoj stvarnosti, svaka vrsta razvoja se povezuje sa Novim Tehnologijama i to uglavnom sa informatikom zbog njene rasprostranjenosti i primene. Razvoj aplikacija se subvencira, pojačava se njihovo izučavanje, uvode se u obrazovanje i na sve moguće načine se promoviše sve što ima veze sa sa tehnologijom i računarstvom. Obrazovanje predstavlja najvažniju predispoziciju za bilo koji oblik razvoja u jednoj zemlji. Nove tehnologije sa mogućnostima koje pružaju mogu suštinski da doprinesu kvalitetnijem obrazovanju, uvek u odnosu na svoju orijentaciju i karakter. Kako bi jedna zemlja mogla da odgovori na zahteve kvalitetnog obrazovanja i pripremi učenike za konstantno promenljivo okruženje u kom se razvijaju, potrebno je da u obzir uzme rastući tehnološki razvoj. Pružanje kvalitetne edukacije je u uskoj vezi sa edukatorom koji je sprovodi. Iz tog razloga je neophodno da obrazovni kadar bude podvrgnut odgovarajućoj stručnoj obuci i profesionalnom razvoju. Cilj profesionalnog unapređenja obrazovnog kadra podrazumeva unapređenje njihovog nastavnog rada s krajnjim ciljem poboljšanja uspeha učenika i učeničkih rezultata. Fakultetska sprema nastavnčkog kadra je neophodna u tome, ali nju prevazilaze svi izazovi sa kojima se struka susreće u toku svog radnog veka. Profesionalne potrebe koje zahteva struka i ojačanje perspektiva u karijeri mogu se postići kroz dodavanje i eksploatisanje novih pedagoških teorija i praksi koje zajedno sa iskustvom doprinose razvoju sposobnosti i odgovorima na zahteve koji se javljaju u savremenoj zahtevnoj nastavnoj stvarnosti. Odlučujući faktor za efikasnost profesionalnog unapređenja nastavnog kadra predstavlja poboljšanje učeničkih rezultata i dostignuća. U okvirima toga su se od strane nastavnog kadra usvojili različiti tipovi aktivnosti profesionalnog unpređenja kao što su saradnja među njima, programi usmeravanja, seminari, radionice i dr. Ovaj cilj se u savremenoj stvarnosti može postići uvođenjem Novih Tehnologija u doškolovanje nastavnog kadra. Potreba za usavršavanjem unutar branše, stvaranje novih kurikuluma,

novi načini rada (kao što je učenje na daljinu), pokrivenost širih geografskih područja i drugo, pokazali su da je korišćenje i funkcionalnost Novih Tehnologija neophodno za profesionalni razvoj nastavnog kadra. Kvalitetno obrazovanje se postiže kreativnom eksploatacijom Novih Tehnologija i mreže u okvirima pedagoške primene. Fleksibilnost koju pružaju u vremenu, prostoru, ritmu i interaktivnosti između nastavnika i onog koji se obrazuje su jedan od elemenata prednosti koja pokazuje da su NT izuzetno funkcionalne i efikasne. Na ovaj način pužaju nam se mogućnosti da unapredimo kvalitete, znanja i sposobnosti kako bi se nastavni kadar prilagodio potrebama savremenog društva. Karakterističan primer je slučaj profesionalnog razvoja nastavnog kadra u Grčkoj koje se odnosi na usavršavanje iz oblasti Informacionih Tehnologija. Razvijeni su i primenjeni programi doškolovanja uživo i na daljinu i prilagođeni savremenoj grčkoj obrazovnoj stvarnosti. U tom smislu se navodi da se razvoj sposobnosti pri Informacionim Tehnologijama razvio u dva smera, ili na dva nivoa. U okviru prvog se pristupilo usvajanju osnovnih znanja i sposobnosti pri korišćenju Informacionih Tehnologija u obrazovanju. Drugi nivo je podrazumevao usvajanje znanja i sposobnosti kako bi se ona primenila u toku nastave.

Ključne reči: profesionalni razvoj, doškolovanje, Nove Tehnologije, sposobnosti, nastavni kadar.

IT IN THE TEACHERS' PROFESSIONAL DEVELOPMENT - THE GREEK CASE

Michail Pappas

1st Lyceum of Kozani, Kozani, Republic of Greece, papmix@gmail.com

Abstract: *In the current social, economic and cultural reality all kinds of development are intertwined with IT and, in particular, with informatics due to the variety of applications it offers. IT applications get funded, their research is enhanced, they are introduced in Education and all involvement in IT and computers is encouraged. With education as the main prerequisite for any form of development in a country, IT potential can contribute substantially to qualitative education, in relation to its orientation. Should a country care to respond to the challenge of qualitative education of raising students in an ever-changing environment, the increased technological development should be taken into account. Besides, the development of quality education is closely connected to the teacher who provides it. For this reason, suitable teacher training and, subsequently, professional development is necessary. The aim of teachers' professional development is considered the improvement of their educational work with a view to improving both the student's performance and the educational effects. University training is obviously a must, but it is superseded by the challenges during their career. Their experience, with the added value of new pedagogical methodology in theory and practice, covers their professional needs, enforces career options, and contributes to skill development for the current educational challenges. A major factor towards the efficiency of teachers' professional development is students' improvement and achievements. In this scope, various types of activities of professional development have been implemented (among others collaborations, mentoring programs, workshops, and seminars). In the current situation, this aim can be achieved with the integration of IT into teachers' training. The need for in-service training, the formulation of new curricula, the new forms of work (telematics and distance learning), the broad coverage of geographical areas and so on have brought to light the usefulness and functionality of IT in Education for teachers' professional development. Education can be effective with the creative use of IT and the internet in their pedagogical*

dimension. Advantages of IT include the flexibility in time and space, in the rate of interaction between teacher and learner among others, elements that make it especially functional and effective, and providing the chances for the update of knowledge, skills and competencies in order to adjust to the requirements of modern society. The case of teachers' professional development in Greece constitutes a typical example as far as IT training is concerned. In-person and by-distance training courses have been developed and implemented, adapted to the Greek educational reality. This paper refers to the case of skills development with IT on two levels: the first level is the acquisition of basic skills and competences in the use of IT in education; the second level refers to the imparting and application of these IT skills within the classroom.

Keywords: professional development, training, IT, skills, teachers.

UVOD

Dokazano je u praksi da zemlje koje žele da odgovore na potrebe savremene stvarnosti u smislu zahteva diverzibilne nastave pri pripremi učenika za konstantno menjajuće okruženje, moraju u obzir uzeti rastući tehnološki razvoj. Pružanje kvalitetne edukacije je u uskoj vezi sa edukatorom koji je sprovodi i njen kvalitet ga karakteriše i određuje. Taj kvalitet, po nekim međunarodnim organizacijama (OOSA, 2005) predstavlja jedan od najvažnijih faktora koji utiču na akademske poduhvate i uspehe učenika. Ova tvrdnja je uspjela da pokrene ponovno određivanje i pozicioniranje položaja nastavnih reformi koje su ranije u osnovi imale zadatak da povećaju broj dece koja primaju obavezno obrazovanje, a sada su usmerene na to da poboljšaju podršku pokušajima koji za cilj imaju da poboljšaju kvalitet nastavnog kadra i to kako u razvijenim, tako i u zemljama u razvoju (Colclough, 2005).

Profesionalni razvoj ima za cilj poboljšanje nastavnog procesa. Benefit od ovoga imaju učenici, roditelji, škola i društvo uopšte. Na ovaj način se ističe funkcionalna dimenzija obrazovanja koja se zasniva na održavanju balansa zadovoljavajući potrebe društva. Paralelno sa tim se naglašava izuzetnost važnosti obrazovanja kao alatki za prenošenje kulture, ostvarivanje društvene kohezije, pravičnosti i razvoja ljudskih resursa, koji su međusobno povezani sa prioritetima koji se moraju dati nastavnom kadru (OOSA, 1989).

Ranija shvatanja o tome šta predstavlja adekvatno univerzitetsko obrazovanje nastavnika se sada menjaju - u okviru čega se pored ličnog preispitivanja i bavljanja tematikom - dodaje i institucionalna podrška stručnog usavršavanja nastavnika. Na ovaj način se zadovoljavaju profesionalne potrebe, poboljšava se opšta perspektiva u karijeri i razvijaju se neophodne veštine. Osnovno obrazovanje nastavnika je od primarnog značaja za njegov ulazak u profesionalne vode. Nesumnjivo, fakultetsko obrazovanje, bez obzira koliko ono bilo dobro, ne može pripremiti nastavnike za sve izazove sa kojima će se susresti tokom karijere. Nastavnici, svakako uče i iz svog iskustva, međutim za njegov dalji razvoj i napredak neophodne su određene prilike (Day, 1999). Profesionalizam u nastavi se postiže stalnim profesionalnim razvojem. Profesionalni razvoj unapređuje status nastavnika, čini ih da se osećaju delom stalno razvojne profesije koja u svoju praksu uključuje nova znanja (Guga, 2006, Avalos, 2000). Učešće nastavnika u profesionalnom razvoju trebalo bi da im omogući kolektivno delovanje kako bi održali i poboljšali svoje profesionalne standarde (Mulkeen, 2007). Poboljšanju kvaliteta nastavnika pomaže njegovo aktivno učešće u aktivnostima profesionalnog razvoja (Hardman et al, 2011, Barber & Moourshed, 2007, Solomon, 2007).

Glavni cilj profesionalnog razvoja nastavnika je poboljšanje učinka učenika i njihovih rezultata. Programi profesionalnog razvoja imaju tendenciju da se fokusiraju na promenu prakse u samoj učionici, stavova i uverenja nastavnika, ali i na dostignuća učenika. Uspešno profesionalno usavršavanje, pored razvoja pedagoških veština nastavnika, trebalo bi da ima pozitivan uticaj na učinak i učenje učenika (Day, 1999). Poboljšanje učenika i njihovih dostignuća ključne su instance uticaja i efikasnosti profesionalnog razvoja nastavnika, čiji planiranje treba da uključi potrebe nastavnika, učenika i škole.

Zato je neophodno da nastavnici učestvuju u različitim aktivnostima koje su zasnovane na kombinaciji dijaloga, diskusije i interakcije, a koje se mogu strukturirati i organizovati na više načina (Avalos, 2011). Primera radi, te aktivnosti mogu uključivati razne radionice, seminare, programe usmeravanja, istraživačke i kolaborativne aktivnosti, akademske institucije (kurseve ili programe visokog obrazovanja) i druge vanškolske izvore kao što su radionice i konferencije (Garuba, 2007).

U tom kontekstu i u okviru savremene grčke obrazovne zajednice, realizovani su razni karakteristični programi obuke iz oblasti Informacionih Tehnologija. U Grčkoj se značajan deo programa obuke povezuje sa ojačavanjem znanja iz oblasti IKT, razvojem veština, unapređenjem kvalifikacija i jačanjem karijere

polaznika. Nastavnici su kroz te programe pozvani da kreativno koriste IKT-e u osmišljavanju i realizaciji svojih nastavnih praksi u učionici kako bi se postigli bolji rezultati učenja.

Na sledećem nivou su nastavnom kadru opisani glavni elementi programa. Za sprovođenje tih programa bili su zaduženi: IRTP (Institut za računarsku tehnologiju i publikacije) - "DIOFANTOS", Odeljenje za obrazovanje i sertifikaciju Ministarstva Prosvete i Religije i Pedagoški Zavod. Iz ovih institucija se i prikupljaju svi relevantni podaci.

OBUKA NASTAVNOG OSOBLJA OSNOVNOG I SREDNJEG OBRZOVNOG SISTEMA IZ OBLASTI OSNOVNIH VEŠTINA INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA U OBRAZOVANJU (I NIVO OBUKE).

Projekat "Obuka nastavnog osoblja osnovnog i srednjeg obrzovnog sistema iz oblasti osnovnih veština Informacionih Tehnologija u obrazovanju" je uključen u obrazovanje kroz program Trećeg Okvira za Podršku Zajednici kao i kroz Preduzetnički Program Ministarstva Prosvete, a finansiran je od strane Evropske Unije i Službe Nacionalnih Resursa.

Projekat je nastao i izveden je u periodu 2001. - 2015. što predstavlja prvi pokušaj obuke nastavnog osoblja o korišćenju i primeni IKT-a u obrazovanju. Cilj programa je bio sticanje osnovnog znanja i veština u korišćenju IKT-a u obrazovanja. Detaljnije, obuhvatao je osnovno poznavanje rada na računaru i najvažnije elemente za rad u Word-u, Excel-u, kao i osnovno poznavanje Internet mreža i komunikacija preko istih. Takođe, program je obuhvatao i sticanje osnovnih znanja u korišćenju nastavnog softera.

Pravo učešća u programu imali su nastavnici osnovnog i srednjeg obrazovanja, direktori i administrativno osoblje tih nastavnih ustanova.

OBUKA NASTAVNOG OSOBLJA ZA KORIŠĆENJE I PRIMENU IKT-A U NASTAVNOJ PRAKSI (II NIVO OBRAZOVANJA).

Projekat "Obuka nastavnog osoblja za korišćenje i primenu IKT-a u nastavnoj praksi" Preduzetničkog Programa "Obrazovanje i celoživotno učenje", ESPA (2007-2013), realizovao se uz sufinansiranje Evropske Unije i Grčke Vlade, a za

cilj je imao obuku velikog broja nastavnog kadra u osnovnom i srednjoškolskom obrazovanju u korišćenju informacijskih i komunikacijskih tehnologija u samoj učionici. Projekat je obuhvatao sve što je bilo potrebno za korišćenje i primenu IKT u nastavnoj praksi. Obuka se odvijala isključivo od strane ovlašćenih trenera u posebno opremljenim centrima u celoj zemlji, u Centrima podrške obrazovanju (K.S.E.) - koja su u većini slučajeva predstavljale i same škole (II nivo poznavanja IKT programa). Ti treneri su posedovali odgovarajuće obrazovanje stečeno ili na Univerzitetima ili na nekom od Univerzitetskih centara za obuku (PAKE) tokom određenih obrazovnih perioda.

Programi obuke obuhvatali su grupe od 10-15 ljudi, a tečajevi su bili u trajanju od 96 sati, podeljenih po pravilu na 6 sati nedeljno. Časovi su se održavali izvan školske nastave, kako se ne bi ometao normalan rad škola u kojima su radili nastavnici koji su pohađali obuku. Cilj je bio da obuku završi 27.500 nastavnika. Takođe, 400 osoba, među kojima su se nalazili i školski savetnici, uspešno su završili program obuke nastavnog osoblja za korišćenje i primenu IKT programa (II nivo obrazovanja) u odgovarajućim Univerzitetskim Centrima.

Ovi programi usavršavanja su dopunjavani primenom znanja i veština II nivoa IKT obrazovanja unutar školskih učionica od strane polaznika ove obuke, kao praktični deo obuke, a uz podršku i navođenje ovlašćenih predavača i pratećih struktura programa.

Obuku II nivoa IKT obrazovanja pohađali su filolozi (PE02), matematičari (PE03), profesori prirodnih nauke (PE04), profesori francuskog, engleskog i nemačkog jezika (PE05/06/07), profesori informatike (PE19/20), učitelji (PE70) i vaspitači predškolskog obrazovanja (PE60).

Svi oni pripadaju stalno zaposlenom nastavnom kadru u državnom i privatnom sektoru. Izuzev profesora informatike (PE19/20), svi ostali su morali da polažu test za sertifikat o stečenom znanju u programu IKT (I nivo obrazovanja) kako bi mogli da učestvuju u daljem obrazovanju i sticanju znanja o korišćenju i primeni IKT u nastavnoj praksi (II nivo obrazovanja).

Predmet IKT obuke II nivoa predstavljao je učenje principa pedagoške upotrebe IKT-a, sticanje veština od strane nastavnika radi pedagoške eksploatacije obrazovnog softvera, kao i učenje alatki opšte upotrebe i interneta. Akcenat je stavljen na alatke i servise tipa Veb 2.0 (socijalni softver), kao i na stvaranje triptičkih znanja, veština i stavova koji doprinose dvostruko: kontinuiranim obrazovanjem, kao i ličnom i profesionalnom nadogradnjom obučениh nastavnika. Osim toga, predmet obuke je obuhvatao i izučavanje upotrebe interaktivnih nastavnih sistema, kao i sistema za upravljanje nastavnim sadržajem (obrazovne platforme)

Ciljevi obuke II nivoa IKT su težili ka tome da obučeni nastavni kadar može da:

- razume uslove i mogućnosti pedagoške upotrebe IKT-a u obrazovanju radi unapređenja i transformacije procesa nastave i učenja i postizanja ciljeva zadatih nastavnim planom i programom
- efikasno iskoristi mogućnosti koje nudi IKT za aktivno učešće nastavnika i učenika u zajednicama učenja
- stekne sveukupan nadzor nad postojećim Obrazovnim softverom, postojećim opštim i specijalnim alatima, kao i nad Internetom i njegovom sigurnom upotrebom, posebno Veb 2.0 alatima i uslugama (blogovi, vikis-i, podcastovi, društvene mreže itd.), sistemima upravljanja nastavnim sadržajima (Learning Management Systems, obrazovanjem na daljinu, dostupnim obrazovnim platformama.
- ima mogućnost da koristi obrazovne softvere pogodne za svoju specijalnost ili opšte i posebne alate, poput već navedenih iznad
- shvati neophodnost i ulogu nastavnih aktivnosti pri implementaciji IKT-a u učionici
- razume principe planiranja nastavnih aktivnosti kako bi ih mogli integrisati u nastavnu praksu.
- efikasno koriste interaktivnu tablu u nastavnom procesu u učionici
- upoznaju osnovne principe organizacije i upravljanja upotrebom IKT-a u učionici.
- razviju veštinu komunikacije i saradnje sa učenicima i kolegama uz pomoć Veb 2.0 tehnologija.

OBUKA IKT-A B1 I B2 NIVOVA - OBUKA NASTAVNIKA ZA KORIŠĆENJE I PRIMENU DIGITALNIH TEHNOLOGIJA U NASTAVNOJ PRAKSI.

Obuka nivoa B1 i B2 u IKT-a predstavlja zamenu za obuku nivoa B1 u IKT i namenjena je nastavnicima osnovnih i srednjih škola svih smerova i struka. Realizuje se u dve faze - nivoa: Početne (uvodne) i Napredne obuke. Kombinacijom obe faze dolazi se do znanja i veština potrebnih za upotrebu i primenu IKT-a u nastavnim učionicama.

Početna (uvodna) obuka odnosi se na nastavno (obrazovno) korišćenje IKT-a, dakle na nivou B1, dok se Napredna obuka odnosi na korišćenje i primenu

IKT-a u nastavnoj praksi, dakle na nivou B2. Predmet Uvodne obuke za nastavnu primenu IKT-a (Obuka B1 IKT-a) jeste zapravo sticanje znanja i veština za upotrebu i primenu u nastavnoj praksi, i dovodi se u vezu sa

- a. Novim digitalnim infrastrukturama koje se kroz aktivnosti i projekte razvijaju u školama.
- b. Savremenim alatima potrebnim za opštu upotrebu interneta – uključujući pitanje bezbednosti interneta – kroz primere i praksu koristeći gore navedeno.

Cilj ove obuke jeste da se polaznici

- Upoznaju sa karakteristikama, funkcionisanjem i načinom efikasne upotrebe interaktivnih sistema i nastavnih metoda u nastavnom procesu.
- Da mogu u nastavne svrhe da iskoriste sve mogućnosti koje pružaju obrazovne platforme i skladišta za prikupljanje i distribuciju digitalnog materijala.
- Da steknu nadzor nad savremenim alatkama koje služe za opštu upotrebu interneta i njegovih novih dimenzija, ali i da podignu svest o bezbednoj upotrebi istog.
- Da razumeju preduslove i mogućnosti korišćenja digitalnih tehnologija u školama čiji je cilj unapređenje obrazovnog procesa.

Sadržaj obuke obuhvata:

U sadržaju obuke uključeni su: Uvod u nastavno korišćenje IKT-a, spoljnje alatke kao što su okruženje koje podstiče na saradnju i učešće u nastavnom procesu, prostoriju za prezentacije, deljenje materijala, rukovođenje nastavom i izvršavanje aktivnosti (npr. Moodle), blogove i wikis, konceptualne mape opšte namene sa naglaskom na besplatne softvere i dr.

Program obuke IKT-a nivo B1 obuhvata 36 nastavnih sati i traje oko 12 nedelja.

U međuvremenu, tokom seminara učesnici će izvršavati pojedinačne zadatke - aktivnosti koje će im zadavati njihovi predavači.

Materijal obuke IKT-a nivo B1 biće dostupan putem platforme upravljanja nastavnim sadržajem i elektronskog učenja (moodle) - koju će učesnici takođe koristiti i za izvršavanje nastavnih aktivnosti i radova, kao i za komunikaciju sa svojim predavačima tokom programa.

Izvođe se dve kategorije programa.

I. Programi obuke „tradicionalnog modela“, tj. programi koji uključuju samo obuku uživo.

II Programi sa karakteristikama „mešovitog modela“ obuke, pri čemu se izdvajaju dve različite vrste:

- a). Programi koji uključuju kombinaciju uživo ali i modernih predavanja na daljinu (korišćenje posebne platforme za moderno obrazovanje na daljinu i upravljanje virtuelnim učionicama).
- b) Programi koji uključuju samo moderne sesije na daljinu (na nivou Geografske prefektуре).

Napredna obuka za korišćenje i primenu IKT-a u nastavnoj praksi, tj. na nivou B2 je nastavak Uvodne obuke o pitanjima upotrebe IKT u obrazovanju (IKT obuka na nivou B1). Nastavnici koji se obučavaju, dopunjuju svoje znanje i veštine na nivou integrisane obuke za IKT za pedagošku upotrebu u nastavnoj praksi (IKT II nivoa). Ovo se tiče nastavnika osnovnog i srednjeg obrazovanja svih grana i specijalnosti koji su prethodno uspešno učestvovali u obuci na nivou B1 o IKT-ama.

Predmet ove obuke je:

- (a) širenje i produbljivanje znanja, veština i sposobnosti nastavnika u nastavnoj upotrebi Veb 2.0 okruženja i Interneta generalno.
- (b) sticanje znanja o projektovanju i upotrebi obrazovnog softvera i različitih vrsta okruženja
- (c) upoznavanje nastavnog kadra sa opštim karakteristikama digitalnih sistema i njihovim interakcijama, tako da nastavnici mogu da integrišu svoje predavanje u širi referentni okvir na kritički ali istovremeno i na produktivan način.

Cilj ove obuke je da obučeni nastavnici:

- šire razumeju obrazovne mogućnosti koje nude nove digitalne sredine na Internetu i da ih kritički integrišu u svoju svakodnevnu obrazovnu praksu
- razumeju principe stvaranja jedne nastavne aktivnosti (npr. scenarija), tako da su u stanju da je integrišu u nastavnu praksu
- se upoznaju i produktivno upotrebe u nastavnoj praksi dostupan i pogodan softver i okruženja za njihovu specijalnost, prepoznavajući mogućnosti, ali i ograničenja njihove upotrebe
- budu u stanju da pravilno reorganizuju učionicu tako da njihovo predavanje bude u skladu sa savremenim nastavnim zahtevima, a nove digitalne tehnologije se na najproduktivniji način integrišu u obrazovni proces.

- steknu potpuno i funkcionalno razumevanje opšteg konteksta u koji su integrisane nove digitalne tehnologije, tako da imaju sveobuhvatniji pogled na digitalne resurse i tehnologije.

Program obuke IKT-a nivo B2 obuhvata 42 nastavna sata, izradu aktivnosti i seminarskih radova, kao i dodatne aktivnosti pripreme i "primene u učionici" i traje oko 14 nedelja, jedan ili dva tročasa svake nedelje.

Nastavnici počinju da svake nedelje primenjuju „intervencije“ upotrebom IKT-a u učionici sa svojim učenicima. Ovaj postupak za cilj ima što bolje usvajanje znanja i veština stečenih od strane obučениh nastavnika, kao i direktan, masovni prenos rezultata procesa obuke korisnicima, tj. učenicima. Kao i u kontekstu IKT obuke Drugog nivoa, treneri u ovoj fazi programa preuzimaju aktivnu podršku i vodeću ulogu nastavnicima koje obučavaju, doprinoseći svojim iskustvom u izboru ili razrađivanju odgovarajuće obrazovne aktivnosti uz upotrebu IKT-a.

LITERATURA:

1. Avalos, B. (2000). *Policies for teacher education in developing countries*. International Journal of Educational Research, 33(5):457-474
2. Avalos, B. (2011). *Teacher professional development in Teaching and Teacher Education over ten years*. Teaching and Teacher Education, 27, 10-20
3. Barber, M., & Moourshed, M. (2007). *How the world's best-performing schools systems come out on top*. London:McKinsey & Company
4. Day, C. (1999). *Developing Teachers: The challenges of lifelong learning*. London Falmer Press
5. Colclough, C. (2005). *Rights, goals and targets: how do those for education add up?*. Journal of International Development, 17, 101-111
6. Garuba, A. (2007). *Continuing Professional Development Environment for Teachers: Models, Institutions and Concerns*. Nigerian Journal of Professional Teachers, 1(4), 146-166
7. Hardman, F., Ackers, J., Abrishamian, N., & O'Sullivan, M. (2011). *Developing a systemic approach to teacher education in sub-Saharan Africa: emerging lessons from Kenya, Tanzania and Uganda*. Compare: A Journal of Comparative and International Education, 41(5), 669-683.
8. Mulkeen, A., Chapman, D., DeJaeghere, J., & Leu, E., (2007). *Recruiting, retraining, and retaining secondary school teachers and head teachers in*

- Sub-Saharan Africa*. World Bank Working Paper No. 99. Washington, DC: The World Bank
9. OECD (2005). *Teachers matter. Attracting, developing and retaining effective teachers*. <http://www.oecd.org/education/school/48627229.pdf> 14/5/2020
 10. OECD. (1989). *The Teacher Today: Tasks, Conditions Policies*. Paris, France: Organisation for Economic Cooperation and Development.
 11. OECD. (2009). *Creating Effective Teaching and Learning Environments*. TALIS (Teaching And Learning International Survey)
 12. Solomon, G. (2007). *Web 2.0: new tools, new schools*. Washington, DC: International Society for Technology in Education
 13. <http://b-epipedo2.cti.gr/el-GR/typography/about-project-bepipedo-m> 14/1/2023
 14. <http://b-epipedo2.cti.gr/el-GR/typography/2014-05-30-14-15-08> 14/1/2023
 15. <http://b-epipedo2.cti.gr/el-GR/typography/2011-05-04-11-54-48> 14/1/2023
 16. <http://b-epipedo2.cti.gr/el-GR/typography/b-epipedo-at-a-glance-m> 14/1/2023
 17. <https://e-pimorfosi.cti.gr/to-ergo/gia-to-ergo> 14/1/2023
 18. <https://e-pimorfosi.cti.gr/to-ergo/gia-tin-epimorfosi> 14/1/2023
 19. <https://e-pimorfosi.cti.gr/to-ergo/epimorfotes-pake> 14/1/2023
 20. <https://e-pimorfosi.cti.gr/to-ergo/gia-to-b1> 14/1/2023
 21. <https://e-pimorfosi.cti.gr/to-ergo/gia-to-b2> 14/1/2023

UTICAJ VJEŠTAČKE INTELIGENCIJE NA POSLOVNU KLIMU I PROBLEMI MENADŽMENTA U UPRAVLJANJU ODREĐENIM PROCESIMA

Maja B. Radić

Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment, Novi Sad, Republika Srbija;
maja.radic84@gmail.com

Mehmed E. Avdagić

Internacionalni univerzitet u Goraždu, Goražde, Bosna i Hercegovina;
mejmed.avdagic1949@gmail.com

Sarah M. Avdagić

Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment, Novi Sad, Republika Srbija;
sarahavdagic17@gmail.com

Apstrakt: Vještačka inteligencija (engl. Artificial Intelligence - AI) uveliko utječe na poslovnu klimu, a time i na probleme s kojima se menadžment susreće u upravljanju određenim procesima. AI može biti od velike pomoći u automatizaciji i poboljšanju efikasnosti poslovnih procesa, smanjenju troškova i povećanju pro-duktivnosti. Međutim, istovremeno stvara probleme u područjima poput sigurnosti podataka, straha od gubitka radnih mjesta i moralnih pitanja. Menadžment se mora suočiti s izazovima u učenju i prilagođavanju novim tehnologijama, te u osiguravanju primjene AI u skladu s etičkim standardima i propisima o zaštiti podataka. Potrebno je provesti adekvatnu edukaciju zaposlenika kako bi se osigurala prihvaćenost i uspješnost primjene AI tehnologija. Zaposlenici će zbog nerazu-mijeivanja pružati veliki otpor promjenama koje će nastati uvođenjem vještačke inteligencije. Strah da će AI potisnuti iz procesa rada određene radnike može doći do sukoba između poslodavca, odnosno menadžmenta, jer će se na ovaj način tražiti ušteda kroz smanjivanje broja radnika. Uvođenjem AI menadžeri mogu gubiti povjerenje kod radnika bez obzira na motisanje kroz povećanje ekonom-skih prava radnika. Mogući problemi se mogu javiti kod upravljanja vještačkom inteligencijom i ljudskim resursima. Stvaranje pozitivne klime kod zaposlenih,

kao i poslovne klime može biti težak i dug proces. Kod primjene AI menadžeri će morati više razmišljati kao i predviđati moguća dešavanja i tražiti određena rješenja problema. U svakom slučaju morat će se voditi i iskustvima iz historijskog pregleda razvoja, kako bi se što uspješnije izvršilo prilagođavanje promjenama nastalim uvođenjem vještačke inteligencije. Iako uvođenjem AI, očekuje se brži razvoj kompanija, strah je i jednih i drugih o neizvjesnoj budućnosti i posljedicama koje mogu da budu nesagledive u daljem intelektualnom razvoju zaposlenih, odnosno čovjeka. Sve ovo upućuje na što veću opreznost kako bi čovjek imao kontrolu nad vještačkom a ne vještačka nad ljudskom inteligencijom. Postizanje efikasnosti i efektivnosti primjenom AI kroz određene procese rada. Menadžment bi također trebao biti otvoren za saradnju s AI stručnjacima i potencijalno partnerstvima kako bi se osigurala uspješna primjena vještačke inteligencije u poslovnom okruženju.

Ključne riječi: vještačka inteligencija (AI), poslovna klima, menadžment, automatizacija procesa, sigurnost podataka.

THE INFLUENCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE BUSINESS CLIMATE AND MANAGEMENT PROBLEMS IN MANAGING CERTAIN PROCESSES

Maja B. Radić

Faculty of Economics and Engineering Management, Novi Sad, Republic of
Serbia; maja.radic84@gmail.com

Mehmed E. Avdagić

International University in Goražde, Goražde, Bosnia and Herzegovina;
mejmed.avdagic1949@gmail.com

Sarah M. Avdagic

Faculty of Economics and Engineering Management, Novi Sad, Republic of
Serbia; sarahavdagic17@gmail.com

Abstract: Artificial Intelligence (AI) greatly affects the business climate, and thus the problems that management faces in managing certain processes. AI can be of great help in automating and improving the efficiency of business processes, reducing costs and increasing productivity. However, it also creates problems in areas such as data security, fear of job losses and moral issues. Management must face challenges in learning and adapting to new technologies, and in ensuring the application of AI complies with ethical standards and data protection regulations. It is necessary to carry out adequate employee education in order to ensure the acceptance and successful application of AI technologies. Due to lack of understanding, employees will offer great resistance to the changes that will be brought about by the introduction of artificial intelligence. The fear that AI will push certain workers out of the work process may lead to a conflict between the employer and the management, because in this way savings will be sought through reducing the number of workers. With the introduction of AI, managers may lose the trust of workers regardless of motivation through increasing workers' economic rights. Possible problems can arise in the management of artificial intelligence and human resources. Creating a positive climate for employees, as well as a business

climate, can be a difficult and long process. When applying AI, managers will have to think more as well as predict possible events and look for specific solutions to problems. In any case, it will have to be guided by experiences from the historical review of development, in order to adapt to the changes caused by the introduction of artificial intelligence as successfully as possible. Although with the introduction of AI, faster development of companies is expected, the fear of both is about the uncertain future and the consequences that can be unfathomable in the further intellectual development of employees, i.e. humans. All of this points to greater caution so that man has control over artificial and not artificial over human intelligence. Achieving efficiency and effectiveness by applying AI through certain work processes. Management should also be open to collaboration with AI experts and potentially partnerships to ensure the successful application of artificial intelligence in the business environment.

Keywords: artificial intelligence (AI), business climate, management, process automation, data security.

1. UVOD

U današnjem digitalnom dobu, vještačka inteligencija (VI) postaje sve prisutnija u poslovnom svijetu. VI ima potencijal da poboljša efikasnost, produktivnost i profitabilnost poslovanja, ali isto tako može izazvati i neke probleme i izazove. U ovom naučnom radu, istražiti ćemo utjecaj VI na poslovnu klimu i probleme menadžmenta u upravljanju određenim procesima. Kroz analizu primjera primjene VI u poslovanju, istražiti ćemo kako se VI koristi u različitim područjima poslovanja i kako može pozitivno i negativno utjecati na poslovnu klimu. Također, istražiti ćemo probleme s kojima se menadžment susreće u primjeni VI, uključujući nedostatak znanja i vještina, sigurnosne probleme, etička pitanja i nedostatak transparentnosti u donošenju odluka.

Kako bismo detaljnije istražili utjecaj VI na poslovnu klimu i probleme menadžmenta u upravljanju određenim procesima, potrebno je sagledati primjere primjene VI u različitim područjima poslovanja.

Korištenje VI u upravljanju zalihama je također sve češće. VI može analizirati podatke o prodaji i predviđati potrebe za zalihama, što može poboljšati efikasnost procesa i smanjiti gubitke.

Primjena VI u upravljanju ljudskim resursima također je sve češća. VI se koristi za identifikaciju kandidata za posao i automatizaciju procesa regrutacije.

Primjena VI u upravljanju ljudskim resursima može poboljšati efikasnost procesa i smanjiti troškove. (Russell i Norvig, 2010., str. 55.).

S druge strane, primjena VI u poslovanju može izazvati probleme i izazove. Nedostatak znanja i vještina menadžmenta i zaposlenika može dovesti do neuspjeha u primjeni VI, što može negativno utjecati na poslovnu klimu. Primjena neadekvatnih podataka ili softvera za primjenu VI može dovesti do loših odluka i gubitka povjerenja kupaca ili poslovnih partnera, što predstavlja sigurnosni problem. Korištenje VI za prikupljanje podataka o kupcima ili zaposlenicima može dovesti do problema s privatnošću i zaštitom podataka, što predstavlja etičko pitanje. Kada se koristi VI za donošenje odluka, može biti teško objasniti kako su te odluke donesene, što predstavlja nedostatak transparentnosti u donošenju odluka.

Kako bi se prevladali ovi problemi, menadžment mora imati jasnu strategiju za primjenu VI i uspostaviti smjernice i protokole za zaštitu podataka, transparentnost i etiku. Također, menadžment bi trebao ulagati u obuku i razvoj zaposlenika kako bi stekli potrebna znanja i vještine za rad s VI.

Zbog toga je važno da menadžment pristupi primjeni VI s odgovornošću i uzeti u obzir sve probleme i izazove koji mogu nastati. Jasna strategija i smjernice, kao i ulaganje u obuku i razvoj zaposlenika, mogu pomoći u prevladavanju ovih problema i izazova. U konačnici, VI će i dalje ostati sveprisutna u poslovnom svijetu i utjecati na način na koji posluje. Zbog toga je važno da se pravilno koristi i da menadžment bude svjestan potencijalnih problema i izazova koji mogu nastati kako bi se osiguralo optimalno poslovanje i poslovna klima.

2. UTICAJ VJEŠTAČKE INTELIGENCIJE NA POSLOVNU KLIMU

2.1. Definisanje vještačke inteligencije

Vještačka inteligencija (VI) predstavlja područje koje se bavi razvojem kompjuterskih sistema koji mogu obavljati zadatke koji inače zahtijevaju ljudsku inteligenciju, kao što su prepoznavanje govora, prepoznavanje uzoraka, donošenje odluka i rješavanje problema. VI obuhvaća niz tehnologija, kao što su mašinsko učenje, duboko učenje, prirodno jezično procesiranje i robotsku automatizaciju procesa, a sve su one usmjerene na razvoj računalnih sistema koji mogu učiti i prilagođavati se svojem okruženju. (Russell i Norvig, 2010., str. 18).

VI ima veliki potencijal za transformaciju poslovanja u svim industrijama i sektorima, od proizvodnje i zdravstva do finansija i usluga. U poslovnom

svijetu, primjena VI može dovesti do povećanja efikasnosti, poboljšanja kvalitete proizvoda i usluga, smanjenja troškova i stvaranja novih poslovnih modela. Međutim, primjena VI također može izazvati niz izazova, kao što su nedostatak transparentnosti u donošenju odluka, nedostatak povjerenja u sisteme VI, nedostatak kvalitetnih podataka i problemi s integracijom VI u postojeće poslovne procese.

Zbog toga je važno pažljivo razmotriti potencijalne beneficije i izazove u primjeni VI u poslovanju te razviti strategiju za primjenu VI koja uključuje jasne smjernice za integraciju i prilagođavanje poslovnih procesa te ulaganje u potrebnu tehnologiju.

2.2. Uticaj vještačke inteligencije na poslovnu klimu

Jedan od značajnih utjecaja vještačke inteligencije (VI) na poslovnu klimu je u poboljšanju efikasnosti poslovnih procesa i povećanju produktivnosti. Primjena VI u poslovanju može smanjiti potrebu za ljudskim radom u mnogim poslovnim procesima i omogućiti organizacijama da brže i efikasnije obavljaju poslove. (Davenport i Ronanki, 2018., str. 111).

Primjera radi, u finansijskoj industriji, VI se sve više koristi za automatsko donošenje odluka o investicijama i upravljanju rizikom. Primjena VI u ovom području omogućava bržu i precizniju analizu podataka, što je ključno za donošenje odluka o investicijama i smanjenje rizika. Primjena VI u ovoj industriji također omogućava preciznije upravljanje portfeljima i povećava mogućnosti za zaradu. Uz to, VI se sve više koristi u proizvodnji i logistici kako bi se optimizirali procesi proizvodnje, upravljanja zalihama i distribucije. Primjena VI u ovim područjima može smanjiti troškove i poboljšati efikasnost procesa, što može rezultovati povećanjem prihoda i profitabilnosti organizacije.

Međutim, primjena VI u poslovanju može izazvati i neke probleme, poput nedostatka znanja i vještina menadžmenta i zaposlenika, sigurnosnih problema, etičkih pitanja i nedostatka transparentnosti u donošenju odluka. Zbog toga je važno da menadžment pristupi primjeni VI s odgovornošću i uzme u obzir sve probleme i izazove koji mogu nastati.

U konačnici, VI će nastaviti imati značajan utjecaj na poslovnu klimu, ali i na društvo u cjelini. Zbog toga je važno da organizacije pristupe primjeni VI s odgovornošću i usvoje smjernice i protokole za zaštitu podataka, transparentnost i etiku kako bi se osiguralo optimalno poslovanje i poslovna klima.

Uz to, primjena VI u poslovanju također može pozitivno utjecati na kvalitetu proizvoda i usluga koje organizacija pruža. Primjera radi, VI se može koristiti za analizu velikih količina podataka o kvaliteti proizvoda ili usluga i otkrivanju problema ili prilika za poboljšanje. Primjena VI u ovom području može dovesti do poboljšanja kvalitete proizvoda ili usluga i povećanja zadovoljstva kupaca.

Primjena VI u poslovanju također može doprinijeti stvaranju boljih uvjeta rada za zaposlenike. Automatizacija poslovnih procesa može osloboditi zaposlenike od ponavljajućih zadataka i omogućiti im da se usredotoče na poslove koji zahtijevaju kreativnost i inovacije. Također, primjena VI može omogućiti fleksibilniji radni raspored i povećati zadovoljstvo zaposlenika (Gartner, 2021.).

S druge strane, primjena VI u poslovanju može izazvati neke probleme i izazove. Nedostatak znanja i vještina menadžmenta i zaposlenika u radu s VI može dovesti do neuspjeha u primjeni VI, što može negativno utjecati na poslovnu klimu. Primjena neadekvatnih podataka ili softvera za primjenu VI može dovesti do loših odluka i gubitka povjerenja kupaca ili poslovnih partnera, što predstavlja sigurnosni problem. Korištenje VI za prikupljanje podataka o kupcima ili zaposlenicima može dovesti do problema s privatnošću i zaštitom podataka, što predstavlja etičko pitanje. Kada se koristi VI za donošenje odluka, može biti teško objasniti kako su te odluke donesene, što predstavlja nedostatak transparentnosti u donošenju odluka.

Kako bi se prevladali ovi problemi, menadžment mora imati jasnu strategiju za primjenu VI i uspostaviti smjernice i protokole za zaštitu podataka, transparentnost i etiku. Također, menadžment bi trebao ulagati u obuku i razvoj zaposlenika kako bi stekli potrebna znanja i vještine za rad s VI.

U konačnici, primjena VI ima potencijal da pozitivno utječe na poslovnu klimu, ali isto tako može izazvati neke probleme i izazove. Zbog toga je važno da organizacije pristupe primjeni VI s odgovornošću i uzmu u obzir sve probleme i izazove koji mogu nastati. Jasna strategija i smjernice, kao i ulaganje u obuku i razvoj zaposlenika, mogu pomoći u prevladavanju ovih problema i izazova.

Važno je napomenuti da primjena VI u poslovanju neće automatski riješiti sve probleme i neće biti primjenljiva u svakoj organizaciji ili industriji. Potrebno je pažljivo razmotriti prednosti i nedostatke primjene VI u kontekstu vlastite organizacije i procijeniti je li primjena VI isplativa.

Uz to, primjena VI u poslovanju može imati značajan utjecaj na radna mjesta i radnu snagu. Automatizacija poslovnih procesa može dovesti do smanjenja potrebe za ljudskim radom u nekim područjima, što može imati negativne posljedice za zaposlenike koji obavljaju takve poslove. Zbog toga je važno da

organizacije imaju plan za prekvalifikaciju i relokaciju zaposlenika koji će biti pogođeni automatizacijom poslovnih procesa (McKinsey & Company, 2021.).

U konačnici, primjena VI će i dalje nastaviti utjecati na poslovnu klimu i način na koji organizacije posluju. Zbog toga je važno da organizacije pristupe primjeni VI s odgovornošću i uzmu u obzir sve probleme i izazove koji mogu nastati. Jasna strategija, smjernice i ulaganje u obuku i razvoj zaposlenika mogu pomoći organizacijama da optimiziraju primjenu VI i osiguraju optimalno poslovanje i poslovnu klimu.

2.3. Problemi menadžmenta u upravljanju određenim procesima

Kao što smo već istaknuli, primjena vještačke inteligencije (VI) u poslovanju može donijeti brojne prednosti, ali isto tako može izazvati i probleme u upravljanju određenim procesima. U ovom poglavlju ćemo razmotriti neke od glavnih problema s kojima se menadžment susreće u upravljanju određenim procesima uz primjenu VI.

Imajući u vidu sve do sada navedeno da bi upotpunili ovaj rad smatramo da je neophodno ući i u prošlo vrijeme kada su mogle biti samo pretpostavke događanja u budućem vremenu. Dakle, iz perspektive misije teško je moglo očekivati pozitivne doprinose razvojem informatičkog sistema, pa i vještačke inteligencije, u viziji. Smatramo da ne treba zaobići kako će vještačka inteligencija uticati na razvoj demokratije i svih drugih demokratskih procesa, jer su tendencije da se vještačkom inteligencijom upravlja svim procesima u društvima, pa i demokratskim. Ipak ćemo ovdje pomenuti Sokrata iz dalekog vremena koji je bio veliki pesimista što se tiče demokratije, jer nije vjerovao u demokratiju. Usporedio je društvo sa brodom u Šestoj svojoj knjizi o Republici u kojoj kaže sljedeće: „Ako bi sa velikim brodom plovili kome biste ukazali povjerenje da tim brodom upravlja? Mornarima, samo zato jer su u većini ili biste povjerenje dali kapetanu koji je školovan za upravljanje brodom, da brod usmjeri u pravom smjeru da bi brod stigao od tačke A do tačke B. Naravno da li bi brod kapetanu, drugim riječima dati narodu da donosi važne odluke vodi u probleme, a nakon nekog vremena i u katastrofu. Odluke koje su važne za cijelo društvo mogu donijeti samo osobe koje imaju potrebno znanje i odgovarajući karakter. Ukoliko će odluke donositi mornari koji znaju smao sa veslima veslati, a da se ne snalaze sa kompasom i da ne znaju koristiti instrumente za plovidbu ili ako ti instrumenti zakažu, ne znaju se usmjeriti po položaju zvijezda taj brod neće

doći u Rodos, već u Afriku. Biranje po intuiciji misli se na glasanje ili dali je neki političar simpatičan i po onome što obećaje mjesec dana prije izbora, vodi sigurno u katastrofu ili u najmanju ruku u puno problema. Još 399. godine prije naše ere Sokrat je tužen pod optužbom da korumpira zakone i tada dolazi porota od 500 Atinjana koja ga osuđuje da je kriv i to u odnosu 52:48%, bio je osuđen na smrt. Sokrat je bio prva žrtva demokratije i o tom Sokratovom slučaju se ne govori. Demokratija je prihvaćena svugdje pod izgovorom da je to najbolji mogući sistem i da ona nema alternativu. Znači li to da VI nema alternativu i da je to za opstanak čovjeka jedini izlaz, kao što se nekada govorilo i za demokratiju.

Sokrat je rekao, demokratija će biti uništena, siromašni će htjeti imetak bogatih, mladi će htjeti biti uvaženi kao stari, žena će htjeti biti kao muškarac, stranci će htjeti prava kao starosjedioci. Lopovi i prevaranti će htjeti važne državne funkcije, a demokratija će sve to dozvoliti. A kada lopovi i prevaranti demokratski preuzmu vlast nastat će gora tiranija nego u vrijeme bilo koje monarhije i oligarhije“.

Baveći se analizom onoga što je Sokrat iznosio i ukazivao, iz te vremenske perspektive, danas kada iz ove tehnološke perspektive predviđamo moguće posljedice u daljem razvoju VI ozbiljno se nameće pitanje ko će kontrolisati i upravljati, dali VI prirodnom intelektualnom ili će biti obrnuto. Na osnovu dosadašnjih postignuća spravom se može konstatovati da je sokrat bio upravu, da je danas globalno sve manje demokratije koje za rezultat ima gubljenje svih vrsta suvereniteta kada se posmatraju države, a da čovjek kao pojedinac gubi i mijenja svoj identitet da bi opstao, sigurno se može reći da čovjek danas isto tako gubi svoj identitet, jer VI preuzima ono što je bilo dominantno za prirodnu inteligenciju.

I. Nedostatak znanja i vještina

Jedan od glavnih problema s kojima se menadžment susreće u primjeni VI je nedostatak znanja i vještina za rad s VI. Implementacija VI zahtijeva specifična znanja i vještine kako bi se koristili algoritmi mašinskog učenja, umjetne neuronske mreže i druge tehnike koje se koriste u primjeni VI. Uz to, menadžment mora biti u stanju procijeniti podatke i odabrati najbolje algoritme za primjenu VI u konkretnom poslovnom procesu.

II. Sigurnosni problemi

Primjena VI može izazvati sigurnosne probleme u poslovanju. Korištenje loše ili neadekvatno pripremljenih podataka ili softvera za primjenu VI može dovesti do donošenja loših odluka koje mogu negativno utjecati na poslovanje.

Također, korištenje VI za prikupljanje podataka o kupcima ili zaposlenicima može dovesti do problema s privatnošću i zaštitom podataka.

III. Etička pitanja

Primjena VI u poslovanju može izazvati etička pitanja, posebno u području zapošljavanja i procjene radne uspješnosti zaposlenika. Automatizacija poslovnih procesa može dovesti do smanjenja potrebe za ljudskim radom, što može negativno utjecati na zaposlenike koji obavljaju takve poslove. Također, korištenje VI za donošenje odluka može biti nepravedno za određene skupine ljudi, poput manjinskih skupina.

IV. Nedostatak transparentnosti u donošenju odluka

Primjena VI u poslovanju može dovesti do nedostatka transparentnosti u donošenju odluka. Kada se koristi VI za donošenje odluka, može biti teško objasniti kako su te odluke donesene, što predstavlja nedostatak transparentnosti u donošenju odluka. Ovo može biti posebno problematično u situacijama gdje se donose odluke koje imaju velike posljedice za organizaciju ili za društvo u cjelini.

V. Nedostatak povjerenja kupaca ili poslovnih partnera

Primjena VI u poslovanju može dovesti do nedostatka povjerenja kupaca ili poslovnih partnera. Korištenje VI za prikupljanje podataka o kupcima ili za automatsku procjenu njihovih potreba može dovesti do pogrešne procjene i loših odluka. To može dovesti do gubitka povjerenja kupaca ili poslovnih partnera i oštetiti ugled organizacije.

VI. Nedostatak razumijevanja procesa

Menadžment se također može suočiti s problemom nedostatka razumijevanja procesa kada se koristi VI. Primjena VI može dovesti do toga da se donose odluke na temelju analize podataka, a bez razumijevanja procesa koji stoji iza tih podataka. Ovo može dovesti do problema u poslovanju i negativno utjecati na efikasnost i uspjeh organizacije.

VII. Izazovi u integraciji VI u postojeće procese

Integracija VI u postojeće procese poslovanja može biti izazovna i složena. Ako organizacija ne razumije procese u kojima se VI primjenjuje, mogu nastati problemi u integraciji VI u te procese. Također, VI može zahtijevati prilagođavanje postojećih procesa poslovanja kako bi se postigla optimalna efikasnost.

VIII. Problemi s kvalitetom podataka

Kvaliteta podataka ključna je za uspješnu primjenu VI. Međutim, problemi s kvalitetom podataka mogu dovesti do donošenja loših odluka i negativno utjecati na poslovnu klimu. Osim toga, kvaliteta podataka se može smanjiti tijekom vremena, zbog čega organizacije moraju biti u mogućnosti pratiti kvalitetu podataka i provoditi potrebne korekcije.

IX. Nedostatak iskustva

Primjena VI je relativno nova tehnologija, što znači da mnoge organizacije nemaju dovoljno iskustva u njezinoj primjeni. Nedostatak iskustva može dovesti do toga da se neke organizacije ne usude koristiti VI u svojim poslovnim procesima, što može predstavljati propuštenu priliku za poboljšanje efikasnosti i efikasnosti poslovanja.

U konačnici, primjena VI u poslovanju može donijeti brojne prednosti, ali isto tako može izazvati probleme u upravljanju određenim procesima. Menadžment treba biti svjestan ovih problema i izazova te se pripremiti za integraciju VI u postojeće procese poslovanja. Jasna strategija i smjernice, ulaganje u obuku i razvoj zaposlenika te praćenje kvalitete podataka mogu pomoći u prevladavanju ovih problema i izazova. Važno je također naglasiti da primjena VI u poslovanju neće automatski riješiti sve probleme i neće biti primjenljiva u svakoj organizaciji ili industriji. Potrebno je pažljivo razmotriti prednosti i nedostatke primjene VI u kontekstu vlastite organizacije i procijeniti je li primjena VI isplativa.

Jedan od načina za prevladavanje ovih problema jest razvijanje kulture u organizaciji koja podržava korištenje VI u poslovanju. To uključuje ulaganje u obuku i razvoj zaposlenika kako bi se povećale njihove vještine i sposobnosti za rad s VI te kako bi se osigurala njihova sigurnost i zaštita podataka. Također, potrebno je uspostaviti jasne smjernice za korištenje VI u poslovanju kako bi se osiguralo da se koriste na etičan i odgovoran način. (Davenport i Ronanki, 2018., str. 108).

Još jedan važan korak u prevladavanju problema povezanih s primjenom VI u poslovanju je osiguravanje transparentnosti u donošenju odluka. To uključuje dokumentiranje postupaka za donošenje odluka i objašnjavanje kako su done-sene odluke kako bi se osigurala odgovornost i transparentnost u poslovanju.

Uz to, organizacije bi trebale surađivati s ekspertima iz različitih područja, uključujući stručnjake za sigurnost podataka, stručnjake za etička pitanja i stručnjake za kvalitetu podataka, kako bi se osigurala uspješna primjena VI u poslovanju (Davenport i Ronanki, 2018., str. 109).

U konačnici, primjena VI u poslovanju donosi brojne prednosti, ali isto tako izaziva probleme u upravljanju određenim procesima. Menadžment mora biti svjestan ovih problema i izazova te se pripremiti za integraciju VI u postojeće procese poslovanja. Ulaganje u obuku i razvoj zaposlenika, uspostavljanje jasnih smjernica i transparentnosti u donošenju odluka te saradnja s ekspertima mogu pomoći organizacijama da optimiziraju primjenu VI i osiguraju optimalno poslovanje i poslovnu klimu.

Primjena VI u poslovanju također može dovesti do potrebe za restrukturiranjem određenih poslovnih procesa. U nekim slučajevima, primjena VI može dovesti do automatizacije određenih poslovnih procesa ili čak do stvaranja novih procesa. Menadžment mora biti spreman na ove promjene i prilagodbe kako bi osigurao uspješnu primjenu VI u poslovanju.

U svakom slučaju, primjena VI u poslovanju predstavlja značajan izazov za menadžment, ali isto tako predstavlja i veliku priliku za poboljšanje efikasnosti, efikasnosti i konkurentnosti organizacije. Zbog toga, menadžment mora pažljivo procijeniti svoje potrebe i ciljeve te uskladiti primjenu VI s tim potrebama i ciljevima.

3. ZAKLJUČAK

U ovom radu smo raspravljali o utjecaju vještačke inteligencije na poslovnu klimu i probleme s kojima se menadžment može suočiti u upravljanju određenim procesima. Primjena vještačke inteligencije u poslovanju ima potencijal za značajno poboljšanje efikasnosti, efikasnosti i konkurentnosti organizacije.

Međutim, primjena vještačke inteligencije može također izazvati probleme u poslovanju, kao što su nedostatak transparentnosti u donošenju odluka, nedostatak razumijevanja procesa, izazovi u integraciji vještačke inteligencije u postojeće procese, problemi s kvalitetom podataka, nedostatak iskustva i nedostatak povjerenja kupaca ili poslovnih partnera.

Menadžment mora biti svjestan ovih problema i izazova te se pripremiti za integraciju vještačke inteligencije u postojeće procese poslovanja. Jasna strategija i smjernice, ulaganje u obuku i razvoj zaposlenika te praćenje kvalitete podataka mogu pomoći u prevladavanju ovih problema i izazova.

Važno je također naglasiti da primjena vještačke inteligencije u poslovanju nije statičan proces, već dinamičan proces koji se neprestano razvija i mijenja. Zbog toga je važno da organizacije ostanu otvorene za promjene i prilagodbe

u primjeni vještačke inteligencije kako bi osigurala da primjena vještačke inteligencije ostaje relevantna i korisna za organizaciju (Davenport i Ronanki, 2018., str. 110).

U konačnici, primjena vještačke inteligencije u poslovanju predstavlja značajan izazov za menadžment, ali isto tako predstavlja i veliku priliku za poboljšanje efikasnosti, efikasnosti i konkurentnosti organizacije.

Potrebno je ulaganje u znanje, tehnologiju i prilagođavanje poslovnih procesa, ali ako se ovi izazovi prevladaju, organizacije mogu imati značajnu konkurentsku prednost u današnjem dinamičnom poslovnom okruženju. Zbog toga, menadžment treba pažljivo procijeniti svoje potrebe i ciljeve te uskladiti primjenu vještačke inteligencije s tim potrebama i ciljevima kako bi osigurao uspješnu primjenu ove tehnologije.

LITERATURA:

1. Davenport, T.H., Ronanki, R., (2018) Artificial Intelligence for the Real World, Harvard Business Review.
2. Russell, S., Norvig, P., (2010) Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, Upper Saddle River, New York.
3. Gartner, Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2021. Dostupno na: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-10-19-gartner-identifies-the-top-10-strategic-technology-trends-for-2021>, preuzeto, 18.04.2023.
4. McKinsey & Company, (2021) Artificial intelligence: The time to act is now. Dostupno na: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/artificial-intelligence-the-time-to-act-is-now>, preuzeto, 15.04.2023.

PRIMENA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U PRAVU, EKONOMIJI I MENADŽMENTU

Milan Radosavljević

Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla“,
Beograd, Republika Srbija, milan.radosavljevic@fsp.edu.rs

Bojan Zdravković

Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla“,
Beograd, Republika Srbija, bojan.zdravkovic@fsp.edu.rs

Aleksandar Anđelković

Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla“,
Beograd, Republika Srbija, aca.andjelkovic@fsp.edu.rs

Dragana Grbić

Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo, Univerzitet „Union –
Nikola Tesla“ Beograd, Republika Srbija, dragana.grbic@fiti.edu.rs

Apstrakt: Jedna od najnovijih tehnoloških inovacija u trećoj deceniji ovog veka je pojava veštačke inteligencije, što potvrđuje i veliki broj naučnih i stručnih skupova, naučnih i stručnih radova, okruglih stolova, ali i već formirane start-up kompanije koje rade na implementaciji ove tehnologije u pojedinim oblastima. Veruje se da će ona dramatično promeniti brojne oblasti života i rada, zbog čega je potrebno njeno holističko posmatranje, jer svaka strateška tehnološka inovacija, ostavlja ozbiljne implikacije na društveno - političke, ekonomske, socijalne, etičke i druge aspekte života i rada. Ona će dovesti u pitanje opstanak brojnih profesija, ali će dramatično promeniti tradicionalne navike, običaje i ponašanje ljudi. Veštačka inteligencija je već primenjena u industrijskim, saobraćajnim, logističkim delatnostima, ali i u sferi zdravstva, obrazovanja, itd. Bes pilotne letilice, kretanje motornih vozila i autobuskih linija bez vozača, korišćenje dronova i pametnih oružja u ratu u Ukrajini, te planiranje ratnih operacija i logistike je postala stvarnost, što izaziva lančane reakcije u pravnim, ekonomskim i upravljačkim

aspektima života i rada. Sfera usluga, odnosno prava je manje više uvek kasnila u primeni naprednih tehnologija.

Tehnološko unapređenje veštačke inteligencije je doživelo zavidan nivo. Međutim, izostalo je njeno praćenje sa stanovišta prava, a pre svega međunarodnog prava, kao i njena primena u sferi ekonomije, koja se još uvek zasniva na postulatima klasične ekonomije. Isto se odnosi i na sferu poslovnog menadžmenta, u kome dominira klasičan koncept organizacije i upravljanja koji je postavljen u prošlom veku, u sferi logistike i lanaca snabdevanja i drugim oblastima.

Povezano sa prethodnim je i primena veštačke inteligencije u pravu, ekonomiji i menadžmentu, kao naukama, ali i profesijama koje se bave ovim naukama. U pravu i pravnoj profesiji, veštačka inteligencija se može primeniti u svim njegovim delovima: u javnoj upravi i elektronskoj vladi, u sudskim procesima, advokatskoj profesiji, pravnom konsaltingu, poreskom sistemu, itd. Isto se odnosi i na ekonomiju, odnosno na profesiju ekonomiste, gde se na osnovu velikih baza podataka mogu kreirati simulacije za optimizaciju određenih rešenja, za određivanje prioriteta u kreiranju ekonomskih politika i strategija, kako na nivou makro, tako i na nivou mikro ekonomije. Menadžment profesija je zahvaljujući primeni ekspertskih sistema i informacionih tehnologija uspela da ubrza i poveća objektivnost u donošenju strateških upravljačkih odluka, što je upravljanje ratnim operacijama u Ukrajini, kao elemenat ratnog menadžmenta potvrdilo. Zajedničko za primenu veštačke inteligencije u pravu, ekonomiji i menadžmentu je to da će veštačka inteligencija kao proizvod prirodne inteligencija povećati njihovu uspešnost, odnosno ubrzati brojne aktivnosti, ali i osloboditi navedene profesije rutinskih, iskustvenih, ponavljajući poslova koji su odnosili ogromnu fizičku, ali i mentalnu energiju, što će povećati i zadovoljstvo ljudi u brzini pružanja usluga, ali i onih koji te usluge pružaju. Ipak, sa veštačkom inteligencijom, kao i sa svakom drugom tehnologijom se mora upravljati i nadzirati od strane čoveka, kako bi se sprečile, ili ograničile njene štetne posledice. Ova tehnologija, kao i njena primena mora biti pravno uređena, treba da bude holistički posmatrana, tj. istu povezivati sa spoljnim okruženjem u kome se primenjuje.

Cilj rada je da napravi razliku između prirodne i veštačke inteligencije, da ukaže na mogućnost primene veštačke inteligencije u pravnim, ekonomskim i menadžment naukama i profesijama radi povećanja njihove uspešnosti, uz napomenu da ona neće eliminisati profesionalce, odnosno pravnike, ekonomiste i menadžere iz svojih profesija, već će im biti u funkciji povećanja njihove efikasnosti i efektivnosti, ali i kvaliteta, jer se pokazuje da su tehnički sistemi daleko pouzdaniji

od čoveka, te da će čovek osmišljavati i kreirati ideje, a veštačka inteligencija će davati predloge i alternative za njihovu realizaciju.

Ključne reči: *Veštačka inteligencija, Integrisane inteligencije, Veštačka inteligencija u pravu, Veštačka inteligencija u ekonomiji, Veštačka inteligencija u menadžmentu, Veštačka inteligencija u Srbiji.*

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LAW, ECONOMICS AND MANAGEMENT

Milan Radosavljević

Faculty of Business Studies and Law, „Union - Nikola Tesla“ University,
Belgrade, Republic of Serbia, milan.radosavljevic@fppsp.edu.rs

Bojan Zdravković

Faculty of Business Studies and Law, „Union - Nikola Tesla“ University,
Belgrade, Republic of Serbia, bojan.zdravkovic@fppsp.edu.rs

Aleksandar Anđelković

Faculty of Business Studies and Law, „Union - Nikola Tesla“ University,
Belgrade, Republic of Serbia, aca.andjelkovic@fppsp.edu.rs

Dragana Grbić

Faculty of Information Technologies and Engineering, „Union - Nikola Tesla“
University, Belgrade, Republic of Serbia, dragana.grbic@fiti.edu.rs

Abstract: *One of the latest technological innovations in the third decade of this century is the emergence of artificial intelligence, which is confirmed by a large number of scientific and professional conferences, scientific and professional papers, round tables, but also already formed start-up companies that are working on the implementation of this technology in certain areas. It is believed that it will dramatically change many areas of life and work, which is why its holistic observation is necessary, because every strategic technological innovation leaves serious implications on socio-political, economic, social, ethical and other aspects of life and work. It will question the survival of many professions, but will dramatically change people, traditional habits, customs and behaviors. Artificial intelligence has already been applied in industrial, transport, logistics, but also in the sphere of health, education, etc. The rage of pilot aircraft, the movement of motor vehicles and bus lines without a driver, the use of drones and smart weapons in the war in*

Ukraine, and the planning of war operations and logistics has become a reality, causing chain reactions in the legal, economic and management aspects of life and work. The sphere of services, i.e. law, has more or less always been delayed in the application of advanced technologies.

The technological advancement of artificial intelligence has experienced an enviable level. However, its follow-up from the point of view of law, and above all international law, as well as its application in the sphere of economics, which is still based on the postulates of classical economics, was absent. The same applies to the sphere of business management, dominated by the classic concept of organization and management that was set in the last century, in the sphere of logistics and supply chains and other areas. It is related to the previous application of artificial intelligence in law, economics and management, as well as the professions that deal with these sciences. In the law and legal profession, artificial intelligence can be applied in all its parts: in public administration and electronic government, in court proceedings, in the law profession, legal consulting, tax system, etc. The same applies to economics, i.e. the profession of an economist, where, based on large databases, simulations can be created to optimize certain solutions, to prioritize economic policy and strategy creation, both at the macro and micro economic level. The management of the profession, thanks to the application of expert systems and information technologies, managed to accelerate and increase objectivity in making strategic management decisions, which the management of war operations in Ukraine, as an element of war management, confirmed.

Common to the application of artificial intelligence in law, economics and management is that artificial intelligence as a product of natural intelligence will increase their success, that is, accelerate numerous activities, but also free the aforementioned professions of routine, experiential, repetitive jobs that took away enormous physical, but also mental energy, which will increase the satisfaction of people in the speed of providing services, but also those who provide these services. However, artificial intelligence, like any other technology, must be managed and monitored by humans in order to prevent or limit its harmful consequences. This technology, as well as its application, must be legally regulated, should be holistically observed, i.e. the same with the external environment in which it is applied.

The aim of the paper is to distinguish between natural and artificial intelligence, to point out the possibility of applying artificial intelligence in legal, economic and management sciences and professions in order to increase their success, noting that it will not eliminate professionals, i.e. lawyers, economists and managers from their professions, but will be in the function of increasing their efficiency

and effectiveness. But also quality, because it is shown that technical systems are far more reliable than humans, and that man will design and create ideas, and artificial intelligence will give suggestions and alternatives for their realization.

Keywords: *Artificial intelligence, Integrated intelligence, Artificial intelligence in law, Artificial intelligence in economics, Artificial intelligence in management, Artificial intelligence in Serbia.*

1. UVOD

Tehnološke inovacije su oduvek zaokupljale pažnju svih epoha ljudske civilizacije. U svakoj novoj vremenskoj dimenziji se skraćivalo vreme trajanja dominantnih tehnologija, što znači da su toljage, kamen ili primitivni alati imali najduže vreme trajanja i da su po njima često određivane i epohe ljudskog razvoja (npr. kameno, bronzano doba). Kako je čovek sticao veća znanja, on je izgrađivao oruđa i oružja koja su mu omogućavala da lakše i uspešnije obezbeđuje sopstveni opstanak u borbi sa prirodom i velikim životinjama.

Industrijske revolucije su ubrzale razvoj tehnologija kao primenjenom znanju, do te mere su gotovo čoveka izbacile iz tradicionalnih poslovnih procesa koji su se zasnivali na fizičkom radu i u ponavljajućim i dosadnim poslovima. Četvrta i peta industrijska revolucija su proizvele veštačku inteligenciju koja je zasnovana na analogiji i osnovama prirodne inteligencije sa tendencijom da preuzme čak i misaone procese kod čoveka, što je bilo nezamislivo pre nekoliko decenija.

Novina u veštačkoj inteligenciji je što je ova tehnologija najbrže napredovala i da u relativno kratkom vremenskom periodu unapređuje svoje alate i pod sisteme i širi se njena primena velikom brzinom u brojnim oblastima privrede i društva. Ona je pre svega zahvatila industrijsku delatnost, saobraćaj, logistiku i lance snabdevanja, do korišćenja u planiranju i rukovođenju ratnim operacijama u ratu u Ukrajini. U prvim danima maja 2023. godine javnost u Velikoj Britaniji, ali i svet na globalnom nivou je obavešten da je u Edinburgu pušten u rad prva autobuska linija sa pet autobusa bez vozača. Ova tehnologija je korišćena u upravljanju nešto ranije u upravljanju motornim vozilima, ali prvi put u pet autobusa na autobuskim linijama. Menadžment kompanije StejdžCouč je obavestio da će pet autobusa preći oko 10.000 putnika nedeljno, da će potrošnja goriva biti smanjena za oko 20%, a da će u vozilu biti samo jedan vozač koji će kontrolisati tehnologiju veštačke inteligencije i reagovati u slučaju da ona

otkaže. Nije potrebno objašnjavati koliko će ova tehnologija povećati bezbednost u saobraćaju, jer je poznato da su mašine i tehnologija daleko pouzdanije od čoveka i svuda tamo gde postoji čovek manja je pouzdanost sistema, nego u tzv. radno ekstenzivnim delatnostima i organizacijama. Ovo je i logično, jer veštačka inteligencija sama reguliše saobraćaj, drži propisani razmak između vozila, staje na semafore i pešačke prelaze, drži odstojanje od ivice puta i razmak u odnosu na druga vozila, itd.

U ratu u Ukrajini se koriste bez pilotne letilice i mini dronovi koji su u stanju da nose eksploziv i da ga pametno upotrebe u izviđanju, ali i u uništenju protivničke strane. Tako se klasično ratovanje pretvorilo u ratove između pojedinih alata veštačke inteligencije, nazvano „dronizacija“, „informatičko ili digitalno ratovanje“. Veštačka inteligencija je u stanju da obezbedi sigurnije snabdevanje ratnih operacija, da uspostavlja jasnu koordinaciju između Glavne komande i jedinica na frontu, te uspostavljanje prioriteta u snabdevanju na prioritetna mesta, ali i kada je u pitanju planiranje napada, ili odbrane (Radosavljević Ž et. al, 2023).

2. ODREĐENJE I MERENJE INTELIGENCIJE

Da bi se razumela veštačka inteligencija u životu i radu, potrebno je prethodno razumeti suštinu inteligencije kao fenomenu. Reč „inteligencija“ potiče od latinske reči „inteligere“, što u prevodu znači shvatati, razumeti. Inteligencijom se prvo počela baviti psihologija krajem 19 veka, iako se o ovom fenomenu govori i ranije, pre svega u rimskom dobu. Iz prvobitne eksperimentalne psihologije nastala je teorijska osnova, koja je uopštila pojedine eksperimente i stvorila temelj za unapređenje i formiranje psihologije kao nauke.

Kao i u svakoj nauci i oblasti, postoje različita određenja inteligencije, što zavisi od brojnih i relevantnih faktora i uticajnih sila. Ovaj pojam više razumeju stručnjaci koji se bave društveno humanističkim naukama u odnosu na druge nauke, jer se više bave ljudima kao svesnim i razumnim bićima u čijoj osnovi je sposobnost razmišljanja i zaključivanja, odnosno rešavanje problema. Navedeno je karakteristično za ljude i životinje, a u savremenim uslovima i veštačka inteligencija koja ima sposobnost učenja, pa čak i prilagođavanju promenama u okruženju.

Ne ulazeći dublje u ovu problematiku, možemo reći da je inteligencija sposobnost razmišljanja, razumevanja, logičkog zaključivanja i prilagođavanju

promenama koje dolaze iz okruženja. Ona predstavlja mentalnu osobinu čoveka. Matica Srpska definiše inteligenciju sa stanovišta srpskog jezika kao: „sposobnost brzog shvatanja i razumevana, umna obdarenost, bistrina, razum.“ Stiven Hoking smatra da je „Inteligencija sposobnost prilagođavanja promenama“, dok nemački pisac Bertolt Brecht smatra da „inteligencija nije u tome da ne pravimo greške, već da što pre utvrdimo kako da ih pretvorimo u nešto dobro“.

Sušтина inteligencije je u rešavanju problema, što znači da je inteligentan onaj koji je u stanju da dijagnosticira, a potom rešava složene probleme. Obzirom da postoje ljudi sa različitim sposobnostima u rešavanju problema i prilagođavanju promenama, inteligencija se meri količnikom, ili koeficijentom inteligencije. Prva merenja inteligencije su sprovedena nad decom, još 1905. godine i sprovedli su ih francuski naučnici Bine i Simon, po čemu je stvorena i posebna skala inteligencije. Cilj ovih merenja je bio da se utvrdi sposobnost dece da prate određene programe, kako bi se izvršila selekcija i na manje inteligentnu decu primenili posebni programi i pojačan rad na njihovom savladanju. Ovi testovi su vremenom modifikovani i prilagođavani pojedinim kulturama, ali je njihova osnova zadržana do današnjih dana.

Psihologija je uspeła da kreira testove na osnovu kojih se inteligencija može meriti i izmeriti. U optičaju je formula:

$$\text{IQ} = \text{Mentalni uzrast} / \text{kalendarski uzrast} \times 100.$$

Mentalna starost određuje se na osnovu datog testa i njegove sposobnosti da reši određeni broj zadataka. Standardni koeficijent 100 izražava prosečnu inteligentnost, odnosno ukoliko se količnik inteligencije kreće u rasponu od 90 do 110, radi se o inteligentnim pojedincima. Raspon od 111 do 139 opredeljuje da se radi visoko inteligentnim, dok se količnik inteligencije sa 140 i više smatra potencijalnim genijima. Osobe koje imaju IQ ispod 70 se smatraju intelektualno zaostalim. Prema istraživanjima, najveći broj ljudi, čak 68% stanovništva se nalazi u rasponu od 85 do 115, dok je oko 5% ljudi nalazi u grupi umno zaostali.

Iskustva pokazuju da ovo nije pouzdan instrument na osnovu koga se može utvrditi inteligentnost pojedinca, a posebno uopštavanjem i zaključivanjem o inteligentnosti nacije, ili pojedinih naroda. Prema pojedinim teoretičarima, nizak nivo količnika inteligencije ne znači da se radi o neinteligentnoj osobi, već da njegova sposobnost odnosno inteligencija leži u nekim drugim aktivnostima. Ovo je nedostatak testova za proveru inteligencije, jer ne uzimaju u obzir ovu činjenicu. Primera radi, ukoliko test inteligencije u području matematike pokazuje manju inteligentnost od navedenog koeficijenta, moguće je da na području umetnosti, sporta i glume pokazuje nadprosečnu inteligenciju.

Dakle, testovi za merenje inteligencije su krajnje diskutabilni. Međutim, iako su manjkavi, psiholozi prosto nemaju pouzdaniji metod za izračunavanje IQ-a. Posebno je diskutabilno da je jedna rasa pametnija od druge. („Merenje inteligencije“, Parapsihopatologija, Oktobar 2007. parapsihopatologija.com/forums/topic/8143-merenje-inteligencije/)“

Da su testovi, odnosno instrumenti psihologije i medicine nepouzdati u oceni sposobnosti čoveka, pokazuju lični primeri iz prošlosti. Oni su često zbog pogrešne dijagnostike putem testova i prijemnih ispita uništili potencijalne talente i genije. Poznat je primer Ajnštajna koji nije položio ispit iz prirodnih nauka, kao i Luj Paster koji nije položio ispit iz medicinskih nauka na fakultetima. Znamo koji i koliki je doprinos Ajnštajn i Luj Paster ostavili u fizici, odnosno u medicini. U osnovi njihovih uspeha, kao i kod drugih ljudi je bila žudnja, odnosno želja da svoje snove pretvore u stvarnost.

Loše procene sposobnosti i talentovanosti kod pojedinaca mogu da budu od koristi kod osoba koje sumnjaju u pouzdanost procene i kada nastoje da iste dovedu u pitanje. Primer velikog hotelijera Cezara Ritza to potvrđuje. Poznato je da je Ritz svoje početne korake počeo u restoranu na najprostijim poslovima. Ovaj posao je kratko trajao, jer ga je poslodavac ocenio rečima: „Ti nemaš nikakvog talenta za ovaj posao“ i otpustio ga je. Veliki broj ljudi bi odustao od ove vrste poslova. Međutim, Ritz je verovao u sebe i nastojao da opovrgne mišljenje vlasnika restorana. Po mnogima, ovo je bila ključna činjenica koja je ovog hotelijera dovela u sam vrh najuspešnijih hotelijera na svetu u kojima turisti i danas uživaju u onome što je Ritz stvorio i ostavio. Poznata je njegova konstatacija: „Čovek se ne treba brinuti ako svet ne zna za njegove sposobnosti, ali se treba brinuti ako ih nema. (Radosavljević Ž, 2000, 77)“

Inteligencija se može posmatrati sa različitih aspekata. Neki naglasak stavljaju na kognitivne sposobnosti koje pojedinac ima, odnosno na sposobnost uočavanja, prepoznavanja i otkrivanja novih činjenica i informacija iz prezentovanih podataka, kao i a odnosi se na logičko razmišljanje, matematička inteligencije, emocionalnu, motivacionu inteligencije.

Ipak dve vrste inteligencije predstavljaju osnovu iz kojih nastaju i druge inteligencije, a to su: prirodna, ili naturalistička i veštačka inteligencija, što zahteva nešto šire objašnjenje.

3. PRIRODNA INTELIGENCIJA

Prirodna inteligencija funkcioniše na principu bioloških neurona povezanih sinapsama. Broj neurona i brzina njihovog kretanja opredeljuje i intelektualnu moć čoveka. U čoveku postoji veliki broj neurona koji se u svom kretanju povezuje sa drugim neuronima i time stvaraju svoje misaone konstrukcije. U čovekovom mozgu se nalazi oko 20 milijardi neurona. Svaki od navedenih neurona se može povezati sa drugim 19, 999.999.999 neurona, što stvara takav broj mreža koji se ne može matematički izraziti. U tom kretanju se uspostavljaju nove mreže, odnosno ideje kao rezultat misaonog procesa. U isto vreme u čovekovom mozgu postoje i neuroni koji nastoje da se osamostale, odnosno pokidaju postojeće sisteme mreža i da deluju samostalno, po principu slobodnog strelca. U najvećem stepenu, ovi neuroni mogu da povećaju entropiju funkcionisanja čoveka, što dovodi do destruktivnog ponašanja. Dok neuroni koji u svom kretanju žele da stvore nove neuronske mreže dovode do evolucije i nastajanje novih misaonih konstrukcija i ideja, drugi neuroni nastoje da ponište rezultate evolucije. Kretanje neurona koje dovodi do evolucije naziva se atrakcija i ono proizvodi evolutivni razvoj, a suprotno kretanje neurona se naziva repulzija i dovodi do dezorganizacije organizovanih sistema, bilo da se radi o živim bićima, ili veštačkih sistema (Radosavljević Ž, et. al, 2011, 123-147).

Prethodna analogija je bila osnova i za formulisanje informatičkih neuronskih mreža (Neural Network). Ona je rezultat čoveka i njegovog svesnog delovanja, tj. da čovek nastoji da brojne izvršne funkcije, ali i mozga prenese na mašine, odnosno na tehnologije veštačke inteligencije.

Prirodna inteligencija se odnosi na prirodnu urođenost pojedinca da raspolaže određenim potencijalnim sposobnostima. U svakodnevnom životu je vidljivo da postoje ljudi koji imaju različite sklonosti prema pojedinim aktivnostima, ili delatnostima. Neki su rođeni i priroda im je podarila talenat na određene aktivnosti, dok je drugima taj dar uskratila, ili im nije dovoljno podarila. Zato prvi imaju veće šanse da uspeju u životu, jer sa manje utrošene energije mogu doći do određenog cilja u odnosu na druge osobe.

Za prirodnu inteligenciju je bitno napomenuti da ona nije dovoljna da bi neko bio uspešan. Ona predstavlja samo potencijal, koji nije dovoljan uslov uspešnosti i egzistencije. Da bi se prirodni potencijal iskoristio, potrebno je da pojedinac ispoljava želju za uspehom, odnosno da radi na sopstvenom oplemenjavanju i da ulaži u sebe. Iz brojnih primera je vidljivo da nisu uspešni oni koji su talentovani, već oni koji su eventualni prirodni nedostatak upotpunili radom i upornošću.

Ovde postoje najmanje dve objektivne teškoće. Talentovani i oni koji po testovima pokazuju koeficijent inteligencije preko 100 shvate da je to dovoljno da bi opstali i obezbedili svoj život, što je velika zabluda. Druga zabluda je da oni koji su pokazali manji koeficijent inteligencije smatraju da su u startu hendikepirani i da ne mogu dostići željene ciljeve. Ni jedan ni drugi pristup nisu prihvatljivi, jer veliki broj talentovanih pokazuje da je neuspešan, tj. da veliki broj uslovno rečeno netaleantovanih pokazuje da je uspešan. Ovo je logična konstatacija, jer se pokazuje da je „Bog demokrata. On je svakom čoveku dao dovoljno sposobnosti da može živeti od svog rada“. Da li će to biti iskorišćeno, više ne zavisi od Boga, već od svakog pojedinca. Ovo je relativno dobro prikazao poznati nadrealistički umetnik Salvador Dali konstatacijom: „Inteligencija bez ambicija je ptica bez krila. (Više o navedenom videti u: Dijana Jelenkov: Šta je inteligencija-vrste i podele inteligencije“, samoobrazovanje.rs/sta-je-inteligencija/ 20018).“

Samo testiranje inteligencije kod dece, a sve više i u poslovnom svetu nailazi na određene probleme. Obzirom da testovi nisu dovoljno pouzdani za procenu inteligencije i sposobnosti pojedinaca, svako obeležavanje i selekcija ljudi, a posebno dece može dovesti do brojnih problema i stresova kod pojedinca i njihovo okruženje. Posebno je problematično ukoliko se deca, ili ljudi, odnosno zaposleni u pojedinim organizacijama dele na talentovane i netaleantovane, odnosno na inteligentne i neinteligentne grupe. Zato je potrebno testiranje izvoditi od strane profesionalnih ljudi, a njihovi rezultati treba da budu tretirani kao lični podaci koji se štite zakonskim propisima.

3.1. Vrste prirodne inteligencija

Postoje različite vrste inteligencije, što zavisi od područja u kojima se primenjuju i njihovih karakteristika. Ozbiljna literatura i primena inteligencije u prošloj deceniji je zabeležena u socijalnoj, ekološkoj, finansijskoj, medijskoj i drugim sferama. Svaka od njih je dala značajan doprinos u povećanju uspešnosti pojedinaca i društava kao celine.

Ipak tri inteligencije zaslužuju posebnu pažnju, a to su: emocionalna, motivaciona i veštačka inteligencija sa mašinskim učenjem, kao njenim podsistemom, odnosno delom. Svaka od navedenih inteligencija ima svoje karakteristike i uticaje na sposobnost pojedinca da prepoznaje i rešava probleme.

3.1.1. Emocionalna inteligencija

Emocionalna inteligencija je dugo vremena bila zapostavljena. U klasičnoj nauci se smatralo da je pozivanje na emocije u životu i radu neprihvatljivo. Klasični teoretičari organizacije i menadžmenta su čak zahtevali da se emocije ostave na „kapijama preduzeća“ kako bi se čovek posvetio radu i izvršenju radnih zadataka. Jasno je da se na ovaj način smanjivalo zadovoljstvo ljudi, a time i produktivnost, jer čovek bez emocija je robot, a biti robot je lošije stanje od roba.

Ovde postoje najmanje dva problema. Prvi se odnosi na nedostatak emocija, a to znači empatije, ljubavi, solidarnosti, poverenja, itd. bez čega nema progressa ni jednog društva, ali ni pojedinca. Drugi problem je preveliki izliv emocija, koja se manifestuje u agresiji, mržnji, egoizmu, netrpeljivosti, itd. Jedno i drugo se može meriti putem koeficijenta emocionalne inteligencije. Pojedinaac, ili osoba koja ima nizak emocionalni koeficijent je hladna i gruba i osoba koja se ne može staviti u „tuđe cipele“, nije sklon prijateljstvu i saradnji. Zato se u selekciji kadrova mora voditi računa da osoba koja ima emocionalni naboj ne bude raspoređena na prodajna, ili mesta gde postoji kontakt sa ljudima, jer ona može dovesti u pitanje realizaciju i najboljih strategija. Drugim rečima, niko ne želi da kupuje robu ili koristi usluge od osoba koje ispoljavaju negativne emocije, koji imaju neprijatan pogled, ili stav prema kupcu.

Istraživanja u sferi obrazovanja su pokazala da negativne emocije profesora imaju značajan uticaj na ocene studenata, ali i ocene nastavnika od strane studenata, zbog čega studenti pri donošenju odluke o upisu često odustaju od upisa na određeni fakultet ukoliko postoje nastavnici, pa čak i administracija sa negativnim emocijama. Ovo ukazuje i dokazuje da je upravljanje emocijama od strane aktera u procesima bitna, ali da za navedeno mora biti zainteresovana i organizacija, posebno pozicioni menadžeri koji su u direktnoj komunikaciji sa izvršiocima. Ova konstatacija je slikovito prikazana na primeru jednog pedagoga u visokom obrazovanju: „Ponekad se osećam da bih mogao da vičem na njih satima, ali znam da bi se to loše odrazilo na moju evaluaciju na kraju semestra“. i da Prenaglašene emocije smanjuju potencijal nauke, jer dovode do visokog nivoa subjektivizma, a u isto vreme zapostavlja objektivnosti i istinitost kao osnova svakog naučnog delovanja. Zato se insistira na uravnoteženosti emocija. (Ogborna, et. al, 2004, 1195.)

Za mnoge praktičare, emocionalna inteligencija je čak važnija od koeficijenta inteligencije, jer ona ostavlja ozbiljne posledice i traume, zbog bezosećajnog odnosa drugih, ili neprimerenog našeg reagovanja i ispoljavanje nervoze i besa

prema drugima. U jednom i drugom slučaju u pitanju je nedovoljno poznavanje i zloupotreba emocija. Zato je potrebno upravljati, odnosno kontrolisati emocije.

Pre dvadeset pet godina pojavila se knjiga „Emocionalna inteligencija“ od Danijela Golemana. Izašlo je i drugo izmenjeno i dopunjeno izdanje „u kojem on daje savremeni osvrt na pojam i značaj emocionalne inteligencije“. On upozorava da je evidentan značajan napredak veštačke inteligencije, što će biti dobro za emocionalnu inteligenciju. „Kako veštačka inteligencija hvata zalet i zamenjuje ljude na radnim mestima na svim nivoima, predviđa se da će ljudi koji imaju visoke sposobnosti u emocionalnoj inteligenciji biti posebno cenjeni. (Goleman)“

Emocionalna inteligencija se često poistovećuje sa motivacionom inteligencijom, odnosno želje sa voljom, što je neprihvatljivo. Tako se na blogu Psihološkog savetovanja SANA konstatuje: „Koncept emocionalne inteligencije, uveo je Abraham Maslov, pedesetih godina prošlog veka, a prvi ga je primenio u svom radu Michael Beldoch 1964. godine. Dve decenije kasnije Howard Gardner je izneo mišljenje da tradicionalni tipovi inteligencije, kao što je koeficijent inteligencije, ne uspevaju u potpunosti da objasne kognitivne sposobnosti, već je to pripisao emocionalnoj inteligenciji“ („Emocionalna inteligencija“, Psihološko savetovanje, Sana, Beograd, 5.11.2021.).

Jasno je da se Abraham Maslov nije bavio emocionalnom, već motivacionom inteligencijom, odnosno hijerarhijom potreba i iznalaženjem motiva koji će stvarati volju kod ljudi za određena postignuća ili ostvarenja.

Jedna i druga predstavljaju dva pola istog mentalnog sklopa, koji proizvode i različite ishode, Emocionalna inteligencija se ne može svesti samo na emocije, odnosno osećanja, već pre svega na razvijanje želja kao osnovnog pokretača svake aktivnosti i bez koje nema ni motivacione, kao ni veštačke inteligencije. Ključno je razvijanje želja, jer se mržnja i agresija može suzbijati pre svega razvijanjem želje za ljubavlju, empatijom, solidarnošću, pravednošću, poštovanjem, itd. Na ovaj način se ostvaruje daleko veća uspešnost.

Emocionalna inteligencija se bavi osećajima, odnosno njihovim razumevanjima, kako i gde nastaju, čemu služe i kako je usmeravati, kako efikasno istom upravljati, kao i prevazilaženje stresa i eliminaciju stresnih situacija. Emocije i osećaji su svojstvene samo čoveku kao inteligentnom živom biću. Treba imati u vidu da se čovek ne rađa sa emocijama, već se iste izgrađuju i razvijaju tokom života, kroz obuku, praksu i primenu, jer se čovek rađa kao fabula raza, odnosno kao beli neispisani papir na kome će život ispisati emocije, motive, iskustva, znanje, veštine, itd.

Ipak, emocionalna inteligencija se ne može svesti samo na osećaje, odnosno emocije. Nju treba shvatiti pre svega kao centar gde nastaju želje i potrebe čoveka. Želje su rezultat mentalne energije. Frojd je u energiji video suštinu čoveka, a ispoljava se u vidu nesvesnih instinkata koji na određene misaone aktivnosti, a potom i na njihovu realizaciju. Ovo podržava i sam Frojd, smatrajući da je želja centralna kategorija u njegovom učenju. Želja čoveka u svom najvažnijem opsegu se kreće od želje za životom do odlaganja smrti što je moguće duže, te što boljem kvalitetu života. Drugim rečima, „čovek kao razumno živo biće ima tri želje: prva da što duže proživi svoj životni vek, da taj duži životni vek proživi što kvalitetnije i da reprodukuje svoju vrstu. Ovu treću želju, imaju i druga živa bića, odnosno životinje i biljka po prirodnim zakonima, što znači da treća želja nije ekskluzivna samo za čoveka. Uspešnost jednog društva se ocenjuje po kvalitetu života i dužine životnog veka, a njegova sreća po tome da li ljude dolaze u određenu zemlju, ili odlaze iz određene zemlje, što je i objektivni kriterijum, bez obzira na stavove pojedinaca, analitičara, naučnika, itd.

3.1.2. Motivaciona inteligencija

Verovatno najstarija inteligencija o kojoj je raspravljano bila je motivaciona inteligencija. Ona je vekovima tražila motiv, odnosno kreiranje volje za ostvarenje definisanih ciljeva. Motiv je ono što čoveka iznutra pokreće na aktivnost, što tu aktivnost usmerava, održava ili obustavlja. Izvori motiva su potrebe. One u krajnjoj liniji, čoveka pokreće na aktivnost. (Ilić, 2019, 63)“

Godinama je dominirala Maslovljeva piramida potreba koja se zasnivala na hijerarhiji ljudskih potreba. Iako postoje i druge teorije motivacije, Maslov je postavio hijerarhiju zadovoljenja ljudskih potreba, kao osnovne potrebe u hrani, odeći, obući, stanovanju, kao fiziološke odluke. Čovek sa rađa sa ovim potrebama, ali se razlikuje po načinu kako se one zadovoljavaju, što znači da svaki čovek ima potrebu za hranom, vodom, odećom, obućom, stanovanjem, ali će neko konzumirati jednu hranu, odnosno koristiti primitivne, dok će drugi koristiti luksuzne kuće i stanove. Zadovoljenje ovih potreba predstavlja uslov za zadovoljenje potreba višeg hijerarhijskog nivoa, a to su potrebe za sigurnošću, odnosno bezbednošću, odnosno potrebe trećeg hijerarhijskog nivoa potrebe za ljubavlju i pripadnošću. Potrebe za samo poštovanjem i poštovanjem drugih su potrebe četvrtog reda prioriteta. U diktatorskim i autokratskim sistemima, ove potrebe gotovo i ne postoje, dok u društvima gde postoje demokratski odnosi

i poštovanje ljudskog prava odnosno dostojanstva, one su poštovane i na njima se insistira, dok se osnovne potrebe podrazumevaju i ne dovode u pitanje.

U vrhu hijerarhijske Maslovljeve piramide potreba nalaze se potrebe za samoostvarenjem, odnosno samo aktuelizacijom, kao potreba za samoiskazivanjem, stvaranjem, liderstvom, prevazilaženju predrasuda, mržnje, itd. Goldštajn ističe „da je samo ostvarivanje najznačajniji motivi, zapravo jedini pokretač koji organizam poseduje. Svi ostali na izgled različiti motivi, kao što su glad, seks, radoznalost, samo su različiti vidovi ispoljavanja sveopšte svrhe života. Samoostvarenje je stvaralačka težnja ljudske prirode. (Ilić, 2019, 56)“

Teorija hijerarhijskih potreba trpi određene kritike. Ona pre odražava stil života američkog društva u vremena kada je ona nastala. Drugi problem je što ova teorija polazi od tvrdog stava da se tek zadovoljenjem osnovnih potreba mogu zadovoljiti sledeće potrebe u hijerarhijskoj piramidi. Ovaj stav Maslov je kasnije korigovao, ali se pokazuje da i zaštita čoveka ne spada u temeljne potrebe, jer se pokazuje da je čovek spreman čak i da rizikuje svoj život i ode u ratove kojim će braniti svoje ideale, poznati kao „psi ratova“. Drugi problem je što se hijerarhija potreba do današnjih dana prihvatala izolovano, insistirajući na motivisanju, a zapostavljajući razvijanje potrebe o kojima govori Maslov. Iako je proglašena kao univerzalna teorija, ipak se pokazuje da je ona samo delimično univerzalna, jer potrebe višeg hijerarhijskog nivoa su različite i zavise od brojnih faktora i uticajnih sila, posebno kada su u pitanju potrebe višeg hijerarhijskog nivoa (O teorijama motivacija detaljnije u: Radosavljević, D. et. al, 2022, 145-164).

Problem potreba čoveka je daleko širi nego što ih predstavlja Maslov. One su po prirodi raznovrsne u svakom životnom dobu, ali i neograničene. Zadovoljenjem jednih, čovek teži zadovoljenje drugih potreba. Dok su za jedne u prvom planu zadovoljenje materijalnih, za druge je važnije zadovoljenje nematerijalnih potreba. Sve se više insistira na zadovoljenju potreba samo aktuelizacije, samopoštovanja i poštovanja drugih, čak i po cenu zadovoljenja, ili delimičnog zadovoljenja fizioloških potreba.

Ne ulazeći dalje u raspravu po pitanju teorije motivacije, može se konstatovati da su teorije motivacije predstavljale i izvorište za kreiranje čovekovih motiva kao pokretača za određene akcije, ili reakcije. Drugim rečima, motivaciju treba shvatiti „kao skup procesa koji podstiču, usmeravaju i održavaju ljudsko ponašanje prema nekom cilju.“ Tri njene komponente su: podražaj, usmerenje i održavanje“, a iste se metaforički mogu opisati na primeru automobila. „Podražaj predstavlja energiju koju proizvodi motor automobila, usmerenje je slično upravljaču koji usmerava automobil u određenom pravcu, dok je održavanje,

ili održivost, u stvari istrajnost i upornost da se dođe do određenog cilja“ (Grenberg and Baron, 1998, 631).

4. VEŠTAČKA INTELIGENCIJA

Veštačka inteligencija je danas zahvatila svet na globalnom nivou, do te mere da smo istom okruženi na svakom mestu i u svakom trenutku. Smatra se za značajno dostignuće u tzv. Četvrtoj industrijskoj revoluciji. Veštačka inteligencije se sve više primenjuje i nalazi primenu u sve većem broju ljudskih aktivnosti: kao što su zdravstvo, obrazovanje industrija, nauka, pravo, ekonomija, upravljanje, itd. Ona se permanentno unapređuje, što dovodi do toga da će veštačka inteligencija nadmašiti i ljudsku inteligenciju, što će proizvesti nove probleme po pitanju mesta i uloge čoveka u ambijentu u kome dominira veštačka inteligencija.

Veštačka inteligencija je proizašla iz prirodne inteligencije i kao takva je u stvari imitacija čoveka i njegovog neokorteksa. Ovu inteligenciju je stvorio čovek koristeći analogije iz anatomije i fiziologije čovekovog mozga. Poznato je da mozak čoveka ima sposobnost da putem čulnih organa, odnosno senzora prima impulse iz okruženja. Na osnovu tih impulsa i njihove obrade, mozak donosi odluke o reakciji i prilagođavanju novonastale situacije. Ista analogija postoji i kod veštačke inteligencije, odnosno kod magnetne rezonance u medicini koja je u stanju da identifikuje stanje organizma i eventualne klice u razvoj bolesti i uspostavi dijagnozu, pa čak i preporuči mere za njeno izlečenje (Detaljnije Radosavljević Ž, et. al, 2011, 166-168).

Čovek je svojim svesnim delovanjem stvara i unapređuje veštačke inteligencije i nastoji da je koristi kako bi pojačao svoje sposobnosti i produktivnost, a u isto vreme oslobodio sebe teških, rutinskih, ponavljajućih i dosadnih poslova. Kao takva se povezuje sa mašinskim učenjem. Veštačka inteligencija i mašinsko učenje podrazumeva program koji veštački oponaša inteligenciju, odnosno rezonovanje, učenje i veštinu rešavanja problema, te skeniranje okruženja i uspostavljanje određene interakcije sa istim. Primer automobila koji ima sposobnost da se kreće auto putem, da raspozna semafor i da na znak crveno stane, a na znak zeleno da krene, te uspostavljanje rastojanja sa drugim vozilima itd. su praktični primeri upotrebe veštačke inteligencije.

Povezano sa prethodnim je i mašinsko učenje. Ono predstavlja podsistem veštačke inteligencije koji je osposobljen da „kreira algoritme i sisteme koji se

mogu adaptirati na nove situacije veoma lako i koji uče na bazi iskustava.“ Na osnovu naučenog, mašinsko učenje daje preporuke i u stanju je da predviđa, daleko pouzdanije u odnosu na tradicionalne metode u kojima učestvuje čovek.

Veštačka inteligencija se može primeniti u različitim oblastima i delatnostima, kao što su: planiranje i programiranje, u kontroli kao elementu menadžment procesa, u igrama i takmičenjima, u medicini posebno u dijagnosticiranju i korišćenju robota prilikom operativnih zahvata, logistici, u teorijama optimizacije i iznalaženju najboljih rešenja, proizvodni procesima preko robota, prevođenju, obrazovanju, kulturi do umetnosti. Njena primena donosi veću uspešnost od poslova koje obavlja čovek, što potvrđuje i „prvi računarski program (IBM-ov Deep Blue) koji je pobedio svetskog šampiona u šahu Garija Kasparova 1997. godine- Rezultat je bio 3,5 prema 2,5, Interesantan je podatak da je nakon meča vrednost IBM – ovih deonica na berzi porasla za 18 biliona dolara.“ (Popović Bugarin, 2012)

Iako je veštačka inteligencija svuda oko nas, praksa **pokazuje i neke njene slabosti**, odnosno loše strane: (Veštačka inteligencija - hajde da je upoznamo“, Serbiantech, 13. juli, 2021)

- Visoki troškovi implementacije;
- Ne može da zameni čoveka;
- Nema mogućnost da se poboljša kroz iskustvo;
- Nema kreativnost;
- Rizik od smanjenja posla za ljude;
- Može delovati negativno na ljude i njihove aktivnosti odnosno zapuštenost;
- Njeno korišćenje u terorističke svrhe.

Postoji opasnost da veštačka inteligencija i veliki podaci takođe mogu zamemariti kvalitativne fenomene oponašajući prirodne nauke, „zamenjujući sliku sveta u smislu čulnih kvaliteta onim u kojem su jedinice definisane isključivo njihovim eksplicitnim odnosima.“(Bicklei, et. Al, 2022, 2055-2084.)

Jasno je da veštačka inteligencija pruža mnogo više mogućnosti i koristi u ličnom i poslovnom životu i organizaciji, nego što su navedene. Daljim razvoja naprednih tehnologija, u relativno kratkom vremenu će se unaprediti i funkcionisanje veštačke inteligencije.

5. INTEGRISANJE EMOCIONALNE, MOTIVACIONE I VEŠTAČKE INTELIGENCIJE KAO USLOV USPEŠNOSTI

Kao što je i konstatovano tri glavne inteligencije koje se javljaju u savremenim uslovima su emocionalna, motivaciona i veštačka inteligencija. Svaka od njih ima svoje izвориšte, karakteristike i značaj, ali njihovo izučavanje treba obaviti ili se baviti u holističkom smislu, tj. da se posmatraju kao celina u kojoj svaka inteligencija utiče na drugu, a da sve skupa kao celina su zavisne od okruženja u kome se iste razmatraju. Drugim rečima, jačanje jedne inteligencije će uticati na promene odnosa sa drugim, ali i kada je u pitanju celina sve tri inteligencije. Bitno je konstatovati da sve tri inteligencije treba da budu uravnotežene, jer postojanje samo emocionalne inteligencije i želja kao njen produkt ne znači ništa ukoliko ne postoje motivi da se želja realizuje i pretvori u neku vrednost, zašto je nadležna motivaciona inteligencija. Ista je situacija i sa motivacionom inteligencijom, koja se razvija u levoj strani čovekovog mozga, jer prvi i osnovni uslov da se kreiraju mehanizmi i motivi je poznavanje i uspostavljanje veze i odnosa sa drugim polom čovekovog mozga a to je motivacioni pol koji kreira motive. Uključenjem jednog i drugog pola nastaju mentalni impulsi koji proizvode akciju.

Prethodna analogija je slična električnoj energiji koja ima dva pola, pozitivan i negativan. Struje, odnosno osvetljenja, ili pokretanje mašina nema dok se ne uključe oba pola. Dakle, ako se uključi samo negativan, ili samo pozitivan pol, nema uspostavljenog električnog kola, a time ni osvetljenja. Tek sa jednovremenim uključenjem oba pola, nastaje električna energija, analogno mentalnoj energiji koja postoji u čovekovom mozgu i koja uspostavlja mentalno kolo.

Njihovo integrisanje je najbolje prikazati u obliku trougla čije su stranice motivaciona i veštačka inteligencija a u čijoj je osnovi emocionalna inteligencija, odnosno želje ili žudnje ljudi. „Želja je nešto što pokreće čoveka“. „Vatrena žudnja da se nešto bude i da se postane, početna je tačka sa koje svaki sanjar mora uzleteti. Snovi se ne rađaju iz ravnodušnosti, lenjosti, ili nedostatka ambicije.“ (Hil, 2019, 27)

Svaki čovek ima mnogo želja i potreba, ali ako ne postoji volja da se ona i realizuje, želja ostaje neiskorišćena, što je otelotvoreno u poznatoj narodnoj mudrosti: „Samo puste želje“. Bolje je da želja i ne postoji, nego da postoji, a da se ne realizuje, jer se ljudi zavaravaju da nešto žele, ali ukoliko se one ne realizuju one su kontraproduktivne, jer mnogima život prođe u željama i ništa više od toga.

Zato na scenu stupa motivaciona inteligencija odnosno stvaranje mehanizama i motiva, odnosno volje da se želje i ostvare. Problem, više vekovnog

insistiranja na motivaciji i njeno izolovano posmatranje je dovelo do toga da čovek razvija volju, ali ne zna čemu ona služi. Zato se i kažu da je želja bez volje promašena stvar i da je to slično brodu koji nema kormilara i koji ne zna kojoj destinaciji želi doći, koje sve rute i svi vremenski uslovi odgovaraju na nemirnom, a u savremenim uslovima i turbulentnim uslovima putovanja i poslovanja. Jasno je da su male šanse da brod ostvari svoj cilj i da će teško doći u planiranu luku. Maslovljeva hijerarhija ljudskih potreba je i kritikovana, jer se motivi, odnosno volja i želje ne dovode u vezu i motivacijom, već se neretko želje i volje izjednačavaju.

Druga strana prikazanog trokuta predstavlja veštačku inteligenciju. Ona se mora razmatrati u kontekstu druge dve inteligencije, odnosno holističko gde su najvažniji odnosi i interakcije koji postoje između navedenih inteligencija (Radosavljević M, 2011).

Njena primena treba da oslobodi čoveka ponavljajućih, rutinskih, standardizovanih, teških poslova. Na taj način se emocionalna i motivaciona inteligencija oslobađa pritiska i zamora, kako bi se kreirale žudnje, odnosno želje, odnosno volja da se pomoću odgovarajućih motiva želje ostvare u realnom životu. Zato poznati psiholog Veljko Golubović kaže: „Kada prirodna inteligencija začuti, vreme je da veštačka inteligencija progovori.“

Integrisanjem emocionalne, motivacione i veštačke inteligencije je nužnost u savremenim uslovima. Daljim razvojem veštačke inteligencije treba razvijati i prirodnu inteligenciju (emocionalnu i motivacionu), kako bi čovek ostao i dalje osnovni činilac svakog rada. U navedenom kontekstu je i nužnost da veštačka inteligencija bude kontrolisana od strane prirodne inteligencije. Za navedeno je potrebno ne samo pravno, već i etički postaviti okvire njenog korišćenja i funkcionisanja i shvatiti da će ljudi od znanja učiti mašine, odnosno veštačku inteligenciju i da nauči veštačku inteligenciju da „živi svoj život.“ Ukoliko do navedenog ne dođe, veštačka inteligencija može marginalizovati, pa čak i uništiti svog tvorca, odnosno čoveka (Golubović, 2023.).

6. PRIMENA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U PRAVU, EKONOMIJI I MENADŽMENTU

Dvadeset prvi vek je čoveku doneo više tehnoloških inovacija nego u čitavoj njegovoj istoriji. U odnosu na prethodni period ljudske civilizacije, čovek je uspeo da skрати vreme od nastanka ideje do njene implementacije i komercija-

lizacije, tako da se vreme nastanka ideje uslovno rečeno poklapa sa vremenom njene upotrebe, što jasno pokazuje i ideogram razvoja čoveka i oruđa kojima se služio u svojoj istoriji.

Ipak, pojava veštačke inteligencije, kao rezultat četvrte ili pete industrijske revolucije je nadmašio sva predviđanja po brzini njene primene i njenog uticaja na društvene i privredne tokove. Ono što je o veštačkoj inteligenciji napisano pre par meseci, je u mnogim elementima prevaziđeno ili neupotrebljivo. Rečju, uvođenje veštačke inteligencije svakodnevno menja život i rad čoveka i sveta na globalnom nivou.

Dok je veštačka inteligencija u velikoj meri zahvatila proizvodne, tehničke, izvršne i operativne poslove, ona još uvek nije našla širu primenu u društveno humanističkim naukama. Ovo je značajna napomena koja prati čoveka od svog nastanka, jer su se tehnološke inovacije brže pronalazile i primenjivale, od inovacija u društveno humanističkim naukama, kao što su: sociologija, psihologija, ekonomija, pravo, menadžment, nauka o radu sa ljudima, organizaciona kultura i ponašanje, itd. Epilog navedenog je poznat. Disproporcija između navedenog je dovela do zapostavljanja ili marginalizacije čoveka, što je dovelo i dovodi do konflikata pa čak i ratnih sukoba. Prema mnogima, veštačka inteligencija će dovesti u pitanje mesto i ulogu čoveka u društvu, svodeći ga na robota, odnosno bota gde će upravljanje stvarima od strane čoveka biti zamenjeno da stvari upravljaju ljudima, njihovim ponašanjem i postupanjem.

Treba imati u vidu i objektivne okolnosti koje smanjuju mogućnost primene naprednih tehnologija u društveno humanističkom polju, jer se ove nauke svode na proučavanje čoveka čije se ponašanje ne može predvideti, ali i zbog postojanja velikog broja varijabli koje su promenljive i nastaju od slučaja do slučaja. Zato se u društveno humanističkim naukama radi o verovatnoćama, a ne o pouzdanim zakonima i formulama, kao što je to u tehničkim, ili prirodnim naukama.

Ipak, veštačka inteligencija integrisana sa emocionalnom i motivacionom inteligencijom može da poveća pouzdanost donošenja upravljačkih i ekonomskih, odnosno pravnih odluka, ali i da poveća brzinu u njihovom donošenju uz mogućnost optimizacije resursa za obavljanje pravnih, ekonomskih i upravljačkih aktivnosti i poslova. Ovo će dovesti u pitanje brojne profesije koje će nestati, a pojaviće se nove koje će takođe imati kratak životni vek, zbog naglog razvoja novijih tehnologija i alata. Primera radi, poslove pravnih, finansijskih, poreskih, i drugi savetnika i konsultanata će preuzeti veštačka inteligencija, koja će dati ne samo brze, već i pouzdanije i jasnije odgovore od pravnih stručnjaka. Na pitanje: „Kako treba postupati u pravnim situacijama kada neko traži isplatu

nepostojećeg duga (reketa), veštačka inteligencija daje 7 konkretnih i jasnih saveta i koraka po ovom pitanju, i to:

- Ostanite smireni;
- Proverite podatke;
- Dokumentujte komunikaciju;
- Potražite pravnu pomoć;
- Ne pristajte na zahteve, ako ste sigurni da dug ne postoji;
- Prijavite policiji;
- Održavajte komunikaciju.

Iako se radi o opštim savetima, oni su jasni do te mere da ih mogu razumeti i prosečni građani. Jedino što se u navedenom treba znati to je postaviti pitanja i raspolagati sa računarom, ili mobilnim telefonom. Saveti su dobijeni su za nekoliko sekundi, bez ikakvih troškova i bez trošenja ličnog vremena u traženju i plaćanju stručnjaka koji bi dali navedene savete. Na ovaj način se smanjuje potreba za advokatima, pravnim savetnicima i konsultantima koji su u deficitu, ali i koji imaju visoku cenu svojih usluga, jer se ove usluge smatraju visoko intelektualnim. Navedeno će dovesti u pitanje postojanja brojnih agencija, pravnih centara i drugih organizacionih oblika koji su pružali i naplaćivali svoje usluge.

Problem pred kojim će se naći veštačka inteligencija u pravnoj profesiji je u različitim pravnim uređenjima u pojedinim zemljama, kao i problem tumačenja pojedinih pravnih normi. U perspektivi treba očekivati da će se i ovo pitanje uspešno rešiti, razvijanjem i unapređenjem alata veštačke inteligencije.

Primena veštačke inteligencije u ekonomiji je moguća kako kada je u pitanju makro, tako i mikro ekonomija, odnosno ekonomije u različitim privrednim delatnostima. Jasno je da ekonomska profesija traga za optimizacijama, odnosno na koji način kombinovati inpute, transformacione procese, kako bi se dobio proizvod, ili usluga sa najnižim troškovima i time isti bio konkurentniji na tržištu. U navedenom kontekstu su teorijski razrađene brojne metode, kao su: linearno programiranje, transportni problem, teorije simulacije, modeli planiranja i programiranja, teorije igara, teorije haosa, teorije potrošača, teorije ravnoteže tržišta, upravljanja zalihama, itd. Navedene teorije i njihova primena je uslovljena sagledavanjem velikog broja varijabli koje utiču na ekonomske procese koje ljudski um nije u stanju da sagleda i proceni njihov uticaj na makro, ili korporativnu ekonomiju. Veštačka inteligencija uz korišćenje baza velikih podataka može pomoći ekonomskim stručnjacima da optimizuju i racionalizuju ekonomske procese.

Veštačka inteligencija može dati praktične savete iz različitih oblasti ekonomije i optimizacija ličnog portfelja, kada su pitanju složeni procesi. Primera

radi, na pitanje, kako da optimizujem svoj portfelj akcija, veštačka inteligencija daje 7 saveta, od kojih je najvažniji diversifikacija, odnosno disperzija svog portfelja u različite vrste vrednosnih papira (deonica, obveznica) i u različite sektore industrija, kako bi se na taj način smanjio rizik, što odgovara staroj narodnoj mudrosti da „sva jaja ne treba držati u istoj korpi“. Drugi bitan savet veštačke inteligencije se praćenje i analiziranje finansijskih izveštaja i trendova i spremnost da se promene dosadašnje strategije. Jasno je da će potreba za finansijskim savetnicima i brokerima u navedenim okolnostima biti smanjena, jer će mnoge poslove biti u stanju da obavljaju instrumenti veštačke inteligencije.

Slična je situacija i u optimizacijama lanaca snabdevanja. Veštačka inteligencija može da kombinacijama dizajnira najprihvatljivije modele lanaca snabdevanja, da smanji troškove, optimizuje zalihe, pa čak i da lanac snabdevanja tako organizuje da se radi bez zaliha, po principu „just in time“. Isto se odnosi i na proveru kvaliteta sirovina i drugih ulaznih resursa, te njihova kombinacija, kako bi se dobio zadovoljavajući kvalitet, uz najniže troškove.

U menadžerskoj profesiji, veštačka inteligencija je u dobroj meri primenjena, jer se koriste dostignuća ekspertskih sistema, korišćenje baza velikih podataka, dobijanjem brzih, kvalitetnih i pravovremenih informacija, itd. Ona se može koristiti na svim upravljačkim nivoima, a posebno na strateškom nivou, gde se daju nekoliko načina:

- Analiza ogromne količine podataka iz različitih izvora;
- Predviđanje i simuliranje budućih scenarija uz korišćenje algoritama mašinskog učenja;
- Optimizacija resursa, kao što je raspored budžeta ili resursa;
- Simuliranje različitih strategija i njihovih ishoda;
- Procene u stratejskim rizicima;
- Automatizacija rutinskih zadataka i procesa i oslobađanje kreativne energije;

Niži menadžerski nivoi takođe mogu koristiti veštačku inteligenciju, pa i kada je u pitanju saveta po brojnim pitanjima. Primera radi, na pitanje kako smanjiti potrošnju goriva na automobilu koji je star 12 godina, veštačka inteligencija daje savete:

- Proveriti ispravnost svećica, filtera vazduha i goriva;
- Proveriti pritisak guma, kako bi se smanjio otpor kretanja a time i smanjena potrošnja;
- Promenite način vožnje, tj. naglo ubrzanje i kočenje vozila;
- Isključite klima uređaje i koristite ga samo kada je to potrebno;

- Smanjite težinu nepotrebnog tereta, jer svaki kilogram tereta povećava potrošnju;
- Izbegavati opterećene rute, jer stalno stajanje i pokretanje povećava potrošnju;
- Koristiti visoko kvalitetno gorivo uz korišćenje saveta proizvođača;
- Uklonite nepotrebne dodatke: nosače za bicikle, krovne kutije kako bi se smanjio aerodinamički otpor i time smanjila i potrošnja goriva.

Iz navedenog je jasno da veštačka inteligencija ima odgovore na uslovno rečeno sva pitanje, zbog čega će u budućnosti na značaju dobiti veština postavljanja pitanja, dok se odgovori nalaze na određenim platformama i alati veštačke inteligencije ih mogu dati u relativno kratkom roku.

Posebno je značajna primena veštačke inteligencije u kreiranju, razmeni i korišćenju znanja i veština, kao ključnom faktoru svake poslovne i druge uspešnosti. U navedenom kontekstu, veštačka inteligencija preporučuje nekoliko načina u deljenju, odnosno razmeni znanja:

- Pretraživanje i filtriranje informacija iz velikih baza podataka;
- Generisanje sadržaja i izveštaja, tekstova, članaka, itd.
- Personalizovano učenje, tj. prilagođavanje učenja svakoj individui;
- Korišćenje sistema za prepoznavanje ključnih informacija za odlučivanje;
- Veštačka inteligencija se može koristiti za razvoj virtuelnih asistenata;
- Razvijati platforme za razmenu znanja.

Navedeno ukazuje na radikalnu promenu svih aspekata života i rada kako pojedinaca, tako i organizacija i država. Veštačka inteligencija je posebno korisna u međunarodnom menadžmentu, kako bi međunarodni menadžeri mogli da otkrivaju nove zahteve i potrebe kupaca na globalnom, ili na nivou pojedinih kulturološko religijskih, običajnih i drugih karakteristika, kao i prevazilaženje jezičkih, kulturoloških i drugih barijera (Radosavljević M. et al, 2022).

7. REZIME

Prethodni tekst je ukazao na distinkciju između prirodne i veštačke inteligencije, tj. da je veštačka inteligencija rezultat čoveka i njegove pameti, odnosno inteligencije. Čovek je uspeo da brojne izvršne i standardizovane funkcije prenese na mašine i robote, tako da se može govoriti o dobu robotizacije u kome su isti u stanju da obave brojne složene operacije, čak i uspešnije od vrhunskih stručnjaka, ali po unapred zadanim algoritmima i determinantama. Robot ne

može da razmišlja i da kreativno reaguje, već da dobro uradi određeni posao na način kako ga je čovek osmislio.

Ipak u poslednje vreme, čovek je uspeo da pojedine misaone procese koji se dešavaju u čovekovom mozgu prenese na tehnologije koje se nazivaju veštačkom inteligencijom, odnosno na mašine i tehnologije koje imaju sposobnost da uče i da daju adekvatne odgovore na postavljena pitanja uz korišćenje velikih baza podataka. Ova tehnologija čak misaone procese po određenim algoritmima može da obavi brže, jeftinije, pa čak i preciznije od samog čoveka.

U radu je ukazano da je nužno veštačku inteligenciju posmatrati u integraciji sa emocionalnom i motivacionom inteligencijom. U osnovi svega je postojanje i razvijanje želja kao proizvoda emocionalne inteligencije, potom razvijanje motivacione inteligencije odnosno volje, ili mehanizme za realizaciju želja. Veštačka inteligencija je druga strana piramide inteligencije koja treba bude alat koji je u funkciji poboljšanja emocionalne i veštačke inteligencije. Drugačije rečeno, kada veštačka inteligencija preuzme neke rutinske, ponavljajuće i zamarajuće poslove ili aktivnost, čovek će imati više fizičke i mentalne energije da se posveti onim poslovima koje samo on može da obavi, a to je kreiranjem ideja i kreativnošću. Izolovano posmatranje veštačke inteligencije je neprihvatljivo, ali i štetno, jer može da nanese velike štete. Otuda i tvrdnja da veštačka inteligencija mora biti kontrolisana i usmeravana od strane čoveka koji ju je i stvorio. Predviđanja su da će se veštačka inteligencija dalje unapređivati, čak i većom brzinom u odnosu na dosadašnji period. Zato je neophodno njeno funkcionisanje pravno, organizaciono i etički regulisati na nivou međunarodne zajednice, kako ne bi dovela u pitanje smisao postojanja čoveka kao jedino razumnog i svesnog živog bića. Konačan zaključak bi mogao biti da se jačanjem veštačke inteligencije treba jačati i osnaživati prirodna, odnosno emocionalan i motivaciona inteligencija. Ukoliko se navedeno primeni, mesto, uloga i uticaj čoveka u budućnosti će se povećavati, umesto tvrdnje pojedinih teoretičara da će čovek zbog primene veštačke inteligencije nestati čak i iz kreativnih aktivnosti.

U radu je ukazano na praktičnu primenu veštačke inteligencije u pravu, ekonomiji i menadžmentu kao tri dominantne profesije iz društveno humanističkog polja. Primena veštačke inteligencije u ovim naukama je otežana, zbog brojnih varijabli koje utiču na njene procese. Ipak, ona je u stanju da olakša, ali i ubrza donošenja pravnih, ekonomskih i upravljačkih odluka. Ona neće eliminisati čoveka, odnosno navedene profesije, jer veštačka inteligencija mora biti kontrolisana od strane njenog kreatora. Veštačku inteligenciju treba smatrati kao alat za ostvarenje veće efikasnosti i efektivnosti.

LITERATURA:

1. Bicklei S., et. al: „Artificial intelligence in th field of economics“, Springer, 2022.
2. Ilić S., „Ekonomska psihologija“, Finesa, Beograd, 2019.
3. “Emocionalna inteligencija“, Psihološko savetovanje, Sana, Beograd, 5.11.2021.
4. Goleman D., Emocionalna inteligencija“, predgovor, Geopoetika, Beograd
5. Golubović V., Istorija budućnosti Media marketing, 30.04.2023. Jelenkov D., : Šta je inteligencija-vrste i podele inteligencije“, samoobrazovanje. rs/sta-je-inteligencija/ 20018.
6. Grenberg and Baron: „Ponašanje u organizacijama - Razmatranje i upravljanje ljudskom stranom rada, Želnid, Beograd, 1998.
7. Merenje inteligencije“, Parapsihopatologija, Oktobar 2007. parapsihopatologija.com/forums/topic/8143-merenje-inteligencije/
8. Ogbornna E., et. al: Work Intesiftifacational labour among, UKUnivwersitylecturers, An exploraory studies, organizationstudies, No 25, London, Sage Publications, 2004.
9. Popović Bugarin V., Ekspertni sistemi - Veštačka inteligencija (pojam i istorijat), Elektrotehnički fakultet Podgorica, 2012.
10. Radosavljević D., et. al.: „Upravljanje ljudskim potencijalima“, Fakultet za poslovne studije i pravo, Beograd, 2022.
11. Radosavljević M., et. al.: „Menadžment-Teorija i praksa“, FPSP, Beograd, 2022.
12. Radosavljević M., Holistička tehnologija uspešnosti, FORKUP, 2011.
13. Radosavljević Ž., et. al.; „Samo-Organizacija“, FORKUP, Novi Sad, 2011.
14. Radosavljević Ž., et. al: „Rat u Ukrajini - pravni, ekonomski i upravljački aspekt“, FPSP, Beograd, 2023.
15. Radosavljević Ž., „Tajne uspeha velikih imena svetskog biznisa“, Pro-nalazaštvo, Beograd, 2000.
16. Veštačka inteligencija - hajde da je upoznamo“, Serbiantech, 13. juli, 2021.
17. Hil N., „Misli i obogati se“, Finesa, Beograd, 2019.

VEŠTAČKA INTELIGENCIJA U FUNKCIJI UNAPREĐENJA BUDŽETSKOG POSLOVANJA SISTEMA ODBRANE REPUBLIKE SRBIJE

Miodrag Radivojević

Doktorand, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union-Nikola Tesla”, Beograd, Republika Srbija, radivojevic841@gmail.com

Branko Tešanović

Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union-Nikola Tesla”,
Beograd, Republika Srbija, branko.tesanovic@fpssp.edu.rs

Apstrakt: *Sistem odbrane Republike Srbije vrši veoma važnu državnu funkciju, priprema i realizuje odbranu zemlje, a to je veoma odgovoran i težak zadatak. U današnje vreme, s obzirom na aktuelnu bezbednosnu situaciju u okruženju i u svetu, može se reći da su izazovi i pretnje po bezbednost svake zemlje pa i Republike Srbije višestruko multiplicirane što predstavlja otežavajuću okolnost po snage bezbednosti koje imaju obavezu da pripreme državu za odbranu. Odbrambeni sistem Republike Srbije vrši analize i procene izazova i pretnji po bezbednost zemlje i njenih građana i u skladu sa tim definiše bezbednosne ciljeve koji se moraju realizovati kako bi se oružane snage pripremile da kada dođe trenutak izvrše zadatke vezane za odbranu zemlje. U funkciji dostizanja planiranih bezbednosnih ciljeva definišu se planovi i programi kojima se preciznije opisuju zadaci i aktivnosti čije izvršenje dovodi do postizanja zacrtanih ciljeva. U kontekstu navedenog, uzimajući u obzir da je sistem odbrane Republike Srbije korisnik budžetskih sredstava, neophodno je izdvajati budžetska sredstva kako bi se odbrana države pripremila na adekvatan način. Oduvek je u procesu odbrambenog planiranja, programiranja i budžetiranja postojala dilema da li su efikasnost i efektivnost na pravi način inkorporirane u budžetsko finansiranje odbrane i da li menadžment odbrane poseduje potreban kvantum ekonomskih znanja i veština za upravljanjem resursima kako bi se raspoloživi resursi trošili na optimalan način a kvalitet odbrambenih sposobnosti oružanih snaga povećao. Ni jedna zemlja nema toliko reursa da ih može trošiti neograničeno, a čovek je podložan greškama, ne može u svakom*

trenutku raspolagati sa potrebnim informacijama za donošenje odluka koje imaju dalekosežne posledice. Ako se odluke donose na osnovu nepotpunih ili netačnih ulaznih informacija njihovo negativno dejstvo se može pogubno odraziti na duži period. U cilju unapređenja budžetskog poslovanja sistema odbrane ali i odbrambenog planiranja po ugledu na ekonomski razvijene zemlje, neophodno je uvesti komandno-informacioni sistem koji je zasnovan na veštačkoj inteligenciji i koji bi povezao planiranje odbrane, rukovođenje i komandovanje oružanim snagama, ljudske resurse, logistiku i finansije. Na osnovu ovakvog sistema komandovanja oružanim snagama, veštačka inteligencija imala bi zadatak da u pravom trenutku ispostavi tačnu informaciju na osnovu koje bi se donosile kvalitetne odluke. Kada se govori o upotrebi veštačke inteligencije za unapređenje vojne ekonomije ne misli se samo na utrošak budžetskih sredstava, ekonomisanje u oružanim snagama podrazumeva i analizu snaga i slabosti kao i šansi i pretnji. Na osnovu ovako izvršene analize dolazi se do kvalitetnih informacija o sopstvenim snagama i slabostima i spoljašnjim uticajima, šansama i pretnjama, a na osnovu kvalitetne analize se mogu angažovati optimalni odbrambeni resursi za izvršenje složenih zadataka. Jedino je veštačka inteligencija sposobna da na nepogrešiv način izvrši kvalitetnu analizu koja je neophodna odbrambenom sistemu za uspešno izvršenje odbrane zemlje.

Ključne reči: Republika Srbija, sistem odbrane, veštačka inteligencija, vojna ekonomija.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FUNCTION OF IMPROVING THE BUDGETARY BUSINESS OF THE DEFENSE SYSTEM OF THE REPUBLIC OF SERBIA

Miodrag Radivojević

PhD Student, Faculty of Business Studies and Law „Union-Nikola
Tesla”University, Belgrade, Republic of Serbia, radivojevic841@gmail.com

Branko Tešanović

Faculty of Business Studies and Law „Union-Nikola Tesla”University,
Belgrade, Republic of Serbia, branko.tesanovic@fppsp.edu.rs

Abstract: *The defense system of the Republic of Serbia performs a very important state function, prepares and implements the defense of the country, and this is a very responsible and difficult task. Nowadays, considering the current security situation in the environment and in the world, it can be said that the challenges and threats to the security of every country, including the Republic of Serbia, have multiplied many times over, which is an aggravating circumstance for the security forces, which have the obligation to prepare the country for defense. The defense system of the Republic of Serbia analyzes and assesses the challenges and threats to the security of the country and its citizens and accordingly defines the security goals that must be realized in order to prepare the armed forces to perform tasks related to the defense of the country when the moment comes. In order to achieve the planned security goals, plans and programs are defined, which more precisely describe the tasks and activities, the execution of which leads to the achievement of the planned goals. In the context of the above, taking into account that the defense system of the Republic of Serbia is a beneficiary of budget funds, it is necessary to allocate budget funds in order to adequately prepare the defense of the state. There has always been a dilemma in the process of defense planning, programming and budgeting, whether efficiency and effectiveness are properly incorporated into defense budget financing and whether defense management possesses the necessary quantum of economic knowledge and resource management skills so that available resources are spent in an optimal way. and the quality of the defense capabilities*

of the armed forces increased. No country has so many resources that it can spend them indefinitely, and man is prone to mistakes, he cannot at all times have the necessary information to make decisions that have far-reaching consequences. If decisions are made on the basis of incomplete or incorrect input information, their negative impact can be disastrous for a long period of time. In order to improve the budgetary operations of the defense system as well as defense planning in line with economically developed countries, it is necessary to introduce a command and information system that is based on artificial intelligence and that would connect defense planning, management and command of the armed forces, human resources, logistics and finance. Based on this system of commanding the armed forces, artificial intelligence would have the task of providing accurate information at the right moment on the basis of which quality decisions would be made. When we talk about the use of artificial intelligence to improve the military economy, we don't mean only the expenditure of budget funds, the economy in the armed forces also implies an analysis of strengths and weaknesses, as well as opportunities and threats. On the basis of the analysis carried out in this way, quality information is obtained about one's own strengths and weaknesses and external influences, opportunities and threats, and on the basis of a quality analysis, optimal defense resources can be engaged for the execution of complex tasks. Only artificial intelligence is capable of performing in an unerring way the quality analysis that is necessary for the defense system to successfully execute the defense of the country

Keywords: Republic of Serbia, defense system, artificial intelligence, military economy.

1. UVOD

Veštačka inteligencija (VI) predstavlja sposobnost veštačkih entiteta i sistema da izvršavaju zadatke i funkcije svojstvene inteligentnom, ljudskom načinu razmišljanja (Clark, 2017). Cilj veštačke inteligencije je konstruisanje informacionog sistema koji ima inteligentan način razmišljanja, koji je možda i napredniji od ljudskog, jer veštačka inteligencija prilikom realizacije svojih zadataka ne pravi greške, a čovek je sklon greškama. "Zadatak veštačke inteligencije nikako nije da zameni čoveka, nego da pomogne čoveku da uspešnije obavlja svoje poslove sa što manje grešaka" (Janičić & Nikolić, 2017., str.27) .

Menadžerska funkcija je mnogo napredovala i u novije vreme se menadžeri školuju kao zasebna profesija čije se veštine ogledaju u sposobnosti upravljanja organizacijama i resursima. Menadžer ne mora da se razume u tehničke ili tehnološke procese koji se realizuju u određenim organizacijama ali se obrazovan menadžer razume u upravljanje troškovima, ljudskim, materijalnim i finansijskim resursima organizacije. Menadžeri se odlikuju velikim kvantumom ekonomskih znanja i dobro razumeju da je za uspešno upravljanje organizacijama neophodno razvijati menadžment inovacija, odnosno, da je neophodno uvoditi tehničke i tehnološke inovacije u funkcionisanje organizacija kojima upravljaju.

”Menadžment ekonomskih znanja ne podrazumeva samo poboljšanje ekonomičnosti i efikasnosti poslovanja, podrazumeva i menadžment kvaliteta koji se postiže uvođenjem inovacija, koje direktno vode ka unapređenju budžetskog poslovanja svake organizacije” (Scharre & Horowitz, 2015., str.30).

U kontekstu navedenog, menadžeri se suočavaju sa izazovima na unapređenju poslovanja svojih organizacija, tako da je veštačka inteligencija menadžerski alat koji će menadžeri staviti u funkciju postizanja svog cilja, a to je unapređenje budžetskog poslovanja organizacija (Koch, 2016).

2. PRIMENA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U VOJNE SVRHE

Kineski zvaničnici su 2017. godine objavili da imaju plan da Kina do 2030. godine postane vodeća sila u oblasti veštačke inteligencije kako u oblasti nauke i privrede, tako i u oblasti odbrane i bezbednosti. Ruski predsednik Vladimir Putin je takođe 2017. godine objavio da i Rusija uveliko razvija projekte iz oblasti veštačke inteligencije u vojne svrhe i da će postati vodeća sila u ovoj oblasti (Weisgerber, 2017).

Veštačka inteligencija će svoju primenu u oblasti odbrane i bezbednosti najviše imati u okviru obaveštajnih poslova, odnosno u procesu prikupljanja obaveštajnih podataka. Prikupljanje obaveštajnih podataka u savremenim, modernim i dobro opremljenim armijama je zasnovano na satelitskom praćenju celog sveta a kompjuterski algoritmi otkrivaju neprijateljsko delovanje koje je od obaveštajnog značaja za korisnike informacija. Za analiziranje korisnih informacija od obaveštajnog značaja, neophodan je veliki broj analitičara, koji prikupljaju podatke, obrađuju ih i sačinjavaju obaveštajnu informaciju i nisu nepogrešivi, postoji mogućnost pogrešne procene, koja može dovesti do pogrešne odluke i proizvesti gubitke u resursima. Međutim, veštačka inteligencija, zasnovana na

kompjuterskim algoritmima koji su u funkciji prikupljanja obaveštajnih podataka, nepogrešivo isporučuje informaciju od obaveštajnog značaja i na taj način se smanjuje broj izvršilaca odnosno analitičara i štede se resursi.

Svako unapređenje funkcionisanja oružanih snaga treba pored vojne da ima i civilnu upotrebu, jer ni jedna zemlja nije toliko bogata da ima resursa na pretek (ljudskih, materijalnih i finansijskih) da ih može trošiti nemilice. Ulaganjem u razvijanje obaveštajnih sposobnosti oružanih snaga, koristi mogu imati privreda, društvo i država u celini tako da se uloženi resursi mogu višestruko isplatiti (Ilachinski, 2017).

Ekonomski način funkcionisanja je osnovna formula uspeha svake organizacije. Upravljačke strukture, odnosno menadžment svake organizacije mora primenjivati menadžerske principe upravljanja ekonomijom organizacije, odnosno među ljudima i podizanje kvaliteta usluga uz štednju resursa. Na ovaj način mora funkcionisati i sistem odbrane Republike Srbije. Veštačka inteligencija koja bi se kroz savremene komandno-informacione programe instalirala u sistemu odbrane Republike Srbije bila bi u funkciji unapređenja komandovanja ovako složenim i bitnim sistemom državnog aparata. Unapređenje komandovanja, odnosno menadžmenta sistema odbrane je u funkciji unapređenja menadžmenta kvaliteta i ekonomskih znanja, što vodi ka unapređenju budžetskog poslovanja sistema odbrane, što je od opštedruštvenog značaja jer svaka i marginalna ušteda daje mogućnost ulaganja u nauku, prosvetu, zdravstvo ili ekonomiju zemlje.

2.1. Veštačka inteligencija u funkciji unapređenja menadžerske funkcije u sistemu odbrane Republike Srbije

U oružanim snagama SAD sva borbena tehnika ima ugrađene senzore koji imaju logističku i kontrolnu funkciju. Podaci koje očitavaju senzori slivaju se kod logističara koji se brine o održavanju složenih sredstava i sistema i na vreme može izvršiti zamenu ulja, rezervnog dela, remont određenog sklopa ili celog sistema (Campbell, 2015).

Takođe u oružanim snagama SAD, pokrenut je projekat na izradi komandno-informacionog sistema koji bi objedinio sve programe, kao što je pomenuti logistički program, računovodstveni program, odnosno sistem budžetskog finansiranja oružanih snaga SAD sa komandovanjem oružanim snagama. Vojne operacije koje izvodi vojska SAD su praćene upotrebom više vidova oružanih snaga; vazduhoplovstvo, kopnena vojska i mornaričke snage, tako da je

komandovanje ovako složenim operacijama veoma zahtevan i složen poduhvat (United States Congress, 2018).

Troškovi resursa prilikom izvođenja vojnih operacija su veliki, počevši od ljudskih resursa, a ljudi su najvažniji resurs i za izvođenje vojnih operacije vojnici troše u enormnim količinama svoje mentalne i fizičke resurse. Troše se i materijalni resursi kao što su gorivo, rezervni delovi, artificije, municija, energetske resursi u vidu električne energije, vode i energije za grejanje ali se troši i tehnika koja učestvuje u operacijama. Veoma važan resurs koji se troši u velikim iznosima je finansijski resurs, odnosno finansijska sredstva jer vojne operacije imaju veliku cenu koštanja (Corrigan, 2018). Menadžment odbrane SAD je svestan svih ovih troškova a imajući u vidu da je funkcionisanje odbrane SAD zasnovano na ekonomskim postulatima došli su na ideju da uspostave komandno-informacioni sistem koji bi imao i kontrolnu funkciju. "Ovakav sistem bi objedinio sve podsisteme, informacije iz senzora svih borbenih sredstava bi se slivale na jedno mesto kod komandanta i formirale bi jedinstvenu operativnu sliku" (Allen & Chan, 2017., str. 47).

Na ovaj način sve informacije bi bile dostupne na jednom mestu, podaci o prijateljskim i neprijateljskim snagama, potencijalnim izazovima i pretnjama, sopstvenim snagama i slabostima. Veštačka inteligencija bi na osnovu ulaznih podataka odnosno informacija mogla da da izlazne podatke, odnosno predviđanje šta raditi u odsudnom trenutku, a komandantova odluka zasnovana na kvalitetno obrađenim podacima i predikcijama će biti ispravna i doneće dalekosežne pozitivne efekte (Department of Defense, 2017).

Ovaj primer treba da sledi i menadžment odbrane Republike Srbije jer potreba da se posluje na ekonomski način podstiče na razmišljanje o upotrebi naučnih dostignuća u cilju unapređenja ličnih kvaliteta ali i kvaliteta poslovanja celokupne organizacije kakav je sistem odbrane Republike Srbije.

ZAKLJUČAK

Svaka organizacija mora poslovati u skladu sa ekonomskim principima ako ima za cilj da opstane u tržišnoj utakmici. Zadatak menadžmenta je upravljanje resursima, da se bude bolji od konkurencije, da se pobedi konkurencija u smislu izrade što kvalitetnijeg proizvoda, sa pristupačnom cenom, a sud o tome će doneti potrošači proizvoda. U menadžerskoj borbi na tržištu, veštačka inteligencija se pojavila kao dar, koji može pomoći u smanjenju troškova, smanjenju radne snage, unapređenju kvaliteta poslovanja (McKinsey Global Institute, 2017).

Sistem odbrane Republike Srbije ima šansu da iskoristi pojavu veštačke inteligencije da po ugledu na ekonomski razvijene zemlje unapredi budžetsko poslovanje sistema odbrane Republike Srbije, a time i celokupno funkcionisanje sistema odbrane. Odbrana zemlje je veoma važna državna funkcija, pogotovu odbrana Republike Srbije ima veliki značaj. Srpski narod je kroz istoriju uvek visoko cenio slobodu i mnogo polagao na to da ima efektivnu i efikasnu odbranu. U kontekstu navedenog, a u okviru napora da se ulože novčana sredstva za opremanje oružanih snaga, kako bi iste uspešnije izvršile funkciju za koju su namenjene, treba razmišljati i o primeni veštačke inteligencije u oružanim snagama koja će doprineti unapređenju odbrambenih kapaciteta zemlje ali i unapređenju nacionalne ekonomije (Mills, 2017).

LITERATURA:

1. Allen G., Chan, T. (2017), Artificial Intelligence and National Security, Belfer Center for Science and International Affairs.
2. Campbell, M. (2015), "Knowledge discovery in Deep Blue," Comm. of the ACM 42, Nov.
3. Clark, C. (2017), "Our Artificial Intelligence 'Sputnik Moment' is Now: Eric Schmidt and Bob Work," Breaking Defense, November 1
4. Corrigan, J. (2018), "U.S. Needs a National Strategy for Artificial Intelligence, Lawmakers and Experts Say," Defense One, July 14.
5. Department of Defense (2017), Joint Concept for Robotic and Autonomous Systems
6. Ilachinski, A. (2017), AI, Robots, and Swarms, Issues, Questions, and Recommended Studies, Center for Naval Analysis, January.
7. Janičić, P., Nikolić, M. (2017), Veštačka inteligencija, Beograd: Matematički fakultet Univerziteta u Beogradu.
8. Koch, C. (2016), "How the Computer Beat the Go Master," Scientific American, 19 March
9. McKinsey Global Institute (2017), Artificial Intelligence, The Next Digital Frontier?, June.
10. Mills, S. (2017), Presentation at the Global Security Forum, Center for Strategic and International Studies, Washington, DC, November 7.
11. Scharre, P. (2015), Horowitz, M., An Introduction to Autonomy in Weapon Systems, Center for a New American Security, February

12. U.S. Congress (2018), House of Representatives Committee on Armed Services, Subcommittee on Emerging Threats and Capabilities, Hearing on China's Pursuit of Emerging Technologies, 115th Cong., 2nd sess., January 9.
13. Weisgerber, M. (2017), "The Pentagon's New Algorithmic Warfare Cell Gets Its First Mission: Hunt ISIS", Defense One, May 14.

PRIMENA DIGITALNIH INOVACIJA KAO PODSTICAJNI FAKTOR REGIONALNOG RAZVOJA

Viktorija N. Rjapuhina

Belgorodski državni tehnološki univerzitet V.G. Šuhov, Belgorod, Ruska
Federacija, viktorer_r@mail.ru

Aleksandar Đorđević

Belgorodski državni Tehnološki Univerzitet V.G. Šuhov, Belgorod, Ruska
Federacija; aleksandardjordjevic@mail.ru

Apstrakt: Prelazak savremenog društva na novi tehnološki poredak, odnosno primena informaciono-komunikacionih tehnologija nameće potrebu primena digitalnih inovacija. Domaća ekonomska politika mora da bude usmerena na sprovođenje procesa digitalizacije privrede, a to će ostvariti donošenjem i realizacijom mera koje su u funkciji navedenog procesa, kao i finansijskom potporom koja će ići u smeru kreiranja i održavanja odgovarajuće infrastrukture. Naime, kako bi se sproveo taj proces neophodno je identifikovati pravac digitalne transformacije regiona, ali i prepreke koje isti mogu usporiti ili prekinuti njegovo ostvarenje. Regioni se razlikuju po stepenu društveno-ekonomskog razvoja, te kako bi se izvršila digitalizacija određenih regiona neophodno je analizirati karakteristike željenih regiona, u kojima je potrebno povećati stepen digitalizacije, a to će u konačnom i uticati na stepen njihove konkurentnosti. U radu se vrši analiza informatizacije regiona, s obzirom da ista predstavlja prvu fazu digitalizacije. Zatim se naglašava značaj informacione infrastrukture regiona, kao i dostupnost sredstava digitalizacije. U svrhu poređenja neophodno je osvrnuti se na međunarodno iskustvo i dostignuća u razvoju informaciono-komunikacionih tehnologija. Cilj je unaprediti praksu strategiranja procesa digitalizacije privrede kroz procenu dosadašnje prakse strategiranja pomenutog procesa u određenim regionima, kao i identifikovanje pozitivnih i negativnih aspekata. Identifikacija gepa u procesu digitalizacije regiona je veoma bitna zbog ukazivanja na nedostatke koje država, vođenjem adekvatne politike, mora da eliminiše kako bi se obezbedio stabilno sprovođenje procesa

digitalizacije. Za uspeh digitalizacije preporučljivo je podržati nove ekonomske modele koji su u potpunosti zasnovani na inovativnim tehnologijama. Digitalne platforme mogu da transformišu skoro svako tržište uz radikalnu promenu ekonomskog ponašanja njegovih učesnika. Značajna socio-ekonomska diferencijacija regiona predstavlja ozbiljan problem koji može kočiti ili onemogućiti sprovođenje navedenog procesa. Za uvođenje digitalizacije potrebno je dosta vremena i adaptacija ljudi, s obzirom da se uspostavlja nov način života i rada koji će neminovno promeniti brojne odnose u privredi. Cilj istraživanja jeste proučavanje posledica uvođenja digitalizacije. Zadatak istraživanja je identifikacija odnosa između potrebe i mogućnosti uvođenja digitalnih tehnologija.

Ključne reči: digitalizacija, region, razvoj, transformacija, informaciono-komunikacione tehnologije.

ЦИФРОВЫЕ ИННОВАЦИИ КАК ДРАЙВЕР РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Виктория Н. Ряпухина

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.
Шухова, Белгород, Российская Федерация, viktorer_r@mail.ru

Александар Джорджевич

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.
Шухова, Белгород, Российская Федерация, aleksandardjordjevic@mail.ru

Аннотация: Переход современного общества к новому технологическому укладу, то есть применение информационно-коммуникационных техно-логий обуславливает необходимость цифровых инноваций. Национальная экономическая политика должна быть направлена на реализацию процесса цифровизации промышленности, что будет достигнуто разработкой и принятием способствующих мер, а также финансовым стимулированием, ориентированным на формирование и поддержание соответствующей инфраструктуры. Для этого необходимо определить направления циф-ровой трансформации региона, а также препятствия, которые могут ее замедлить или прекратить. Регионы находятся на разном уровне обще-ственно-экономического развития, поэтому необходимо провести анализ эталонных характеристик для ускорения цифровизации там, где это требуется, что в итоге повлияет на уровень конкурентоспособности. Принимая во внимание, что информатизация представляет собой первую фазу цифровизации, в работе приведен ее анализ на региональном уровне. Обоснована значимость информационной инфраструктуры региона, а также доступность средств цифровизации. Для сравнения во внимание принят международный опыт и достижения в развитии информационно-коммуникационных технологий. Совершенствование стратегирования цифровизации промышленности проводится посредством оценки существующей региональной практики, а также определения позитивных и негативных аспектов. Идентификация пробелов цифровизации региона

указывает на недостатки, которые государство с помощью проведения адекватной политики должно устранить для обеспечения его стабильности. Поддержка новых полностью основанных на инновационных технологиях экономических моделей способствует успеху цифровизации. Цифровые платформы способны привести к трансформации практически любого рынка посредством радикального изменения экономического поведения его участников. Значительная общественно-экономическая дифференциация регионов представляет собой серьезную проблему, которая может затормозить или сделать невозможным цифровизацию, которая занимает много времени и требует адаптации людей, поскольку влечет за собой новый образ жизни и работы, что неминуемо изменит многие производственные связи. Целью работы является изучение последствий цифровизации. Задачей – определение соотношения между необходимостью и возможностью ее реализации.

Ключевые слова: цифровизация, регион, развитие, трансформация, информационно-коммуникационные технологии.

UVOD

Proces digitalizacije je zahvatio svaki aspekt života i rada, i dalji razvoj će se zasnivati na sve većem oslanjanju na inovacije koje su njegov produkt. Ovaj proces, s obzirom da obuhvata i menja ekonomiju i tržište, utiče na formiranje novih socio-ekonomskih odnosa u privredi. Pored široke primene inovacija koje su rezultat digitalizacije i postojanja termina digitalna ekonomija, još uvek nije moguće dati definiciju kojom će se obuhvatiti suština ovog pojma. S obzirom na značaj i uticaj koji primena tehnologija ima na ekonomiju zemlje, ali i na život i rad stanovništva predmet analize rada je proces digitalizacije i primena inovacija koje su rezultat sprovođenja ovog procesa. Rad je podeljen na dve oblasti i to na: pojam i značaj digitalizacije i digitalnu transformaciju i inovacije koje produkuje u funkciji razvoja regiona. U prvom delu rada analizira se digitalna ekonomija, sektori od kojih je sačinjena i transformacija koja je njen rezultat. Zatim se analizira uticaj digitalizacije na društvenu sferu i koji su pozitivni efekti koje ona produkuje na istu, načini na koje ona utiče na oblast obrazovanja, medicine, život i rad građana, investicije i sl. Pored pozitivnih postoje i negativni efekti i problemi koje je neophodno razmotriti, te se u ovoj glavi, pored analize

pozitivnih, vrši i identifikacija i analiza glavnih problema koji su povezani sa uvođenjem naprednih tehnologija. Na kraju prve glave sagledava se povezanost nauke i digitalizacije, kao i na koji način razvoj nauke može služiti kao osnova potpomaganja procesa digitalizacije. Drugi deo rada je fokusiran na način koji digitalna transformacija i inovacije mogu doprineti razvoju regiona. Naime, u ovom delu predmet rada su regionalni problemi, razlozi za njihovo postojanje i načini na koji primena digitalnih inovacija može pomoći njihovom eliminisanju ili smanjenju njihovog uticaja na dalji rast i razvoj. Sagledava se i način na koji vlade doprinose realizaciji ovog procesa i podstiču na primenu inovacija koje su produkt digitalizacije, a sa ciljem ostvarenja boljih pozitivnih rezultata i obezbeđenja jednakih uslova u odnosu na strane kompanije. Predmet analize su i uslovi koje je neophodno ispuniti kako bi se sproveo proces digitalizacije regiona, kao uticaj manjeg stepena digitalizacije regiona na njegov razvoj.

1. POJAM I ZNAČAJ DIGITALIZACIJE

Digitalna ekonomija je zastupljena u svim visokorazvijenim zemljama. U doba kompjuterizacije i visokih tehnologija, digitalna ekonomija utiče na svaki aspekt života: zdravstvo, obrazovanje, internet bankarstvo... Proces globalne digitalizacije neverovatnom brzinom vrši promenu ekonomske strukture, menja tradicionalna tržišta i glavni je izvor dodatne vrednosti kroz formiranje efikasnijih ekonomskih procesa, generalno restrukturirajući društvene odnose i ljudsko razmišljanje. Digitalna ekonomija predstavlja pravac razvoja nacionalne ekonomije i njenih regionalnih celina. Mnoge zemlje su razvile strategije za prelazak na digitalnu ekonomiju, usmerene na prošireno uvođenje naprednih internet tehnologija. Trenutno se u svetu sprovodi aktivna transformacija koja je rezultat mnogih faktora, poput pojave i funkcionisanja digitalnih kompanija na tržištu, otvaranje radnih mesta koja zahtevaju nove kompetencije zaposlenih i sl. Najvažnija komponenta digitalne ekonomije je sektor informacionih i komunikacionih tehnologija (IKT), koji je podeljen na sektor informacionih tehnologija (IT) i sektor telekomunikacija (Чинаева, 2018). U digitalnom dobu virtuelni i stvarni svet su u aktivnoj interakciji: proizvodni ciklusi su sve kraći, zahtevi kupaca se uzimaju u obzir u proizvodnom procesu u realnom vremenu, servis i održavanje postaju nezavisni, a porudžbine se obrađuju automatski. Promene utiču i na kadrovsku sferu: pojavljuju se nove profesije i kompetencije, a ljudi fleksibilnog razmišljanja spremni su da analiziraju i uče te zamenjuju

radnike sa rigidnim stavovima (Авдеева, 2018). Uprkos širokoj upotrebi pojma digitalna ekonomija u naučnoj literaturi, u programima i dokumentima koje razvijaju i država i biznis još ne postoji opšte prihvaćena definicija ovog pojma. U stranoj praksi „Digitalna ekonomija“ se povezuje sa masovnim uvođenjem integrisanih tehnologija u sve sfere privrednog života, koje se formiraju na preseku digitalnih, bio, kognitivnih i fizičkih tehnologija, koje se pripisuju novim, šestim tehnološkim poretkom ili „industrijskom revolucijom 4.0“ (veliki podaci, neurotehnologije i veštačka inteligencija, distribuirani registarski sistemi, kvantne tehnologije, industrijski internet, robotika, nove proizvodne tehnologije, bežične komunikacione tehnologije itd.) (Ленчук, 2019). Glavni razlog za ekspanziju digitalnog segmenta privrede je rast transakcionog sektora, koji u razvijenim zemljama čini preko 70% nacionalnog BDP (Паншин, 2016).

Postindustrijsko društvo karakteriše totalna digitalizacija. To je savremeni globalni trend u razvoju privrede i društva zasnovan na transformaciji informacija u digitalni oblik i usmeren na povećanje efikasnosti privrede i poboljšanje kvaliteta života. Brzi razvoj digitalizacije u svim sferama života uglavnom je opravdan njenim potencijalnim pozitivnim rezultatima. Ako procenimo društvenu sferu, onda takve pozitivne manifestacije uključuju (Маякова, 2019):

- ekonomski i društveni efekat od uvođenja i primene digitalnih tehnologija za poslovanje i društvo;
- poboljšanje kvaliteta života, uglavnom zbog poboljšane implementacije glavnog principa upravljanja kvalitetom;
- zadovoljavanje specifičnih već poznatih i novih potreba potrošača;
- poboljšanje produktivnosti društvenog rada usled njegovog lokalnog povećanja na nivoima pojedinih (individualnih) industrija i organizacija;
- fundamentalno novi poslovni modeli i novi oblici poslovnog okruženja za povećanje prihoda i poslovne konkurentnosti;
- transparentnost privrednih aktivnosti i mogućnost njihove varijacije i verifikacije;
- dostupnost i promocija roba, radova i usluga na svim nivoima: od komercijalnog do državnog i globalnog;
- pojava sistema kontrole koji zamenjuju ljude u industrijama opasnim po život i zdravlje ljudi.

Digitalizacijom se unapređuje život i rad građana jer dolazi do pojave visoko plaćenih radnih mesta, odnosno novih plaćenijih pozicija, pri čemu raste njihova kupovna moć i podizanje samog životnog standarda. Na osnovu prethodno navedenog dolazi do menjanja strukture grada u pogledu pojave digitalnih usluga,

do kvalitetnijeg obrazovanja i medicinskih usluga, s obzirom da je korišćenjem novih tehnologija moguće izvršiti promenu obrazovnog šablona, a primenom savremenijih tehnoloških dostignuća moguće je unaprediti kvalitet medicinskih usluga. Zatim područja u kojima se primenjuju tehnološke inovacije digitalizacije postaju privlačnija za stručni kadar, a to pozitivno utiče i na privlačnost za ulaganje investicija u tim područjima. Kako dolazi do automatizacije operacija, neminovno mora doći i do promene profesija, odnosno javlja se potreba obuke i prekvalifikacije stručnog kadra koji će moći da podrži proces digitalizacije, a to zahteva i unapređenje regulativa kako bi država uključila stanovništvo u digitalnu ekonomiju. Neophodno je razvijati kulturu stalnih inovacija u skladu sa digitalnim kompanijama. Problem koji se može pojaviti na regionalnom nivou je nejednakost tržišta u pogledu digitalne transformacije, odnosno moguće je da pristup tržištu rada neće biti jednak svim subjektima i da će isti zavisiti od stepena digitalizacije regiona i dostupnosti informacionih tehnologija, nejednakog razvoja digitalnih veština i kompetencija na tržištu rada, nemogućnosti adaptacije „digitalnom“ radnom mestu i sl. Digitalno reinvestiranje podrazumeva značajnu ulogu države kao investitora i čini dalju osnovu za razvoj digitalne ekonomije zemlje. Istovremeno, država reinvestira u oblastima kao što su obrazovanje, zdravstvo i infrastruktura. Dakle, glavni učesnici su sama država, veliki biznis i društvene institucije. Razvoj digitalizacije u regionima mogu kočiti problemi poput nepostojanja jasnih ciljeva, dovoljnih sredstava za projekte digitalizacije, neadekvatna infrastruktura i visoki troškovi izgradnje i održavanje iste, nedovoljan nivo zaštite informacija, neadekvatna resursna baza podataka, nedovoljan broj kvalifikovanog osoblja i sl. Poseban problem jeste obrazovanje koje je potrebno prilagoditi novim uslovima koje nameće digitalizacija, s obzirom da je stručni kadar ključan za uspeh ovog procesa. Dodatan problem predstavlja nepostojanje dovoljnog broja budžetskih mesta za obučavanje studenata, kao i neadekvatan sistem obuke i prekvalifikacije kadrova u kompanijama.

Generalno, identifikovani su glavni problemi u oblasti uvođenja naprednih tehnologija (Цифровая экономика):

1. Nizak tehnološki razvoj u nekim oblastima zemlje.
2. Nedostatak specijalista sa relevantnim kompetencijama.
3. Prekomerne barijere za stvaranje i implementaciju naprednih tehnologija.
4. Formiranje regulatornog okruženja koji zadovoljava nivo tehnološkog napretka.
5. Osiguranje štete uzrokovane tehnološkim inovacijama.

Veliku pažnju treba posvetiti digitalizaciji realnog sektora privrede, jer se tu stvaraju preduslovi za privredni rast i obezbeđivanje konkurentnosti proizvedenih proizvoda. Proces digitalizacije će postaviti zahtev pred preduzeća da u svojim proizvodnim pogonima počnu sa primenom industrijskih Internet stvari koji kombinuje skup neophodnih softverskih rešenja, ali i uvođenje novih oprema koje mogu podržati navedeni proces. Analizom tekućih promena moguće je zaključiti da u ovom trenutku mnoge kompanije stvaraju i primenjuju jedinstvena rešenja u oblasti zdravstva, obrazovanja, ekologije i poljoprivrede, svuda povećavajući tempo digitalne transformacije i individualnih pilot projekata (Аптекан, 2017). Uvođenje digitalnih projekata, pre svega u onim oblastima koje određuju kvalitet života stanovništva, omogućiće usmeravanje privrede na način da tehnologije budućnosti postanu dostupne danas i služe svim građanima zemlje, kao i rad na ostvarivanju nacionalnih razvojnih ciljeva (Тагавердиева, 2021).

Trenutno se razvoj savremene nauke može okarakterisati orijentacijom na transformacije koje su uzrokovane socio-kulturnim promenama. Nauka prolazi kroz strukturne i eksterne promene: menja se njena uloga i mesto u postindustrijskom društvu (Shvirev, 2003). Potpuna digitalizacija zahteva od nauke takve alate za sticanje profesionalnih kompetencija koje će obezbediti efikasan rad glavnih digitalnih sistema i tehnologija. Takođe, stepen razvoja nauke i tehnologije određuje ekonomsku, političku, obrazovnu sigurnost, korisnost i stabilnost u društvu, posebno postindustrijskom (Shvirev, 2003). Tako istraživač odlika digitalne ekonomije S.A. Djatlov piše: „Pravni odnosi lica na Internetu treba da postoje u posebnom pravnom polju koje na odgovarajući način uzima u obzir specifičnosti mrežnog prostora Interneta i ima svoja posebna regulatorna načela. Globalni, digitalni, mrežni Internet prostor ima svoje posebne obrasce funkcionisanja i razvoja. Danas su mnoga organizaciona načela i pravila koja karakterišu aktivnosti u Internet prostoru slabo usklađena sa zakonima koji su na snazi u većini zemalja sveta. I zakonodavstvo pojedinih zemalja i međunarodne norme ne uzimaju u potpunosti u obzir novi kvalitet i karakteristike odnosa koji se razvijaju između učesnika globalne digitalne ekonomije. Uzimajući u obzir formiranje novog posebnog informacionog pravnog polja, postojanje posebnih fenomena digitalnog internet prostora i pravnih odnosa koji u njemu nastaju između subjekata mrežne interakcije, potrebno je uskladiti tradicionalno (nacionalno i međunarodno) zakonodavstvo i novo zakonodavstvo o Internetu u nastajanju” (Дятлов, 2017)

2. DIGITALNA TRANSFORMACIJA I INOVACIJE KOJE PRODUKUJE U FUNKCIJI RAZVOJA REGIONA

Postojeći uslovi u privredi dovode do toga da regionalni razvoj ne može biti u suprotnosti sa konceptom informatizacije i digitalne transformacije. Razvoj potpomognut digitalnom transformacijom dovodi do pozitivnih socio-ekonomskih pokazatelja. U uslovima informacionog društva, sa digitalizacijom privrede, ljudski kapital i znanje postaju glavne konkurentne prednosti na nivou preduzeća, regiona i zemlje u celini. Naime, ukoliko je razvoj organizacija, preduzeća, industrija i privrede u korelaciji sa digitalnom transformacijom, onda privreda, u kojoj se primenjuju ove inovacije, može parirati i konkurisati razvijenim zemljama u globalnim tokovima. Međutim, ne treba apstrahovati činjenicu da nisu sve tehnologije i sredstva digitalizacije i informatizacije podobni za rast i razvoj, zbog toga što određene tehnologije i sredstva digitalizacije mogu dovesti do minimalne praktične vrednosti za privredu. Neophodno je identifikovati postojeće probleme regionalnog razvoja u kontekstu digitalizacije. Glavni problem jeste nedostatak strateškog razvoja pojedinih regiona uz korišćenje digitalne transformacije, a takođe i nepostojanje odgovarajućeg regulatornog okvira. Kako bi se rešili društveno-ekonomski problemi neophodno je kreirati informaciono i digitalno okruženje koje će pozitivno uticati na razvoj regiona. Na razvoj digitalne ekonomije u zemlji prvenstveno utiče država koja raspolaže značajnim menadžerskim, finansijskim i zakonodavnim resursima. U većini zemalja sveta vlade pokazuju značajno interesovanje za razvoj digitalnih industrija, jer to doprinosi povećanju privrednog rasta i produktivnosti rada, stvaranju novih tržišta, razvoju proizvodnih i inovacionih aktivnosti, unapređenju zaštite životne sredine itd. Cilj koje žele postići je uključivanje tehnoloških trendova u nacionalni program razvoja koji će obezbediti kompanijama jednake konkurentne uslove u odnosu na kompanije drugih zemalja, odnosno zemalja koje aktivno razvijaju slične oblasti digitalne ekonomije u okviru svojih digitalnih jurisdikcija. Regioni u kojima informacione tehnologije nisu dovoljno rasprostranjene manje su uključene u procese digitalizacije, pa se procesi informatizacije i digitalizacije mogu smatrati povezanim. Da bi se regioni uključili u proces digitalizacije, potrebno je stvoriti informacionu infrastrukturu: opremanje stanovništva i organizacija, obezbeđenje regiona mobilnim komunikacijama i pristupom širokopojasnom Internetu, itd. U okviru digitalizacije razvoj regiona treba da uzme u obzir tri glavna trenda:

1. Obezbeđivanje eliminisanja administrativnih barijera koje koče razvoj digitalne ekonomije u regionu, kao i ubrzano uvođenje inovacija u sve sfere života stanovništva, poslovnog sektora, javne uprave.

2. Podsticanje inovativnog i informacionog razvoja regiona, što uključuje digitalnu infrastrukturu.
3. Povećanje nivoa digitalne pismenosti stanovništva u cilju prilagođavanja novim ekonomskim uslovima, posebno novim poslovima (Антоненко 2020).

S obzirom da je socio-ekonomski razvoj regiona heterogen, jasno je da se i procesi informatizacije u njima razlikuju, a to produkuje i činjenicu da određeni regionu mogu biti manje uključeni u proces digitalizacije, a samim tim će i njihova mogućnost razvoja biti manja u odnosu na druge regione. Svako tržište se može pretvoriti u digitalnu platformu sa odgovarajućom promenom ekonomskog ponašanja njegovih učesnika. Platforme direktno povezuju proizvođače i krajnje potrošače, koji dobijaju priliku da komuniciraju bez posrednika. Visoko konkurentno okruženje se sada pojavilo na skoro svim tržištima. To dovodi do efekta smanjenja profita, a globalna digitalizacija samo ubrzava ovaj proces. U oblasti korporativnog upravljanja, proces dubokog preispitivanja funkcionalnih odgovornosti na svim nivoima dobija na zamahu. Formira se zahtev za novu vrstu znanja, nove mogućnosti pri integraciji tehnologija veštačke inteligencije (AI), karakteristike izgradnje novog ekosistema poslovnog okruženja itd. Digitalna transformacija podrazumeva pojavu inovacionih kompanija na tržištu, kreiranje poslova koje zahtevaju nove specijalnosti i kompetencije zaposlenih, ali i eliminisanje postojećih, odnosno zastarelih poslova koje zahtevaju kompetencije i znanja koje ne produkuju profit ili predstavljaju trošak za kompaniju i privredu u kojoj funkcionišu. Mnoge kompanije su počele da koriste alate koji omogućavaju zaposlenima da rade na daljinu i prestale su da zahtevaju stalno fizičko prisustvo zaposlenog u kancelariji, pomerajući fokus ka efikasnosti. Digitalno okruženje zahteva razvoj novih kompetencija i veština od svakog zaposlenog, više nije dovoljno samo imati osnovne kompetencije. Oni koji na adekvatan način iskoriste pozitivne efekte digitalizacije postaju lideri, poznatiji kao digitalni lideri. Digitalni lider mora efikasno da integriše nove tehnologije u kompaniju, obuci zaposlene da pravilno rade sa njima, formira brz odgovor na spoljne izazove u vidu odluka i praksi. Potrebno je korišćenjem digitalnih tehnologija usavršiti obrazovanje, s obzirom da su postojeće šeme obrazovanja zastarele i neprimenjive novim uslovima života i rada. Neophodno je formirati inovativnu privredu, u kojoj će se obezbediti dinamičan rast, a to se može postići primenom inovacija iz oblasti procesa digitalizacije.

Formiranje digitalne infrastrukture u regionu nemoguće je bez poštovanja uslova bezbednosti. U tom smislu, njihov odnos se može identifikovati u sledećim ciljnim oblastima razvoja (Балтатарова, 2022):

1. Distribucija digitalnih komunikacionih mreža, kao i digitalnih platformi za rad sa podacima radi zadovoljavanja potreba privrede u oblasti prikupljanja i prenosa podataka od državnih organa, poslovnih struktura i stanovništva;
2. Osiguranje razvoja centara koji državnim agencijama, javnom i poslovnom sektoru pružaju niz sigurnih i isplativih usluga skladištenja i obrade podataka;
3. formiranje efikasnog sistema za prikupljanje, obradu, čuvanje i obezbeđivanje prostornih podataka neophodnih za zadovoljavanje potreba stanovništva, državnih organa i poslovnog sektora sa ažurnim, pouzdanim i potpunim informacijama o prostornim objektima.

Tako će u budućnosti konkurentnost regiona biti određena stepenom uključenosti kompanija i regiona u procese digitalizacije. Komunikacija i izgradnja odnosa između regiona i država biće organizovana prema stepenu homogenosti regiona u procesima digitalizacije. Dosledno rešavanje problema digitalizacije privrede podrazumeva jasno postavljanje ciljeva digitalizacije, ali i povezivanje ciljeva i glavnih mera za njihovo postizanje sa strateškim planiranjem. Neophodno je napomenuti da digitalizacija privrede dovodi do promena na tržištu rada i strukture zaposlenosti. Uspeh digitalne transformacije zahteva aktivnu saradnju sa obrazovnim i istraživačkim organizacijama, kao i visoko tehnološkim kompanijama. Ubrzani razvoj digitalnih tehnologija stvara problem kvaliteta ljudskog kapitala, zahtevajući povećanje kvalifikovanog kadra sposobnog za formiranje, promovisanje novih tehnologija i rad u digitalnoj ekonomiji. Pre svega, reč je o povećanju broja istraživača, programera, inženjersko-tehničkih kadrova koji rade u oblasti digitalnih tehnologija, kvalifikovanih državnih i opštinskih službenika, rukovodilaca državnih institucija sa relevantnim nadležnostima. S tim u vezi, potrebni su novi pristupi u obrazovanju koji za cilj imaju obuku kreativnih stručnjaka motivisanih za razvoj i inovacije. Prema konceptu „Industrije 4.0“, ljudi bi trebalo da se bave kreativnijim zadacima i generišu nove ideje za stvaranje „pametne“ proizvodnje. Postoje mnoge prednosti ovog pristupa – nove tehnologije se razvijaju brže, pomažu u racionalizaciji procesa proizvodnje, održavanja i kontrole kvaliteta i pomažu u proizvodnji raznovrsnijih i sigurnijih proizvoda(Авдеева, 2018).

ZAKLJUČAK

Prilikom sprovođenja digitalizacije važno je uzeti u obzir činjenicu da efekat sprovedenog procesa može poboljšati kvalitet života i rada ili produbiti problem nejednakosti, a to zavisi od smera i načina sprovođenja pomenutog procesa. Digitalizacija utiče na glavne oblasti kvaliteta života stanovništva, posebno na tržište rada, obrazovanje, zdravstvo, regionalnu infrastrukturu itd. Digitalizacija može imati značajan uticaj na razvoj četvrte industrijske revolucije, gde će se koristiti naprednije tehnologije koje mogu optimizovati troškove proizvodnje i produktivnost rada. Pozitivne strane procesa digitalizacije su ekonomski i društveni rast, nove vrste usluga koje zadovoljavaju potrebe društva, optimizacija troškova proizvodnje, uvođenje novih biznis procesa, novih vrsta proizvoda, skraćanje vremena potrebnog za proizvodnju, vremena kreiranja i čuvanja podataka, mogućnost plasiranja proizvoda i usluga na globalnom tržištu. Negativne strane procesa digitalizacije su konkurencija, nedovoljni nivo obuke i kvalifikacije kadrova, neadekvatnost pravne regulative, moguće prevare i malverzacije, nestabilnost razvoja digitalnog preduzeća, rast nezaposlenosti prouzrokovane nedostatkom kompetencija potrebnih ovoj sferi i sl. Prvo, digitalizacija je već sveprisutna realnost. Primeri nastanka „ekonomije svih nas“ kroz stvaranje novih digitalnih ekosistema pojavljuju se danas u različitim industrijama. Najnaprednije su kompanije u medijskom, maloprodajnom i bankarskom sektoru. Drugo, digitalizacija je već u globalnim razmerama – postoje primeri „digitalnih ekosistema“ u raznim industrijama i kompanijama. Svake godine svet je bliži situaciji da će život i rad postojati u okviru ovih sistema. Treće, danas dolazi do pomaka u privredi, značajno menjajući odnos kompanija na tržištu. Internet stvari, koji približava sve učesnike na tržištu i prenosi u jedinstven svet – od kompanija do potrošača, proizvoda, usluga, procesa... To je zbog pojave novih „digitalnih ekosistema“ koji ujedinjuju proizvođače, platforme, itd. (Андреева 2018).

LITERATURA:

1. Shvyrev V.S. (2003) Rationality as a cultural value. Moscow: Progress-Traditsiya. 176 p. (In Russ.)
2. Авдеева Е.С., Еризко В.В. Цифровая трансформация в экономике. Россия: тенденции и перспективы развития. 2018. №13-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-v-ekonomike> (дата обращения: 14.04.2023).

3. Андреевна, Г.Н. Бадальянц, С.В. Богатырева, Т.Г. Развитие цифровой экономики в России как ключевой фактор экономического роста и повышения качества жизни населения. Нижний Новгород: Профессиональная наука, 2018. – 131 с.
4. Антоненко Н.А. Цифровая инфраструктура и ее трансформация в условиях перехода к цифровой экономике. Государственное и административное управление в России: М.- Тула: ООО «Тульский полиграфист 1», 2020. – с. 418-422.
5. Аптекан А. Ет. Ал. Цифровая Россия: новая реальность. Отчет McKinsey. 2017. URL: www.tadviser.ru/images/c/c2/Digital-Russia-report.pdf
6. Балтатарова, С. Б. Особенности цифровизации в рамках развития регионов. Мировая наука. 2022. № 1(58). – С. 21-25.
7. Дятлов С.А. Цифровая экономика: новые методологические проблемы исследования. Современные технологии: актуальные вопросы, достижения и инновации. Сб. ст. IX Международной научно-практической конференции (Пенза, 27 сентября 2017 г.). – Пенза, 2017. – С. 87
8. Ленчук, Е. Б. Цифровизация экономики: драйверы и результаты. Экономическое возрождение России. – 2019. – № 2(60). – С. 32-37.
9. Маякова, А. В. Современный этап развития постиндустриального общества: социокультурный аспект. 2019. – Т. 4, № 3(13). – С. 286-291.
10. Официальный сайт АНО «Цифровая экономика». - URL: <https://dataeconomy.ru>
11. Панышин Б. Цифровая экономика: особенности и тенденции развития. Наука и инновации. 2016. – Т. 3, № 157. – С. 17–20.
12. Тагавердиева Д. С. Влияние цифровизации на качество жизни населения. УЭПС. 2021. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tsifrovizatsii-na-kachestvo-zhizni-naseleniya> (дата обращения: 03.05.2023).
13. Чинаева Т. И. Цифровая экономика: направления развития. Россия: тенденции и перспективы развития. 2018. №13-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-napravleniya-razvitiya> (дата обращения: 12.05.2023).../.../.../Aleksandar/Downloads/tsifrovaya-ekonomika-napravleniya-razvitiya.pdf

BEZBEDNOST U SAOBRAĆAJU SA POSEBNIM OSVRTOM NA TERITORIJU GRADA VRŠCA

Kristijan Šebešćan

Doktorand, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union - Nikola Tesla”, Beograd, Republika Srbija, sebescan.kristijan@gmail.com

Apstrakt: Saobraćaj je neophodnost savremenog načina života. Postoje mnoge definicije saobraćaja koje su uglavnom usklađene sa tačkom gledišta sa koje se saobraćaj posmatra (ekonomska, bezbednosna...) Osim pozitivnih strana i koristi koju savremeno društvo ima od saobraćaja, postoje i negativne strane koje su stalni izazov za svaku državu. Uočeno je da povećanjem broja motornih vozila raste broj saobraćajnih nezgoda. Zbog nepoželjnih efekata, naročito onih koji se tiču ugroženosti ljudskih života, ova problematika počela je da se rešava na međunarodnom planu. Na konferenciji UNESCO-a 1968. godine u Beču utvrđena su pravila i smernice kojima će se regulisati osnovni i najvažniji segmenti drumskog saobraćaja, a što se tiče Republike Srbije, može se reći da spada u grupu država koje intenzivno rade na izgradnji snažnog zaštitnog sistema za upravljanje bezbednošću saobraćaja. Zakon o bezbednosti saobraćaja na teritoriji Republike Srbije donešen je 2009. godine. Rezultat primene ovog zakona je smanjeni obim saobraćajnih nezgoda. Prikupljanje podataka koji se tiču bezbednosti saobraćaja vrše policijski službenici, a dalja obrada podataka vrši se u Agenciji za bezbednost saobraćaja. U donošenju Strategije o bezbednosti saobraćaja i Akcionog plana, Vlada Republike Srbije rukovodi se aktom „Globalni plan decenije akcije bezbednosti saobraćaja“. Akcioni plan kojim se sprovodi Strategija bezbednosti saobraćaja, Vlada Republike Srbije usvojila je 23.12.2016. godine. Akcionim planom precizno su navedeni konkretni ciljevi. Sredstva za unapređenje bezbednosti saobraćaja izdvajaju se iz budžeta Republike Srbije. Zakon Republike Srbije iz 2009. godine usklađen je sa izmenama Evropske konvencije o saobraćaju kao i sa zakonodavstvom zemalja članica Evropske Unije. Ovim zakonom uvedene su mnoge novine a utvrđeni su novi pojmovi kao što su „nasilnička vožnja“, „zona škole“... Promenjene su odredbe koje se odnose na brzinu kretanja vozila u naseljenim mestima. Uvedene su i novine koje se tiču alkotestiranja i testiranja na

prisustvo narkotika kod vozača. Određenim članovima zakona uređene su tačne odredbe po kojima Zakon prepoznaje novu vrstu dela. Analizom stanja bezbednosti saobraćaja na teritoriji grada Vršca, u periodu od 2014. godine do 2020. godine, obuhvaćeni su podaci (na godišnjem nivou) o saobraćajnim nezgodama i o povređenim i nastradalim licima: ukupan broj saobraćajnih nezgoda na teritoriji grada Vršca, posledice nastale u saobraćajnim nezgodama, ukupan broj nezgoda prema vremenu nastajanja i iznos materijalne štete u saobraćajnim nezgodama.

Ključne reči: saobraćaj, bezbednost, nezgoda, zakon, akcioni, plan.

TRAFFIC SAFETY WITH SPECIAL REFERENCE TO THE TERRITORY OF THE CITY OF VRSCA

Kristijan Šebešćan

PhD student, Faculty of Business Studies and Law, University „Union - Nikola Tesla”, Belgrade, Republic of Serbia, sebescan.kristijan@gmail.com

Abstract: *Traffic is a necessity of the modern way of life. There are many definitions of traffic that are mostly aligned with the point of view from which traffic is viewed (economic, security...) In addition to the positive sides and benefits that modern society has from traffic, there are also negative sides that are a constant challenge for every country. It has been observed that the number of traffic accidents increases with the increase in the number of motor vehicles. Due to the undesirable effects, especially those concerning the endangerment of human lives, this problem began to be solved on an international level. At the UNESCO conference in Vienna in 1968, rules and guidelines were established that will regulate the basic and most important segments of road traffic, and as far as the Republic of Serbia is concerned, it can be said that it belongs to the group of countries that are working intensively on building a strong protective system for traffic safety management. The law on traffic safety on the territory of the Republic of Serbia was adopted in 2009. The result of the implementation of this law is a reduced volume of traffic accidents. The collection of data related to traffic safety is carried out by police officers, and further data processing is carried out by the Agency for Traffic Safety. In adopting the Traffic Safety Strategy and Action Plan, the Government of the Republic of Serbia is guided by the act “Global Plan for the Decade of Traffic Safety Actions”. The Government of the Republic of Serbia adopted the action plan implementing the Traffic Safety Strategy on 23 December 2016. years. The action plan specifies specific goals. Funds for improving traffic safety are allocated from the budget of the Republic of Serbia. The Law of the Republic of Serbia from 2009 is harmonized with the amendments to the European Convention on Traffic as well as with the legislation of the member states of the European Union. This law introduced many novelties and defined new terms such as “violent driving”, “school zone”... The provisions related to the speed of vehicle movement in populated areas were changed.*

News concerning breathalyzers and drug testing of drivers were also introduced. Certain articles of the law regulate the exact provisions according to which the law recognizes a new type of act. The analysis of the state of traffic safety on the territory of the city of Vrsac, in the period from 2014 to 2020, includes data (on an annual basis) on traffic accidents and on injured and injured persons: the total number of traffic accidents on the territory of the city of Vrsac, the consequences of traffic accidents accidents, the total number of accidents according to the time of occurrence and the amount of material damage in traffic accidents.

Keywords: traffic, safety, accident, law, action, plan.

UVOD

Saobraćaj je neophodnost savremenog načina života. Mnoge značajne funkcije modernog društva kao što su razmena roba, usluga, i kretanje ljudi, zavise od saobraćaja. Postoje mnoge definicije saobraćaja koje su uglavnom usklađene sa tačkom gledišta sa koje se saobraćaj posmatra (ekonomska, bezbednosna...) „Saobraćaj je organizovano kretanje saobraćajnih jedinica saobraćajnim putevima. U ovoj definiciji sadržani su osnovni elementi saobraćaja: saobraćajni put, saobraćajna sredstva i organizovanost (uređenost). Saobraćajna sredstva su sva sredstva kojima se odvija saobraćaj.“ (Branimir Čakeljić, Saobraćaj i transport, Definicija saobraćaja i štetne posledic saobraćajsa, str.3, <https://transportnoinzenjerstvo.wordpress.com/blog/>).

Osim pozitivnih strana i koristi koju savremeno društvo ima od saobraćaja, postoje i negativne strane: poginula lica, teže povređena i lakše povređena lica u saobraćajnim nezgodama, ugrožavanje i uništavanje prirodnih resursa, zagađivanje okoline otpadnim materijalima i gasovima, buka, materijalne štete, gubici i troškovi.

Zbog nepoželjnih efekata, naročito onih koji se tiču ugroženosti ljudskih života, tokom vremena razvijala se sve veća potreba za bezbednošću i za jasnim okvirom i strukturom u kojoj će bezbednost u praksi najbolje biti ostvarena. Problematika saobraćaja prvi put je rešavana na međunarodnom planu 1968. godine u Beču, na konferenciji UNESCO-a i tom prilikom utvrđena su pravila i smernice kojima će se regulisati osnovni i najvažniji segmenti drumskog saobraćaja. Ustanovljena je standardizacija saobraćajnih znakova, oznaka i drugih znakova koji omogućavaju lakše i bezbednije kretanje vozila saobraćajnicama širom sveta. Bečka konvencija je osnova svih kasnijih internacionalnih regulativa.

Države koje su ekonomski snažne uspele su da u proteklih sedamdeset godina utiču na smanjenje broja nastradalih u saobraćajnim nezgodama a što se tiče Republike Srbije može se reći da spada u grupu država koje intenzivno rade na izgradnji snažnog zaštitnog sistema za upravljanje bezbednošću saobraćaja..

1. BEZBEDNOST SAOBRAĆAJA U REPUBLICI SRBIJI

Primećeno je da se porastom broja motornih vozila uvećava broj saobraćajnih nezgoda. Republika Srbija donela je zakon o bezbednosti saobraćaja 2009. godine. Primena ovog zakona dovela je do poboljšanja bezbednosti u saobraćaju u odnosu na predhodno stanje, što pokazuju podaci sa terena. Do 2014. godine došlo je do приметnog pada broja nastradalih lica: (2009. godine 809 nastradalih lica – 2014. godine 536 nastradalih lica).

Prikupljanje podataka koji se tiču bezbednosti saobraćaja vrše policijski službenici, a dalja obrada podataka vrši se u Agenciji za bezbednost saobraćaja.

Da bi analiza stanja u saobraćaju bila uspešna, neophodno je da se obrade podaci iz utvrđenih stavki kao što su vidovi saobraćajnih nezgoda, uzroci, vremenske i starosne raspodele, vozački staž učesnika u saobraćajnim nezgodama itd...

“Ključni subjekti bezbednosti saobraćaja na nacionalnom nivou su sve institucije koje se bave saobraćajem, a posebno:

1. donosioci političkih odluka,
2. profesionalna, stručna i druga udruženja,
3. naučne i obrazovne ustanove,
4. predškolske ustanove,
5. saobraćajna policija,
6. zdravstvene ustanove,
7. mediji i drugi”

(Strategija bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije za period od 2015. do 2020. godine, Stanje sistema upravljanja bezbednošću saobraćaja, Institucionalni okvir, str.13).

1.1. Strateški okvir bezbednosti saobraćaja

U donošenju Strategije o bezbednosti saobraćaja i Akcionog plana Vlada Republike Srbije rukovodi se aktom „Globalni plan decenije akcije bezbednosti

saobraćaja 2011-2020“ (Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2011-2020) kojim je jasno naznačeno pet segmenata (stubova) bezbednosti:

- “- organizacija i upravljanje bezbednošću saobraćaja,
- bezbedniji putevi i kretanja,
- bezbednija vozila,
- bezbedniji učesnici u saobraćaju i
- delovanje nakon saobraćajne nezgode“

(Strategija bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije za period od 2015. do 2020. godine, Stanje i tendencije u bezbednosti saobraćaja, Bezbednost saobraćaja kao globalni problem, str.12).

1.1.1. Akcioni plan

Da bi se strategija bezbednosti saobraćaja efikasno primenila u praksi, bilo je potrebno da se kreira akcioni plan koji je Vlada Republike Srbije usvojila Srbije 23.12.2016. godine

(05 broj 344 - 12121/2016). Akcionim planom precizno su navedeni konkretni ciljevi, vremenski okvir za realizaciju, institucije, izvršioci praćenja stanja na terenu, stepeni odgovornosti i načini finansiranja.

(Sredstva za unapređenje bezbednosti saobraćaja izdvajaju se iz budžeta Republike Srbije na osnovu precizno urađenih planova nabavki.) Za svaki od segmenata (stubova) Strategije sačinjeni su ciljevi Akcionog plana koji su predviđeni za realizaciju. Svaki cilj ima jasno određene aktivnosti koje će se realizovati u narednih pet godina.

1.2. Zakonski okviri bezbednosti saobraćaja

Zakon Republike Srbije iz 2009. godine usklađen je sa izmenama Evropske konvencije o saobraćaju kao i sa zakonodavstvom zemalja članica Evropske Unije. Ono što je novo u zakonu odnosi se na preciziranje obaveza nadležnih institucija i organizacija, na promene u načinu obuke novih vozača kao i u ispitivanju tehničke ispravnosti vozila. Jedna od novih mera pooštavanja kaznene politike u Zakonu o Bezbednosti saobraćaja jeste i uvođenje kaznenih poena, ustanovljenih u formi sistema represivnih mera.

Novine se odnose i na „reviziju bezbednosti saobraćaja, proveru bezbednosti puteva, upravljanje `crnim tačkama` mapiranje rizika i na dubinsku analizu saobraćajnih nezgoda“ (Analiza stanja bezbednosti saobraćaja, str.1).

Zakonom iz 2009. godine utvrđeni su novi pojmovi kao što su „nasilnička vožnja“, „zona škole“, „zona usporenog saobraćaja“, pravilo „rajsferšlus“ (Analiza stanja bezbednosti saobraćaja, str.1).

Isto tako, ovim novim zakonom promenjene su odredbe koje se odnose na brzinu kretanja vozila u naseljenim mestima, pa je brzina sa, do tada, 60km/h smanjena na 50km/h.

Uvedene su i novine koje se tiču alkotestiranja i testiranja na prisustvo narkotika kod vozača.

Određenim članovima zakona uređene su tačne odredbe po kojima Zakon prepoznaje novu vrstu dela, pa je tako na primer članom 41. Zakona o bezbednosti saobraćaja uveden novi termin „nasilnička vožnja“, dok je članovima 42. i 43. istog zakona jasno definisana brzina kretanja u naseljenom mestu. Svi ostali noviteti vezani za bezbednost saobraćaja jasno su definisani članovima novog zakona.

2. ANALIZA STANJA BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA NA TERITORIJI GRADA VRŠCA ZA PERIOD OD 2014 DO 2020

Analizom stanja bezbednosti saobraćaja u gradu Vršcu, u pomenutom periodu, došlo se do podataka da postoje ukupno 562 nastradala lica. Ukupan broj povređenih lica je 537, dok je lakše povređenih lica 426. Teže povređenih lica je 111 a lica koja su isgubila život ima 25.

2.1. Ukupan broj saobraćajnih nezgoda na teritoriji Grada Vršca

U periodu od 2014. do 2020. godine evidentirano je 749 saobraćajnih nezgoda. Tokom 2014. godine dogodile su se 160 saobraćajnih nezgoda a već u 2015. godini bilo ih je 118 (zabeležen je blagi pad) 2016. godine zabeleženo je 106 a 2017. godine 84 saobraćajne nezgode. Tokom 2018. godine opet se pokazala tendencija blagog porasta 108 saobraćajnih nezgoda a 2019. godine broj se smanjio na 88. 2020. godina pokazuje brojku koja je uobičajena za teritoriju grada Vršca, 85 saobraćajnih nezgoda.

UKUPAN BROJ SAOBRAĆAJNIH NEZGODA							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
UKUPNO NEZGODA	160	118	106	84	108	88	85
Od toga							
SN sa poginulimlicima	2	4	2	5	2	4	3
SN sa povređenimlicima	79	63	53	47	69	61	57
SN sa materijalnom štetom	79	51	51	32	37	23	25
NEZGODE SA NASTRADALIM LICIMA	81	67	55	52	71	65	60
NS sa poginulim licima	2	4	2	5	2	4	3
NS sa teško povređenimlicima	14	15	14	9	15	15	15
NS sa lako povređenim licima	65	48	39	38	54	46	42

Tabela 1: Bezbednost saobraćaja na putevima, službena evidencija MUP-a PS
Vrška, za period od 2014. do 2020. godine

2.2. Posledice nastale u saobraćajnim nezgodama

„Saobraćajne nezgode nisu nesreće tj. stradanje u saobraćaju nije slučajno već je rezultat sistemskih grešaka i nereda“ (Strategija bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije za period od 2015. do 2020. godine, Stanje i tendencije u bezbednosti saobraćaja, Bezbednost saobraćaja kao glonbalni problem, str.10). Tendencija ubrzanog rasta povređenih i poginulih lica kao učesnika saobraćaju, može se smanjiti i promeniti organizovanim radom i sprovođenjem uspešno osmišljenih i dobro koordinisanih propisa i mera.

POSLEDICE NASTALE U SAOBRAĆAJNIM NEZGODAMA							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Poginulo lica	2	4	3	7	2	4	3
Teško povređeno lica	16	15	17	14	16	18	15
Lako povređeno lica	78	64	52	46	71	56	59
Ukupno povređeno lica	94	79	69	60	87	74	74
Ukupno nastradalo lica	96	83	72	67	89	78	77

Tabela 2: Bezbednost saobraćaja na putevima, službena evidencija MUP-a PS
Vrška, za period od 2014. do 2020. godine

2.3. Ukupan broj nsgoda prema vremenu nastajanja

Neravnomernost saobraćajnih nezgoda u toku meseca.

	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC
2018	3	8	10	7	9	9	12	6	14	9	5	16
2019	8	3	7	11	7	9	7	10	5	11	3	7
2020	4	6	8	6	5	9	6	6	12	11	5	7

Tabela 3: Bezbednost saobraćaja na putevima, službena evidencija MUP-a PS
Vršca, za period od 2014. do 2020. godine)

Neravnomernost nezgoda sa nastradalim licima.

	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC
2018	1	6	7	4	6	6	8	3	13	5	2	9
2019	3	2	6	8	5	7	4	7	4	9	3	7
2020	3	1	7	2	4	7	5	5	8	9	5	4

Tabela 4: Bezbednost saobraćaja na putevima, službena evidencija MUP-a PS
Vršca, za period od 2014. do 2020. godine

Neravnomernost saobraćajnih nezgoda sa poginulim licima.

	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC
2018	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
2019	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2020	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0

Tabela 5: Bezbednost saobraćaja na putevima, službena evidencija MUP-a
PS Vršca, za period od 2014. do 2020. godine

Mesečna neravnomernost saobraćajnih nezgoda sa povređenim licima.

	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC
2018	0	2	2	2	1	0	0	0	5	2	0	1
2019	2	2	5	8	5	7	4	7	4	9	3	5
2020	3	1	7	2	4	5	5	5	7	9	5	4

Tabela 6: Bezbednost saobraćaja na putevima, službena evidencija MUP-a PS
Vršca, za period od 2014. do 2020. godine

Mesečna neravnomernost saobraćajnih nezgoda sa lako povređenim licima.

	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC
2018	1	4	5	2	5	6	8	3	8	2	1	9
2019	2	2	4	7	3	4	3	4	3	10	2	2
2020	3	0	4	2	3	4	3	4	6	7	3	3

Tablela 7: Bezbednost saobraćaja na putevima, službena evidencija MUP-a PS
Vrška, za period od 2014. do 2020. godine

2.3.1. Iznos materijalnih šteta u saobraćajnim nezgodama

Republika Srbija još uvek zvanično nema model po kome se vrši procena štete u saobraćajnim nezgodama. Visina nastale štete ne može se tačno utvrditi zato se za procenu upotrebljavaju različite metode. Šteta nastala u saobraćajnoj nezgodi može biti materijalne ili nematerijalne prirode. Materijalna šteta je šteta koja se isključivo tiče vozila. Prilikom utvrđivanja materijalne štete vrši se procena koja mora biti u skladu sa Evropskim obrascem o saobraćajnoj nezgodi kao i sa zapisnikom o uviđaju koji sačinjava policija prilikom izlaska na mesto nastajanja saobraćajne nezgode. Materijalne štete manjeg obima ne iziskuju prisustvo saobraćajne policije već se mogu regulisati popunjavanjem Evropskog obrasca o saobraćajnoj nezgodi od strane samih učesnika.

Ukupna materijalna šteta nastala u saobraćajnim nezgodama na teritoriji grada Vrška za period od 2018 do 2020. godine iznosi (u dinarima) 26.787.500,00 dinara. U tabeli se može videti kolika je materijalna šteta na nivou svake godine pojedinačno. Navedene podatke treba uzeti sa izvesnom rezervom jer oni ne predstavljaju preciznu procenu nastale štete.

Iznosi materijalne štete u nezgodama za period od 2018. do 2020. godine.

IZNOS MATERIJALNE ŠTETE U NEZGODAMA	
Godine	Iznos u dinarima
2018	10.539.000,00
2019	7.378.000,00
2020	8.870.500,00

Tablela 8: Bezbednost saobraćaja na putevima, službena evidencija MUP-a PS
Vrška, za period od 2014. do 2020. godine

ZAKLJUČAK

Mnoge značajne funkcije modernog društva zavise od saobraćaja i zbog toga je bezbednost saobraćaja od najveće važnosti, na globalnom planu. Zakon o Bezbednosti Saobraćaja Republike Srbije iz 2009. godine kao i donošenje Strategije i Akcionog plana za sprovođenje strategije, uticali su na poboljšanje u odnosu na predhodno stanje. Podaci prikupljeni na teritoriji Republike Srbije i grada Vršca ukazuju na to da je došlo do izvesnog napretka u bezbednosti saobraćaja u periodu od 2014. godine do 2020. godine.

Mnogo toga zavisi od materijalnih sredstava kojima jedna država raspolaže. Zemlje koje su ekonomski snažne prednjače u poboljšanju uslova saobraćajnog prometa. Razlike u tom pogledu postojale su i postojeće i ubuduće, ali pojedinačni naponi u okviru mogućnosti jedne države uvek daju rezultate.

LITERATURA:

1. Jovanović, S., Miletić, B., Kukić, D., Zebić, Ž., (2013) Analiza stanja bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji sa mapama rizika po opštinama Srbije,
2. Kukić, D., Pešić, A., Milošević, J., Rosić, M., Luković, B., (2015) Statistički izveštaj o stanju bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji , u 2014. godini. Copy Centar, Beograd
3. Aćimov Ana, (2016) Bezbednost saobraćaja na putevima u Srbiji: Prioritet ili zanemarena oblast, Beograd.
4. Strategija bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije za period od 2015. do 2020. godine, "Službeni glasnik RS", broj 64 od 20. jula 2015. Beograd.
5. Bezbednost saobraćaja na putevima, službena evidencija MUP-a PS Vršca, za period od 2014. do 2020. godine.
6. Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima, ("Sl. glasnik RS", br. 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013 - odluka US, 55/2014, 96/2015 - dr. zakon, 9/2016 - odluka US, 24/2018, 41/2018, 41/2018 - dr. zakon, 87/2018, 23/2019 i 128/2020 - dr. zakon)
7. Zakon o prekršajima ("Sl. glasnik RS", br. 65/2013, 13/2016, 98/2016 - odluka US, 91/2019, 91/2019 - dr. zakon i 112/2022 - odluka US)

8. Akcioni plan za sprovođenje bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije za period od 2015. do 2020. godine, (2016) „Službeni glasnik Republike Srbije”. 05 broj 344-12121/2016
9. Cakeljčić, B., „Saobraćaj i transport“, Definicija saobraćaja i štetne posledic saobraćajsa, <https://transportnoinzenjerstvo.wordpress.com/blog/>

UPRAVLJANJE INDUSTRIJSKIM RIZICIMA U GRAĐEVINARSTVU

Slobodan Šegrt

Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla“,
Beograd, Republika Srbija, slobodan.segrt@fsp.edu.rs

Miloš Vujnović

Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo, Univerzitet „Union –
Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija, milos.vujnovic@fiti.edu.rs

Dragan Vučinić

Visoka škola modernog biznisa, Beograd, Republika Srbija, prof.dv@mts.rs

Slobodan Starčević

Generalštab Vojske Srbije, Beograd, Republika Srbija,
sstarcevic014@gmail.com

Apstrakt: Građevinarstvo, kao jedna od najvažnijih privrednih grana nacionalne ekonomije, predstavlja motor razvoja privrede kao celine. Gotovi proizvodi građevinarstva stvaraju uslove za podizanje standarda stanovništva kao i preduslova za profitabilnije poslovanje učesnika na tržištu. To je grana privrede koja zahteva ogromna finansijska sredstva, a takođe zapošljava i veliki broj radnika, što upućuje na zaključak da se racionalnom upotrebom sredstava kojima se realizuju poslovni procesi u ovoj oblasti mogu uštedeti znatna finansijska sredstva, koja u krajnjem mogu biti usmerena u ostale proizvodne ili uslužne sektore.

Većinu projekata u građevinarstvu finansira država iz sopstvenih sredstava i zaduživanjem u inostranstvu, te je racionalna upotreba ovih sredstava preduslov većeg privrednog rasta. Očigledno je da su skoro svi građevinski projekti, dugotrajni poduhvati izloženi raznim rizicima, koji se menjaju tokom njihovog životnog ciklusa. Na građevinskim projektima učestvuje veliki broj preduzeća i investitora, njihovi ciljevi su, skoro po pravilu različiti.

Upravljanje projektima u građevinarstvu nije se pokazalo dovoljno efikasnim u praksi, najviše iz razloga što koncept na kome se zasniva nije u potrebnoj meri prilagođen realnosti, da bi se mogao uspešno izboriti sa svim nepredvidivim situacijama kao i rizicima u kojima se implementira.

Imperativ uspešnog planiranja i realizacije građevinskih projekata je utvrđivanje rizika koji se pojavljuju na projektima, i definisanje načina i metodologije njihovog upravljanja. Teorija rizika se najčešće upotrebljava u finansijskom sektoru, osiguranju i drugim segmentima ekonomskih aktivnosti. Pošto najveći deo građevinskih projekata zavisi od načina finansiranja, celishodno je definisati modalitete utvrđivanja rizika koji egzistiraju u realizaciji građevinskih projekata.

Analiza rizika u građevinarstvu predstavlja proces čija je svrha da utvrdi i kvantifikuje sve vrste rizika kojima je građevinski projekat izložen. Nakon njihove identifikacije najvažnije je kvalitetno i efikasno sprovoditi procese upravljanja rizicima.

Na ovaj način smanjuje se verovatnoća nastanka štetnih događaja koji mogu imati nesagledive posledice po investitora kao i po izvođače građevinskih projekata, a samim tim stvara prostor za optimalno korišćenje svih potrebnih resursa kao i njihovo profitabilno poslovanje. Učesnici projektovanja i izgradnje građevinskih objekata su izloženi različitim vrstama rizika, što podrazumeva da se donose različite, a često i sasvim suprotne odluke radi minimiziranja njihovog uticaja. Nemoguće je u potpunosti eliminisati rizike prilikom realizacije građevinskih projekata, pa je zbog toga bitno na koji način će se njima upravljati i sprovoditi u svim fazama realizacije projekata, od projektovanja do završetka njihove izgradnje.

Ključne reči: građevinarstvo, projekat, rizik, učesnici na tržištu, investitor, izvođač radova, privredna grana, poslovni procesi, proizvodni sektori, outputi, resursi, neizvesnost, verovatnoća.

MANAGEMENT OF INDUSTRIJAL BUSINESS RISKS IN THE CONSTRUCTION

Slobodan Šegrt

Faculty of Business Studies and Law, „Union - Nikola Tesla“ University,
Belgrade, Republic of Serbia, slobodan.segrr@fppsp.edu.rs

Miloš Vujnović

Faculty of Information Technology and Engineering, „Union - Nikola Tesla“
University, Belgrade, Republic of Serbia, milos.vujnovic@fti.edu.rs

Dragan Vučinić

Modern Business School, Belgrade, Republic of Serbia, prof.dv@mts.rs

Slobodan Starčević

General Staff of the Serbian Army, Belgrade, Republic of Serbia,
sstarcevic014@gmail.com

Abstract: *Construction, as one of the most important economic branches of the national economy, represents the engine of economic development as a whole. Finished construction products create conditions for raising the standard of the population as well as preconditions for more profitable operations of market participants. processes in this area can save considerable financial resources, which can ultimately be directed to other production or service sectors.*

The majority of construction projects are financed by the state from its own funds and by borrowing abroad, and the rational use of these funds is a prerequisite for greater economic growth. It is obvious that almost all construction projects, long-term undertakings are exposed to various risks, which change during their life cycle. A large number of companies and investors participate in construction projects, their goals are almost as a rule different.

Project management in construction has not proven to be efficient enough in practice, mainly because the concept on which it is based is not adapted to reality to

the necessary extent, in order to be able to successfully deal with all unpredictable situations as well as the risks in which it is implemented.

The imperative of successful planning and implementation of construction projects is the identification of risks that appear on the projects, and the definition of the way and methodology of their management. Risk theory is most often used in the financial sector, insurance and other segments of economic activities. Since most of the construction projects depend on the way of financing, it is expedient to define the modalities of determining the risks that exist in the realization of construction projects.

Risk analysis in construction is a process whose purpose is to determine and quantify all types of risks to which a construction project is exposed. After their identification, the most important thing is to implement risk management processes with quality and efficiency.

In this way, the probability of occurrence of harmful events that can have unforeseeable consequences for the investor as well as for the contractors of construction projects is reduced, thus creating space for the optimal use of all necessary resources as well as their profitable business.

Participants in the design and construction of construction facilities are exposed to different types of risks, which implies that different, and often completely opposite, decisions are made in order to minimize their impact. It is impossible to completely eliminate risks during the implementation of construction projects, so it is important how they will be managed and implemented in all phases of project implementation, from design to the completion of their construction.

Keywords: *construction, project, risk, market participants, investor, contractor, industry, business processes, production sectors, outputs, resources, uncertainty, probability.*

UVOD

U toku realizacije građevinskih projekata koriste se outputi većeg dela proizvodnih i uslužnih sektora jedne privrede, pa se može zaključiti da rast sektora građevinarstva za sobom povlači rast i razvoj ostalih proizvodnih i uslužnih sektora. Samim tim sektor građevinarstva utiče i na uposlenost njihovih kapaciteta, što multiplikativno pozitivno deluje na rast BDP i blagostanje nacije kao celine.

Velika konkurencija na građevinskom tržištu kao i njegova globalizacija postavljaju kao imperativ činjenicu da se prilikom planiranja i izgradnje građevinskih projekata, kao i njihove realizacije, sveobuhvatno koriste sve dosad poznate tehnike i procedure savremenog planiranja i upravljanja rizicima.

Očigledno je da najveći deo građevinskih projekata predstavljaju dugotrajne poduhvate izložene raznim rizicima, koji se menjaju tokom njihovog životnog ciklusa.

U savremenoj ekonomskoj stvarnosti opstanak u građevinarstvu kao i opstanak ostalih učesnika na tržištu zavisi od savremenih metoda upravljanja rizicima u poslovanju, koji mora da se sprovodi u svim fazama realizacije projekata, od projektovanja do završetka njihove izgradnje.

Analiza rizika u građevinarstvu predstavlja proces čija je svrha da utvrdi i kvantifikuje sve vrste rizika kojima je građevinski projekat izložen. Nakon njihove identifikacije najvažnije je kvalitetno i efikasno sprovesti procese upravljanja rizicima.

Na ovaj način smanjuje se verovatnoća nastanka štetnih događaja koji mogu imati nesagledive posledice po investitora kao i po izvođače građevinskih projekata, a samim tim stvara prostor za optimalno korišćenje svih potrebnih resursa kao i njihovo profitabilno poslovanje.

Proces upravljanja rizicima u građevinarstvu ima za cilj i utvrđivanje vrednosti štetnih događaja koje sa sobom nosi svaki pojedinačni rizik, što je jedna od ključnih informacija za proračun isplativosti investicionog ulaganja i povrat investicije.

1. OPŠTE O RIZIKU PRI PLANIRANJU I IZGRADNJI GRAĐEVINSKIH PROJEKATA

Građevinska proizvodnja je izuzetno rizična delatnost, jer na nju utiče veliki broj nepredviđenih okolnosti.

Upravljanje projektima u građevinarstvu nije se pokazalo dovoljno efikasnim u praksi, najviše iz razloga što koncept na kome se zasniva nije u potrebnoj meri prilagođen realnosti, da bi se mogao uspešno izboriti sa svim nepredvidivim situacijama kao i rizicima u kojima se implementira.

Imperativ uspešnog planiranja i realizacije građevinskih projekata je utvrđivanje rizika koji se pojavljuju na projektima, i definisanje načina i metodologije njihovog upravljanja. Teorija rizika se najčešće upotrebljava u finansijskom

sektoru, osiguranju i drugim segmentima ekonomskih aktivnosti. Pošto najveći deo građevinskih projekata zavisi od načina finansiranja, celishodno je definisati modalitete utvrđivanja rizika koji egzistiraju u realizaciji građevinskih projekata.

Pojedine opšte pojave koje egzistiraju u okviru i okolini izvođenja građevinskih projekata, direktno utiču na njihovu realizaciju i uspeh. U svim fazama realizacije predmetnih projekata, prisutna je neizvesnost koja se najviše i najčešće pojavljuje u ranoj fazi, tj. u periodu kada se još ne znaju svi ciljevi građevinskog projekta. Pojam rizika se može identifikovati sa pojmom neizvesnosti.

Okruženje u kome se projektuju i izvode građevinski radovi mogu se podeliti na:

- izvesno,
- rizično,
- neizvesno.

U građevinskom sektoru retko se dešava da je okruženje izvesno, tako da se najčešće dešava da je okruženje rizično i neizvesno.

Najveći deo teoretičara smatra da su rizik i neizvesnost jedno te isto, međutim postoji suštinska razlika među njima.

Planiranje i izvođenje građevinskih projekata naslanja se na istorijske činjenice, tako da, ukoliko imamo podatke o istom ili sličnom projektu koji je realizovan u prošlosti, onda te podatke možemo koristiti kao merodavne i predmetni projekat možemo realizovati na isti način kao prethodni.

Takođe možemo u toku realizacije građevinskog projekta uključiti i sve rizike koji su egzistirali na istom projektu u prošlosti.

Najčešći slučaj u praksi je taj, da projekat koji građevinsko preduzeće trenutno realizuje, nije nikada izvodilo u prošlosti, pa se onda krećemo u oblasti neizvesnih projekata.

Najveći broj građevinskih projekata se realizuju u dužem vremenskom periodu pa samim tim su, isti podložni mnogobrojnim rizicima, koji se mogu menjati u toku realizacije projekta.

Rizik se može shvatiti kao kumulativni efekat verovatnoće rizičnih događaja, koji mogu pozitivno ili negativno da utiču na realizaciju građevinskih projekata i njihovu profitabilnost.

Većina odluka koje menadžment preduzeća donosi, mora biti usaglašena i transparentna, a takođe se mora uzimati u obzir i činjenica da ekonomsko okruženje nije nepromenljivo, već je podložno stalnim i kontinuiranim promenama.

Rizik u poslovanju nekog preduzeća uopšte, možemo definisati kao verovatnoću da će određeni projekat doživeti nepovoljan rezultat.

Upravljanje rizicima u građevinarstvu usmereno je na njihovo vezivanje za troškove i vremensku dimenziju izvršenja projekta. Kvalitet izvedenih radova je decidno definisan projektom tako da je rizik od loše izvedenih radova u potpunosti prebačen na izvođača koji potpisom ugovora garantuje planirani kvalitet.

Uloga investitora je, da nakon završetka radova jednostavno proveri kvalitet radova, te sva odstupanja od ugovorenog kvaliteta padaju na teret izvođača, što znači da investitor nema nikakvih rizika u ovoj oblasti.

Izrazi "rizik" i "hazard" često se mešaju, međutim razlika postoji jer hazard označava štetu ukoliko se desi nepovoljan događaj, dok je rizik proizvod hazardnog događaja i verovatnoće da će se on desiti.

Hazard je mera opasnosti, to je šansa da će doći do poskupljenja ili nemogućnosti nabavke repromaterijala kao i svih ostalih potrebnih inputa. Pored toga hazard je prisutan i kod obezbeđenja ljudskih resursa potrebnih za realizaciju projekta, kao i nemogućnost ispunjenja ugovornih obaveza uzrokovanih elementarnim nepogodama, promenom uslova u okruženju i slično.

Hazard veoma često može da opiše mogući štetni događaj, a takođe može da objasni i vanrednu situaciju ili incident ukoliko dođe do realizacije štetnog događaja.

Možemo reći da rizik označava neizvestan događaj ili stanje, koji ukoliko se desi može imati pozitivan ili negativan efekat na generalne ili pojedinačne ciljeve građevinskog projekta, kao što su vreme realizacije projekta, njegovi ukupni ili fazni troškovi i slično.

Rizik podrazumeva verovatnoću i mogućnost da se dogode dobre ili loše situacije u toku realizacije projekta. On se pojavljuje i kao stohastična promenljiva koja se ne može predvideti u najvećem broju slučajeva i ispoljava se na kvalitet izvođenja građevinskih radova.

2. UZROCI IZLOŽENOSTI GRAĐEVINSKIH PROJEKATA RIZICIMA

Razlozi za izloženost građevinskih projekata rizicima mogu se podeliti u nekoliko grupa od kojih su najvažniji sledeći:

- promena ekonomskih uslova poslovanja,
- stanje ponude i tražnje na tržištu investicija,
- promena cena inputa u građevinskom sektoru,
- promena cena pogonskog goriva,
- stanje ljudskih resursa,

- lokacija izvođenja građevinskih radova,
- složenost građevinskog projekta,
- uslovi gradnje na lokaciji,
- vrsta objekta, i
- ostalo.

Mora se napomenuti da svi veliki projekti nisu izloženi riziku, iako je veličina projekta vrlo značajan faktor. Imajući u vidu da je opšte i neposredno okruženje oko građevinskih projekata podložno neprekidnim promenama, važno je naglasiti da se promene okruženja moraju uzimati u obzir. Ukoliko se promene u okruženju ne uvažavaju, stvara se mogućnost donošenja neadekvatnih odluka, jer se u datom trenutku raspolaže sa netačnim ili nedovoljno tačnim i zastarelim informacijama, što povećava rizike u poslovanju.

3. METODOLOGIJA ZA KONTROLU I UPRAVLJANJE POSLOVNIM RIZICIMA U GRAĐEVINARSTVU

Upravljanje poslovnim rizicima u građevinskom sektoru može se sprovoditi na nekoliko načina od čega su najvažniji:

- smanjenje ili eliminacija rizika,
- transferisanje rizika,
- izbegavanje rizika, i
- apsorbcija rizika.

U toku realizacije građevinskih projekata rizici iz poslovanja su neminovni, ne mogu se izbeći, već se njihov uticaj može smanjivati uspešnom realizacijom aktivnosti njihovog evidentiranja i upravljanja njima. Oni se mogu se preusmeravati na druge učesnike projekta tj. na učesnike koji ih mogu najlakše i najbolje kontrolisati i izbegavati.

“Realizacija građevinskih projekata u najvećoj meri zavisi od samog tipa građevinskog projekta kao i od menadžmenta preduzeća koji taj projekat izvodi. Sam konkretan rizik u određenom građevinskom projektu se može umanjiti i distribuirati na pojedine nosioce projekta primenom različitih tipova ugovora” (Melles B., 2018, str. 56.).

Rizikom na građevinskim projektima podjednako su izloženi i investitori i izvođači radova.

Raspodela rizika najčešće je izvršena ili na investitore ili na izvođače radova, pa su to najčešći razlozi za sporove koji se dešavaju među njima u toku realizacije građevinskih projekata.

U zavisnosti od načina na koji je sačinjen i potpisan ugovor u oblasti građevinarstva, lako se može zaključiti koji deo rizika se odnosi na investitora a koji deo na izvođača radova. Iz do sada izloženog, razumemo zbog čega se u trenutnoj građevinskoj praksi upravljanja projektima i rizicima iz poslovanja ide ka uspostavljanju partnerskih odnosa, kao načinu da se smanje rizici i mogućnost nastajanja međusobnih sporova između investitora i izvođača građevinskih radova.

“Osnovni problem građevinskih projekata, kao procesa sa velikim ulaganjima, ogleda se u činjenici da među izvođačima pojedinih segmenata građevinskog projekta postoji divergencija u interesima i ciljevima kao i u načinu realizacije istog. Umeće je rukovodećeg menadžmenta da pojedinačne ciljeve učesnika na projektu svede na zajednički imenitelj, čime se otvara mogućnost optimalne realizacije građevinskog projekta. (Knežević, M., 2014, str 43.).

Sve do nedavno, a zbog saznanja da su najveća preduzeća u oblasti infrastrukture skoro redovno imala problema sa većim fiksnim troškovima u odnosu na manja preduzeća, većinom se dešavalo da su oni pri realizaciji infrastrukturnih projekata uvećavali cenu kako bi finansijski pokrili svoje neracionalno ponašanje. Povećanjem konkurencije na tržištu izgradnje infrastrukturnih objekata kao i primenom Zakona o javnim nabavkama u javnom sektoru ovaj princip prebacivanja dela tereta fiksnih troškova na investitora skoro je iščezao.

4. FAZE U UPRAVLJANJU POSLOVNIM RIZICIMA PRI REALIZACIJI GRAĐEVINSKIH PROJEKATA

Pre donošenja odluka u vezi sa načinom realizacije građevinskih projekata treba obavezno sprovesti određene faze u njihovoj implementaciji, radi minimiziranja mogućih rizika, i to:

- struktuisanje problema,
- procena neizvesnosti,
- iznalaženje povoljnih načina rešavanja problema rizika, i
- utvrđivanje najprofitabilnije varijante.

“Moramo konstatovati da se divergencija pojedinačnih interesa kod učesnika u jednom građevinskom projektu često dešava na velikim infrastrukturnim projektima. Velika je umetnost rukovođenja ovakvim projektima pomiriti pojedinačne interese a pri tome ne ugroziti jedinstveni cilj a to je realizacija građevinskog projekta uz minimalne troškove u okviru zadatog roka gradnje

i uz poštovanje projektovanog kvaliteta izvedenih radova.” (Popović, Ž., 2016, str. 76.).

“Učesnici na građevinskim projektima formiraju se u dve grupe: “upravljače” koji upravljaju realizacijom projekata i “izvršioce” koji izvršavaju niz aktivnosti na objektima, koji se grade” (Flanagan R., 2013, str 121.).

5. TEORIJA VEROVATNOĆE KAO INSTRUMENT ZA OBRADU POSLOVNIH RIZIKA U GRAĐEVINSKOM SEKTORU

Verovatnoća ima jako dugu istoriju kao važan instrumentarijum za obradu rizika, i njegovo merenje.

“Ovaj instrument je posebno važan kod procene troškova građenja, pri čemu je izgradnja građevinskog proizvoda fazifikovana tj. razvučena, pa imamo mogućnost da predvidimo troškove građenja na osnovu faza gradnje, ali sa određenom verovatnoćom” (Ivanišević N., 2017, str. 57.).

Prilikom realizacije građevinskih projekata, u najvećem broju slučajeva, može se sprovesti periodično ponavljanje merenja i primena metoda relativne frekvencije za procenu verovatnoće događaja, kao što su produktivnost zaposlenih, nivo troškova u odnosu na planirani, učestalost štetnih događaja i slično.

Individualno verovanje u verovatnost događanja ili subjektivno procenjivanje verovatnoće događanja na osnovu raspoloživih informacija od strane pojedinaca-procenitelja je pristup koji se često promenjuje u građevinskom sektoru. Različite procene više procenitelja, koji su procenu izvršili na osnovu istih informacija, treba da dovedu do zajedničkog rezultata (srednje očekivane vrednosti procenjene verovatnoće događanja).

Različiti pristupi teorije verovatnoće u analizi rizika

U analizi rizika kod poslovanja građevinskog sektora postoje dva pristupa, i to su:

- pristup subjektivne verovatnoće i
- pristup objektivne verovatnoće.

Subjektivna verovatnoća se oslanja na pretpostavku da procenitelji imaju nivo ubeđenja u vezi verovatnoće pozitivnog ishoda predmetnog događaja i za njih i njihovu okolinu, dok je objektivna verovatnoća nastala iz zahteva za određivanjem iste, primenom do sada poznatih statističkih metoda i modela.

6. POSLOVNI RIZICI PRI REALIZACIJI GRAĐEVINSKIH PROJEKATA

Uzroci rizika pri realizaciji građevinskih projekata definišu se preko faktora koji mogu imati uticaj na izvršenje projekta.

Imajući u vidu da je u najvećem broju slučajeva period realizacije građevinskih projekata veoma dug normalno je očekivati da je verovatnoća nastanka štetnog događaja u toku njihove realizacije veća od realizacije projekata u ostalim delatnostima nacionalne ekonomije.

Štetne događaje u građevinarstvu možemo podeliti na:

- štetne događaje u oblasti organizacije i rada izvođača na projektima, i
- štetne događaje u oblasti poslovnih odluka investitora.

Česta je pojava u praksi da institucije koje finansiraju građevinske projekte, najveći broj rizika i troškova usled njihovog nastanka usmeravaju na pravne subjekte koji su neposredno angažovani na njihovoj realizaciji.

Ponekad se bavljenje neizvesnostima u građevinarstvu često poistovećuje poslovima osiguranja od nastanka štete, što je greška. Takođe upravljanje rizicima ne predstavlja zajedničko upravljanje svim rizicima, već rizicima koji predstavljaju najveću pretnju po uspešnu realizaciju građevinskog projekta.

U pojedinim slučajevima investitori prilikom zaključivanja ugovora, u sklopu tenderske dokumentacije, zahtevaju dostavljanje plana rizičnih situacija.

Izmene projektne dokumentacije, koje se vrše na osnovu analize rizika, treba da budu postepene, etapne i treba da prate procenu troškova gradnje.

Početnu analizu rizika treba izvršiti kada se vrši izrada početnog idejnog projekta, tj. u fazi kada se izrađuje strateški i operativni registar rizika i vrši plan globalnog upravljanja rizicima.

Naredna analiza rizika se realizuje u periodu izrade studije izvodljivosti, uz istovremeno ažuriranje registra rizika i procene svih troškova vezanih za projektni zadatak.

Spisak rizika koji se odnose na formiranje rezervi finansijskih sredstava usled mogućih štetnih događaja na projektu, sprovodi se radi definisanja i blagovremenog formiranja tih rezervi, dok se istovremeno sprovodi procena visine finansijskih sredstava koja će biti potrebna radi sanacije posledica realizovanih štetnih događaja.

Moramo napomenuti da su investicije u građevinarstvu koje su usmerene ka izgradnji radi prodaje gotovog proizvoda na tržištu, opterećeni većem broju rizika u odnosu na investicije koje se realizuju sredstvima države, jer povrat finansijskih sredstava od realizacije projekta zavisi od više faktora (prodajna

cena, kamate bankama zbog kašnjenja otplate kredita ako se ne proda u dužem vremenskom periodu, inflacije, štete od elementarnih nepogoda na gotovom građevinskom projektu itd).

Tradicionalni metod upravljanja građevinskim projektima posmatra projekat na taj način što ostale, druge uticaje na projekat posmatra kao nepromenljive veličine, a procese i učesnike na projektu projektovanim kategorijama.

U dinamičnom okruženju koje je podložno neprekidnim promenama, nemoguće je objektivno i tačno odrediti neophodne inpute (repromaterijal, radnu snagu i ostalo) pri realizaciji građevinskih projekata što može dovesti do nastanka rizika da prethodno definisani inputi neće zadovoljiti neophodne uslove za uspešan i blagovremen završetak izgradnje planiranih radova.

Veoma je važna činjenica, prilikom izučavanja rizika u delatnosti građevinarstva, na koji način će investitor i menadžment izvođača radova reagovati na neizvesnosti prilikom realizacije projekta, tj da li će izvođači i investitor imati isti pogled na neizvesnost ili ne.

Otkrivanje mogućih rizika pri realizaciji građevinskih projekata podrazumeva određivanje i izvora događaja i efekta rizika. Određivanje mogućih rizika mora da prati i utvrđivanje vrste rizika tj. da li je reč o predviđenim ili nepredviđenim rizicima te da li su rizici u korelaciji jedni sa drugima ili su u regresionom odnosu tj. da li određeni rizik utiče na druge.

U slučaju da se radi o regresionom odnosu među rizicima neophodno je utvrditi intezitet uticaja jednog rizika na drugi.

Detekcija rizika podrazumeva i njegov opis i kao i opis njegovih pozitivnih i negativnih efekata na projekat. Ona podrazumeva izradu pregleda svih potencijalnih rizika, bez obzira na činjenicu da li će pojedini trenutno pasivni potencijalni rizici postati aktivni ili ne, jer svi oni moraju biti pod kontrolom i nadzorom.

Kvantitativna analiza rizika predstavlja dodeljivanje određenih kvantitativnih vrednosti ukupnom riziku na projektu kao i svim ostalim pojedinačnim rizicima. Ovim postupkom se utvrđuje verovatnoća pozitivnog ostvarivanja planiranih ciljeva projekta.

Detaljna statistička analiza rizika u građevinarstvu omogućuje procenu izvesnosti pozitivnog ishoda realizacije projekta, analizirajući pri tome i neizvesnost.

Ova vrsta analize produkuje najbolju i najrealniju procenu putem generisanja distribucije verovatnoća i ekspertske ocenjivanje, čime se efekat neizvesnosti na projektu lakše kontroliše.

Pravilna alokacija rizika olakšava apsorbovanje rizika, i njihovo upravljanje tokom kompletne realizacije projekta.

Prilikom upravljanja rizicima u građevinarstvu mora se obratiti pažnja o sledećim činjenicama:

- pravilno pronaći, klasifikovati i analizirati sve potencijalne rizike,
- definisani rizik nije sam po sebi problem, već on predstavlja problem upravljanja;
- treba često koristiti intuiciju prilikom upravljanja rizicima, jer za zaključivanje putem intuicije, zahteva relativno malo vremena;
- upravljanje rizicima nije sporadičan, već kontinuirani proces u toku čitavog trajanja projekta;
- uvek treba imati plan rezervi finansijskih sredstava u slučaju da projekat krene lošim putem;
- upravljanje rizicima treba da bude jednostavno, transparentno i razumljivo svim učesnicima na realizaciji projekta.

Uloga upravljanja rizicima je da bude prihvatljiva i objektivna smernica pri donošenju odluka o investiranju, a ne jednostavno prezentovanje informacija višem menadžmentu o tome koji subjekti i aktivnosti na projektu i u kojoj fazi realizacije istog nose najviši nivo rizika.

U toku realizacije građevinskog projekta neminovno raste fond dostupnih informacija o projektu, tako da se smanjuje broj nepoznatih činjenica o istom. Time se olakšava menadžmentu vršenje procene rizika i adekvatno upravljanje rizicima.

Troškovi i trajanje projekta se kalkulišu i dodaju sukcesivno u osnovni budžet (troškovi kalkulirani bez nepredviđenih situacija), nakon čega sledi sagledavanje mogućih rizika pri realizaciji konkretnog građevinskog projekta i kalkulisanje dodatnog adekvatnog dela troškova po ovom osnovu preporuka specijalizovanih stručnjaka iz ove oblasti.

ZAKLJUČAK

Upravljanje rizicima je proces koji mora da se sprovodi u svim fazama realizacije građevinskih projekata, od idejnog projekta pa sve do završetka njihove izgradnje.

Učesnici projektovanja i izgradnje građevinskih objekata su izloženi različitim vrstama rizika, što podrazumeva da se donose različite, a često i sasvim suprotne odluke radi minimiziranja njihovog uticaja.

Očigledno je da najveći deo građevinskih projekata predstavljaju dugotrajne poduhvate, izložene raznim rizicima, koji se menjaju tokom njihovog životnog ciklusa. U savremenoj ekonomskoj stvarnosti opstanak preduzeća u građevinarstvu kao i opstanak ostalih učesnika na tržištu, pretpostavlja upotrebu savremenih metoda upravljanja rizicima u poslovanju.

Nemoguće je u potpunosti eliminisati rizike prilikom realizacije građevinskih projekata, pa je zbog toga bitno na koji način će se njima upravljati.

Sistem upravljanja rizicima mora da bude praktičan, realan, racionalan i efikasan u sagledavanju troškova.

Velika konkurencija na građevinskom tržištu kao i njegova globalizacija postavljaju kao imperativ činjenicu, da se prilikom planiranja i izgradnje građevinskih projekata, kao i njihove realizacije, sveobuhvatno koriste sve dosad poznate tehnike i procedure savremenog planiranja i upravljanja rizicima.

Učesnik na građevinskom tržištu koji u svom poslovanju ne koristi savremene tehnike i metode upravljanja građevinskim projektima a samim tim i upravljanje rizicima, osuđen je da poslovanje realizuje ne poznavajući realne rizike, što otvara mogućnost nastanka štetnih događaja sa nesagledivim posledicama. Vrednost gotovog proizvoda u građevinarstvu po pravilu je izuzetno velika, tako da sama šteta koja može da nastane ukoliko rizik uzrokuje štetni događaj, najčešće prevazilazi aktivu izvođača radova sa nesagledivim posledicama po istog.

LITERATURA:

1. Adeli, H, "Neural Networks in Civil Engineering: 1989 – 2000", (2011). Computer Aided Civil and Infrastructure Engineering, Vol 16, New York,
2. Allport R., Bennett J., (2015). "RAMP – Risk Analysis and Management for Projects", The Institution of Civil Engineers and the Faculty and Institute, London,
3. Ballard H.G., (2017). "The Last Planner System of Production Control", PhD Thesis School of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Birmingham,
4. Barnes, N.M.L., (2017). "Measurement in Contract Control", Institution of Civil Engineers, London,
5. Benett J., Jayes S., (2015). "Trusting the Team", Centre for Strategic Studies in Construction, University of Reading, New York,

6. Brook M., (2018). "Estimating and tendering for construction work", Oxford: Butterworth-Heinemann, London,
7. Ćirović G., (2016). "Vrednovanje organizacionih faktora i promena u građevinskom preduzeću", Građevinski fakultet, Beograd,
8. Ferry D., Brandon P., (2020). "Cost Planning of Buildings", BSP Professional Books, Oxford, London,
9. Flanagan R., (2013). "Risk Management and Construction", Blackwell Science Ltd., London,
10. Hinze J.W., (2018). "Construction Planning and Scheduling", 3rd Edition, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, Ohio,
11. Ivanišević N., (2017). "Upravljanje procesom izbora ugovorne strategije u građevinarstvu uz primenu teorije faza (rasplnutih) skupova", Građevinski fakultet, Beograd,
12. Ivković B., Popović Ž., (2014). "Upravljanje projektima u građevinarstvu", Građevinska knjiga, Beograd,
13. Knežević, M., (2014). "Upravljanje rizikom pri realizaciji građevinskih projekata", Građevinski fakultet, Beograd,
14. Koskela L., (2017). "On Foundations of Concurrent Engineering" in Anumba C., London,
15. Marković Lj., (2018). "Proces realizacije investicionog projekta , analiza troškova i rizika", Građevinski fakultet, Beograd,
16. Marković Lj., (2016). "Mogućnost primene regresionog modela za procenu troškova u građevinarstvu", Građevinski fakultet, Beograd,
17. Melles B., (2018). "Production Control in Construction", Delft University Press, Delft, The Netherlands,
18. Myers, D., (2018). "Construction Economics - A New Approach", Taylor & Francis, New York,
19. Perry J.G., (2015). "Risk and its Management in Construction Projects", Proc Instr. CW Engrs, vol. 78, London,
20. Petronijević P., (2020). "Metodologija proračuna troškova rada građevinskih mašina prema USACE", Građevinski fakultet, Beograd,
21. Popović, Ž., (2016). "Odštetni zahtevi u građevinarstvu", Građevinska knjiga, Beograd,
22. Praščević N., (2014). "Informacioni sistem za planiranje i praćenje realizacije projekata u građevinarstvu", Građevinski fakultet, Beograd,
23. Praščević N., (2014). "Operaciona istraživanja u građevinarstvu", Čigura print, Beograd.

24. Stojadinović Z., (2017). "Sistem upravljanja projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata na bazi integracije procesa projektovanja i građenja", Građevinski fakultet, Beograd,
25. Walker P., (2020), Greenwood DJ., "Companion to Risk and Value Management", London.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ДРАЙВЕР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

Ирина Сомина

Белгородский государственный университет им. В.Г. Шухова, г.
Белгород, Российская Федерация; irasomina@yandex.ru

Денис Вервейко

Белгородский государственный университет им. В.Г. Шухова, г.
Белгород, Российская Федерация; den.verveyko@bk.ru

Аннотация: В данной статье раскрывается тема искусственного интеллекта и его роли в инновационном развитии экономики. Постоянное развитие общества привело к активному внедрению интеллектуальных технологий во все сферы жизни и деятельности людей. Мировое сообщество прогрессирует и внедряет инновационные идеи, методы и средства, основанные на использовании искусственного разума.

На сегодняшний день развитие технологий искусственного интеллекта – одно из ключевых направлений цифровой трансформации экономики. Цифровизация предполагает работу с большими массивами данных в целях автоматизации основных производственных мощностей и финансовых операций, оптимизации логистических процессов, совершенствования технологий взаимодействия с потребителями и других аспектов деятельности, где востребованы технологии искусственного интеллекта. Стремительный рост объемов деловой информации в совокупности с необходимостью ускоренного и эффективного решения бизнес-проблем создают условия для активного применения искусственного разума в процессе принятия управленческих решений. Такая ситуация формирует «фундамент» для повсеместного проникновения искусственного интеллекта во внутреннюю среду компаний, в т. ч. сферу их инновационной деятельности.

В научной работе выполнено исследование терминологической базы сферы цифровой экономики и искусственного интеллекта. Раскрыто

содержание основных понятий, проанализирована их взаимосвязь. Уделено внимание генезису искусственного интеллекта и его значимости в новых реалиях. Выявлены и всесторонне охарактеризованы основные типы искусственного интеллекта, а также цели, задачи и области их применения в современной экономике.

Проанализированы не только положительные последствия, но и возможные угрозы, вызванные внедрением технологий искусственного разума в экономическую сферу общественной жизни, производственную деятельность и область принятия решений по инновационному развитию. Идентифицированы основные вызовы и барьеры, преодоление которых способствует расширению сфер и масштабов использования искусственного интеллекта. Выявлены и сгруппированы принципы и условия, соблюдение которых формирует предпосылки для успешного внедрения интеллектуальных технологий в бизнес-организациях. Затронуты этические аспекты применения технологий искусственного интеллекта.

Рассмотрены вероятные тенденции развития технологий искусственного разума и расширения сфер их применения в будущем. Исследовано перспективное влияние искусственного интеллекта не только на российскую экономику в целом, но и на ее отдельные сегменты. Проанализированы прогнозные оценки воздействия искусственного интеллекта на параметры развития крупнейших экономик мира. Сделан вывод о том, что распространение технологий искусственного разума в экономическом пространстве происходит неравномерно, что формирует риски усиления инновационно-цифрового неравенства. В целях преодоления сложившихся тенденций обоснована целесообразность реализации как национальных стратегических задач, так и мероприятий конкретных субъектов экономики, в их тесной взаимосвязи.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, цифровизация, инновационное развитие, экономика.*

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A DRIVER OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE ECONOMY

Irina Somina

Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod,
Russian Federation; irasomina@yandex.ru

Denis Vervevko

Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod,
Russian Federation; den.verveyko@bk.ru

Abstract: *This article reveals the topic of artificial intelligence and its role in the innovative development of the economy. The constant development of society has led to the active introduction of intellectual technologies in all spheres of life and the activity of people. The world community is progressing and introducing innovative ideas, methods and tools based on the use of artificial intelligence.*

Today, the development of artificial intelligence technologies is one of the key areas of digital transformation of the economy. Digitalization involves working with large data arrays in order to automate the main production facilities and financial operations, optimize logistics processes, and improve technologies for interacting with consumers and other aspects of activity where artificial intelligence technologies are in demand. The rapid growth in the volume of business information and the need for an accelerated and effective solution of business problems creates the conditions for the active use of artificial intelligence in the process of making managerial decisions. This situation forms the "foundation" for the widespread penetration of artificial intelligence into the internal environment of companies, including the scope of their innovative activities.

In the scientific work, a study of the terminological base of the digital economy and artificial intelligence sphere was carried out. The content of the main concepts is revealed, their interrelation is analyzed. Attention is paid to the genesis of artificial intelligence and its significance in the new realities. The main types of artificial intelligence, as well as the goals, objectives and areas of their application in the modern economy, are identified and comprehensively characterized.

Not only positive consequences are analyzed, but also possible threats caused by the introduction of artificial intelligence technologies in the economic sphere of public life, production activities and the area of decision-making on innovative development. The main challenges and barriers are identified, the overcoming of which contributes to the expansion of the scope and scale of the use of artificial intelligence. The principles and conditions are identified and grouped, the observance of which forms the prerequisites for the successful implementation of intelligent technologies in business organizations. The ethical aspects of the use of artificial intelligence technologies are touched upon.

The probable trends in the development of artificial intelligence technologies and the expansion of their areas of application in the future are considered. The prospective impact of artificial intelligence is studied not only on the Russian economy as a whole, but also on its individual segments. The predictive estimates of the impact of artificial intelligence on the development parameters of the world's largest economies are analyzed. It is concluded that the spread of artificial intelligence technologies in the economic space is uneven, which creates the risks of strengthening the innovation-digital inequality. In order to overcome the current trends, the expediency of implementing both national strategic tasks and activities of specific economic entities, in their close relationship, is substantiated.

Keywords: *artificial intelligence, digitalization, innovative development, economics.*

ВВЕДЕНИЕ

В современных реалиях цифровые трансформации стали неотъемлемой частью общественной жизни. Изменения цифрового формата присутствуют во всех сферах социально-экономической деятельности. При этом одно из наиболее перспективных на сегодняшний день направлений цифровизации связывают с применением искусственного интеллекта (ИИ). Технологии ИИ позволяют распознавать речь, обрабатывать изображения, анализировать данные и т.д. Это способствует не только сокращению времени на получение информации или иного результата, но и выполнению действий, непосильных для человеческого разума. Таким образом, развитие искусственного интеллекта является одним из наиболее действенных инструментов инновационного развития экономики и повышения качества жизни населения.

Согласно оценкам экспертов (Metz, 2016; Ивановский, 2021), в ближайшем будущем ИИ окажет существенное влияние на экономику и общество, что будет проявляться в росте производительности труда в результате применения в производстве основных средств, оснащенных искусственным интеллектом, а также широком применении «умных» устройств в повседневной жизни людей. Это, безусловно, будет способствовать устойчивости всего мирового хозяйства.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Термин «искусственный интеллект» впервые ввел в научный оборот американец Д. Маккарти в 1956 г. Он связывал его с использованием программных продуктов, дублирующих работу человеческого разума. Маккарти определил искусственный интеллект как «способ сделать компьютер - контролируемого робота, или программу - способным так же разумно думать, как это делает человек» (Цит. по: Вислова, 2020).

В то же время британский математик Алан Тьюринг полагал, что истинным признаком компьютерного интеллекта является способность задавать вопросы, на которые человек и компьютер не могут дать одинаковый ответ.

Наконец, американские исследователи Бар и Файгенбаум определяют искусственный интеллект как область информатики и вычислительной техники, которая занимается разработкой интеллектуальных компьютерных систем, обладающих возможностями человеческого разума, такими как понимание языка, обучение и способность к рассуждению (Цит. по: Ильин и др., 2018).

Исследование аналитической группы, финансируемой Facebook, показало, что искусственный интеллект – это прежде всего вычислительные устройства, созданные для имитации человеческого разума и способные обучаться, понимать сложное содержание, общаться с людьми и выполнять как рутинные, так и сложные задачи.

Ученые-современники, занимающиеся изучением искусственного интеллекта, часто сталкиваются с тем, что и на сегодняшний день понятие имеет множество различных толкований. Эти различия в интерпретации приводят к затруднению понимания и использования данного термина.

Ряд ученых и экспертов по искусственному интеллекту определяют его как компьютеризированную систему, чье поведение связано с наличием «разума» (Searle, 1980).

Р. Дэвид характеризует ИИ как систему, которая способна рационально решать сложные задачи или принимать правильные решения для достижения своих целей, независимо от условий и обстоятельств (David, 2018).

Р. Курцвейл связывает понятие искусственного интеллекта с машинами, обеспечение работы которых требует интеллекта, подобного человеческому (Kurzweil, 1990).

Отечественные ученые и специалисты в последнее время всё больше внимания уделяют технологиям искусственного интеллекта, его теоретическим аспектам и практическому применению. При решении задач обработки изображений, распознавания объектов и автоматизации производственных процессов в основном используется метод машинного обучения. Это позволяет значительно упростить множество процессов и повысить эффективность работы предприятий. Коллективное взаимодействие роботов также широко применяется при решении сложных задач. Кроме того, построение моделей на основе естественного языка является одним из наиболее эффективных методов. Существенный вклад в развитие технологий искусственного интеллекта в России был внесён С. Н. Васильевым, который сформировал основу для создания логического метода в теории управления. Также известен С. Ю. Желтов, занимавшийся технологией обработки искусственным интеллектом информации сложных управленческих систем (Соколов, 2019; Ивановский, 2021).

Степень влияния ИИ на мировую экономику определяется уровнем его развития: слабый ИИ, который может решать ограниченный круг задач, или сильный ИИ, способный создавать роботов с человеческими способностями, что может оказать значительное экономическое воздействие.

Роль ИИ на современном этапе общественного развития заключается в ускорении инновационного развития экономики за счет интенсификации внедрения результатов научных исследований и разработок в практику функционирования различных отраслей. В частности, «искусственный разум» активно и широкомасштабно используется банками в целях биометрической идентификации, физической замены сотрудников чат-ботами, выявления и предупреждения мошеннических финансовых операций, автоматизации рутинных операций и т.д. Согласно оценкам Business Insider Intelligence, потенциальная экономия в результате применения технологии искусственного интеллекта в банковском секторе в 2023 г. составит 447 млрд долл. (Digalak, 2021).

Развитие технологий искусственного интеллекта с каждым годом происходит всё быстрее, а учёные и специалисты более эффективно и точно выстраивают механизмы его регулирования таким образом, чтобы положительный эффект распространялся на все сферы общественной жизни. Современные аспекты применения технологий ИИ отражены на рисунке 1.

Автоматическое построение аналитических моделей на основе алгоритмов позволяет машинам обрабатывать данные без участия человека в этом процессе. Это может быть полезно для прогнозирования массивов биологических данных, создания лекарственных рецептов и борьбы с мошенничеством. Также алгоритмы могут быть использованы для разработки новых видов беспилотного транспорта
Совершенствование способов обработки естественного языка позволяет компьютерам анализировать и понимать язык взаимодействия людей, а также генерировать его. Это открывает широкие возможности для различных сфер применения, таких как расшифровка заключений врачей, автоматическое составление и перевод текстов и речи
Разработка виртуальных персональных помощников для управления расписанием встреч, финансовыми счетами и поиска поставщиков услуг
Распространение компьютерного зрения – технология, которая позволяет преобразовывать объекты, сцены, действия и изображения. Она может использоваться для создания различных приложений, таких как предоставление описания объектов для людей с ограниченными возможностями зрения, создание систем безопасности для автомобилей, которые могут обнаруживать пешеходов и велосипедистов, создание карт местности для навигаторов

Рисунок 1. Сферы применения ИИ (Ивановский, 2021)

Появление этих функций - лишь малая часть тех возможностей, реализация которых ждёт человечество в ближайшее время. Новые услуги и функции будут доступны для обучения технологиям ИИ, они же, в свою очередь, окажут непосредственное влияние на экономику и социальную сферу общества, продемонстрируют результаты на региональном и государственном уровнях, и в итоге смогут быть полезными для всего мирового сообщества.

Согласно прогнозу (McKinsey Global Institute, 2018), внедрение технологий искусственного интеллекта приведет к росту ВВП глобальной экономики на 13 трлн долл. к 2030 г. При этом распространение «искусственного разума» в экономическом пространстве происходит неравномерно, что формирует риски усиления инновационно-цифрового неравенства.

Среди основных барьеров, препятствующих более активному проникновению ИИ в различные сферы экономики, следует отметить недостаточный

уровень технологического развития и технической оснащенности отраслей, дефицит финансовых источников, нехватку специалистов, обладающих соответствующими компетенциями и др.

Технологии искусственного интеллекта напрямую влияют на социальную сферу. В первую очередь, это касается автоматизации производственных машин и механизмов, которые совершенствуют производство, но одновременно сокращают спрос на труд человека. А. Коринек и Дж. Штиглиц полагают, что ИИ в скором времени может вытеснить на рынке труда человека. Однако, с другой стороны, внедрение технологий ИИ приводит к увеличению производительности труда и, как следствие, росту заработной платы работников (Korinek, Stiglitz, 2019).

Существует мнение, что внедрение искусственного интеллекта не может существенно сказаться на показателях чистой занятости. Однако, согласно среднему глобальному прогнозу, общее количество рабочих мест может незначительно сократиться к 2030 году. Несмотря на это, большинство экспертов сходятся во мнении, что воздействие технологий ИИ будет достаточно ограниченным и не приведет к существенному изменению спроса на рабочую силу (McKinsey Global Institute, 2018).

В первую очередь, сокращение коснется тех рабочих мест, которые не требуют высокой квалификации. Согласно авторитетным оценкам, в США могут подлежать сокращению 47% рабочих мест. В то же время сотрудники компаний, ранее занятые на этих рабочих местах, после обучения могут быть переведены на более квалифицированную работу. Кроме того, возникает дополнительная потребность в специалистах по искусственному интеллекту (David, 2018).

Среди положительных последствий внедрения технологий ИИ следует отметить и снижение цен на продукцию в результате уменьшения ее себестоимости, что активизирует спрос и стимулирует привлечение новых клиентов. Как следствие – масштабирование производства и создание новых рабочих мест, повышение качества жизни.

Однако, следует обратить внимание на этические последствия внедрения технологий ИИ, порождающие необходимость формирования морально-этических норм для реализации потенциала искусственного интеллекта в интересах всего общества.

Таким образом, ИИ может оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на экономическое развитие. С одной стороны, он может привести к автоматизации рабочих мест и созданию новых возможностей

для бизнеса. Однако, с другой стороны, это может привести к сокращению рабочих мест и ухудшению условий труда. Кроме того, внедрение ИИ может вызвать конфликты между людьми, владеющими новыми навыками, и теми, кто не может адаптироваться к новым условиям.

В целом, для того чтобы избежать негативных последствий внедрения ИИ, необходима политика долгосрочного планирования и сотрудничества между государством, бизнесом и обществом. Также целесообразно проводить подготовку и переподготовку кадров для работы в новых условиях, созданных ИИ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Безусловно, в современных условиях человек не сможет справиться с огромным объемом информации и задач, которые может обрабатывать искусственный интеллект. Однако, это не означает, что ИИ полностью заменит людей в социально-экономической сфере, так как он не обладает теми качествами, которые присущи человеку, такими как способность к мышлению, общению, контролю и определению новых направлений развития. Если ИИ будет выполнять рутинные задачи, то человек всегда сможет контролировать все операции, выполняемые ИИ.

Кроме того, широкое использование ИИ в технических устройствах и системах может стать источником риска для человека и экономических систем различного уровня сложности. В связи с этим важно учитывать факторы, которые могут привести к негативным последствиям. В настоящее время и будущем недооценка таких факторов представляет основную угрозу при использовании технологий искусственного интеллекта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Вислова, А. (2020) Современные тенденции развития искусственного интеллекта, Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН, Вып. 2, С. 14-30.
2. Ивановский, Б.Г. (2021) Экономические эффекты от внедрения технологий «искусственного интеллекта», Социальные новации и социальные науки, Москва: ИНИОН РАН, № 2, С. 8-25

3. Ильин, А. С., Панченко, Г. М., Ковалёва, М. В. (2018) Роль искусственного интеллекта в управлении, Academy, № 12 (39). URL: <https://academicjournal.ru/images/PDF/2018/Academy-12-39.pdf/rol-iskusstvennogo.pdf>.
4. Семяко, Г.В. (2021) Искусственный интеллект в банковском секторе: возможности и проблемы, Социальные новации и социальные науки, Москва: ИНИОН РАН, № 2, С. 81-97.
5. Соколов, И.А. (2019) Теория и практика применения методов искусственного интеллекта, Вестник Российской академии наук, Т. 89, №4, С. 365-370.
6. David, R. (2018) Why artificial intelligence will create more jobs than it destroys, CMS Wire, 09.01. URL: <https://www.cmswire.com/digital-workplace/why-artificial-intelligence-will-create-more-jobs-than-it-destroys/>.
7. Digalaki, E. (2021) The impact of artificial intelligence in the banking sector & how AI is being used in 2021, Business Insider, 13.01. URL: <https://www.businessinsider.com/ai-in-banking-report>.
8. How will automation affect jobs, skills, and wages? (2018) McKinsey Global Institute, 23.03. URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/how-will-automation-affect-jobs-skills-and-wage>.
9. Korinek, A., Stiglitz, J. (2019) The economics of artificial intelligence: An agenda, National Bureau of Economic Research Conference Report. The University of Chicago Press, 625 p.
10. Kurzweil, R. (1990) The Age of Intelligent Machines. Cambridge, MA: MIT Press, 580 p.
11. Metz, C. (2017) Inside libratus, the poker AI that out-bluffed the best humans, WIRED, 02. URL: <https://www.wired.com/2017/02/libratus/>.
12. Searle, J.R. (1980) Minds, brains, and programs, Behavioral and Brain Sciences, № 3 (3), P. 417-457.

TRENDS IN QUALITY MANAGEMENT: QUALITY 4.0 - OPPORTUNITIES AND CHALLENGES IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Kostadinka Stojanovic

Faculty of Mathematics and Computer Sciences, Alfa BK University,
Belgrade, Republic of Serbia; kostadinka.stojanovic@alfa.edu.rs

Mirjana Tomic

Faculty of Information Technologies, Alfa BK University, Belgrade, Republic
of Serbia; tomicmirjana3@gmail.com

Nebojsa Denic

Faculty of Natural Sciences, University of Pristina, Kosovska Mitrovica,
Republic of Serbia; nebojsa.denic@pr.ac.rs

Dragan Zlatkovic

Faculty of Information Technologies and Engineering, University „UNION-
Nikola Tesla“, Belgrade, Republic of Serbia; dragan.zlatkovic@fiti.edu.rs

Abstract: *The emergence of Industry 4.0 has introduced new opportunities and challenges in the realm of quality management. Quality 4.0 is a novel approach to quality management that incorporates digital technologies, such as the Internet of Things (IoT), big data analytics, cloud computing, and artificial intelligence (AI), to enhance the entire value chain. The application of AI in Quality 4.0 has the potential to improve decision-making, enhance efficiency, and decrease costs. However, the integration of AI poses significant challenges that require careful consideration for effective implementation. This study explores the impact of AI on quality management and investigates the trends in quality management, particularly Quality 4.0. Despite the development of new technologies to address quality management issues, incidents involving subpar quality products have increased, leading to higher costs for companies due to increased regulatory oversight by*

governments. Our study explores the opportunities and challenges presented by Quality 4.0, and the literature review and research provide a mapping of relevant sources. Additionally, the study finds that digital technologies are deemed vital for quality governance, performance management, and training within the quality function. However, only a small number of organizations have made notable progress toward implementing Quality 4.0 systems. The study categorizes participants into frontrunners and followers based on their progress towards implementing Quality 4.0, with European participants, primarily from German companies, being quicker to adopt Quality 4.0 practices. Larger companies with more resources and a greater emphasis on technology have also been quicker to adopt Quality 4.0 practices, while smaller companies and those in less technology-focused industries have been slower to adopt. Generally, the study recommends a structured approach to Quality 4.0 implementation, including a clear vision, skill development, and change management. Quality 4.0 offers a new approach to quality management, where digital tools improve an organization's ability to consistently provide high-quality products to customers. The integration of AI in Quality 4.0 can enhance traditional best practices and provide new opportunities for improvement. Therefore, Quality 4.0 is a promising approach to quality management, but its effective implementation requires a structured approach that addresses the challenges posed by the integration of digital technologies, including AI. The study provides insights into the progress of organizations towards implementing Quality 4.0 and highlights the need for a clear vision and change management to realize its potential benefits. The integration of AI in Quality 4.0 can enhance decision-making, increase efficiency, and reduce costs, providing new opportunities for improvement.

Key word: Industry 4.0, Quality 4.0, Artificial Intelligence (AI), Quality Management, Digital Technologies.

ТРЕНДОВИ У УПРАВЉАЊУ КВАЛИТЕТОМ: КВАЛИТЕТ 4.0 – МОГУЋНОСТИ И ИЗАЗОВИ У ДОБА ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ

Костадинка Стојановић

Факултет за метематику и рачунарске науке, Алфа БК
Универзитет, Београд, Република Србија;
kostadinka.stojanovic@alfa.edu.rs

Мирјана Томић

Факултет информационах технологија, Алфа БК Универзитет,
Београд, Република Србија; tomicmirjana3@gmail.com

Небојша Денић

Природно-математички факултет, Универзитет у Приштини,
Косовска Митровица, Република Србија; nebojsa.denic@pr.ac.rs

Драган Златковић

Факултет за информационе технологије и инжењерство,
Универзитет "Унион-Никола Тесла", Београд, Република Србија;
dragan.zlatkovic@fiti.edu.rs

Апстракт: Појава Индустрије 4.0 је донела нове могућности и изазове у области менаџмента квалитета. Квалитет 4.0 је нови приступ менаџменту квалитета који укључује дигиталне технологије, као што су Интернет ствари (IoT), анализа великих података, рачунарство у облаку и вештачка интелигенција (AI), да би се унапредио цео ланац вредности. Примена AI у Квалитету 4.0 има потенцијал да побољша доношење одлука, повећа ефикасност и смањи трошкове. Међутим, имплементација AI представља значајне изазове који захтевају пажљиво разматрање за ефективну имплементацију. Ова студија истражује утицај AI на менаџмент квалитета и истражује трендове у менаџменту квалитета, посебно Квалитету 4.0. Упоредно развоју нових технологија за решавање проблема

менацментта квалитетта, инцидентти који укључују производе са лошим квалитетом су се повећали, што доводи до већих трошкова за компаније због повећане регулативе влада. Наша студија истражује моћности и изазове које представља Квалитет 4.0, а преглед литературе и истраживање пружају мапирање релевантних извора. Такође, студија утврђује да су дигиталне технологије од виталног значаја за управљање квалитетом, управљање перформансама и обуку унутар функције квалитета. Међутим, само мали број организација направио је значајан напредак у имплементацији система Квалитета 4.0. Студија категоризује учеснике у лидере и праioniце на основу њиховог напредака у имплементацији Квалитета 4.0, при чему су европски учесници, углавном из немачких компанија, држе усвојили праксе Квалитета 4.0. Веће компаније са више ресурса и већим напласком на технологији иакође су држе усвојиле праксе Квалитета 4.0, док су мање компаније и оне у мање технолошки фокусираним индустријама биле спорије у усвајању. Оштрих преторуке студије су структуриран пристиуп имплементацији Квалитета 4.0, укључујући јасну визију, развој вештина и управљање променама. Квалитет 4.0 нуди нови пристиуп управљању квалитетом, где дигитални алати побољшавају способност организације да доследно пружа висококвалитетне производе кlijцима. Имплементација AI у Квалитет 4.0 може унапредити традиционалне најбоље праксе и пружити нове моћности за побољшање. Зато је Квалитет 4.0 обећавајући пристиуп управљању квалитетом, али његова ефикасна имплементација захтева структуриран пристиуп који се бави изазовима које доноси имплементација дигиталних технологија, укључујући и AI. Студија пружа увиде у напредак организација у имплементацији Квалитета 4.0 и истиче приоритете за јасном визијом и управљањем променама да би се оствариле његове потенцијалне користи. Имплементација AI у Квалитет 4.0 може побољшати доношење одлука, повећати ефикасност и смањити трошкове, пружајући нове моћности за побољшање.

Кључне речи: Индустрија 4.0, Квалитет 4.0, Вештачка интелигенција (AI), Управљање квалитетом, Дигиталне технологије.

INTRODUCTION

As quality has become more important in the corporate world, new technologies have emerged to tackle the challenges of quality management. However, is technology a cure-all for these challenges? The frequency of high-profile incidents involving subpar quality products is on the rise, with some resulting in severe injuries or fatalities. This can lead to disastrous consequences for companies, including bankruptcy (Küpper, Knizek, Ryeson, & Noecker, 2019). As a result, governments have increased their regulatory oversight to protect public safety, which in turn leads to higher costs for companies as they try to adhere to regulations and mitigate risks (Thekkoote, 2022), (Petkovic, et al., 2021).

The field of quality management has witnessed significant changes in recent years, with the emergence of Industry 4.0 and the application of advanced digital technologies to enhance traditional best practices. Quality 4.0 refers to the integration of Industry 4.0 technologies into quality management processes to drive improvements across the value chain (Majstorović, Đuričin, & Mitrović, 2022). The integration of AI in Quality 4.0 has the potential to enhance quality management practices, but it also poses significant challenges (Carvalho, Enrique, Chouchene, & Charrua-Santos, 2021). This study explores the trends in quality management, specifically Quality 4.0, and the impact of AI on quality management.

1. METHODOLOGY

The study utilized a qualitative research methodology to investigate the trends in quality management, with a specific focus on Quality 4.0 and its associated opportunities and challenges, as well as the impact of AI on quality management. A comprehensive descriptive/mapping review of relevant literature, including academic journals, research papers, books, and industry reports, was conducted to gather data. The collected data was analysed using a thematic/bibliometric analysis approach to identify key themes and patterns.

2. QUALITY 4.0

Quality 4.0 refers to the integration of advanced digital technologies into quality management practices to improve performance and enhance customer

satisfaction. The term was coined as a response to the emergence of Industry 4.0, which represents the fourth industrial revolution characterized by the integration of cyber-physical systems, the Internet of Things, and other advanced technologies (Zonnenshain & Kenett, 2020), (Dias, Carvalho, & Sampaio, 2022).

Quality 4.0 represents a shift from traditional quality management approaches that rely heavily on manual processes and quality control to a more data-driven approach that leverages the power of technology to collect, analyse, and act on data in real-time (Sader, Husti, & Daroczi, 2022). The goal of Quality 4.0 is to improve quality outcomes while reducing costs, enhancing efficiency, and increasing customer satisfaction (Thekkooote, 2022).

The fundamental principle of Quality 4.0 involves harmonizing quality management practices with the developing capabilities of Industry 4.0, with the goal of propelling organizations toward operational excellence (Sharma, 2021), (Corti, Masiero, & Gladysz, 2021).

Some business analysis identifies the 11 key components, or “axes” of the Quality 4.0 framework: data, analytics, app development, connectivity, scalability, collaboration, competency, leadership, culture, compliance, and management system (Figure 1). Getting to grips with these axes – which include both familiar quality considerations and others that may be less familiar – will help industry to move toward the adoption of Quality 4.0 as the bedrock of quality management systems (Sharma, 2021).

One of the key benefits of Quality 4.0 is the ability to collect and analyse large amounts of data in real-time, which enables organizations to identify quality issues quickly and take corrective action before they become more significant problems (Fonseca, Amaral, & Oliveira, 2021). This is achieved through the use of advanced analytics and machine learning algorithms, which can detect patterns and anomalies in data that may not be immediately apparent to human analysts.

Another benefit of Quality 4.0 is the ability to monitor quality metrics continuously throughout the production process, rather than just at the end of the line (Dias, Carvalho, & Sampaio, 2022). This enables organizations to identify and address quality issues as they arise, rather than waiting until the end of the production process to make corrections. This results in a more efficient process and reduces the likelihood of defects or other quality issues that can result in customer dissatisfaction (Dias, Carvalho, & Sampaio, 2022), (Saihi, Awad, & Ben-Daya, 2023).

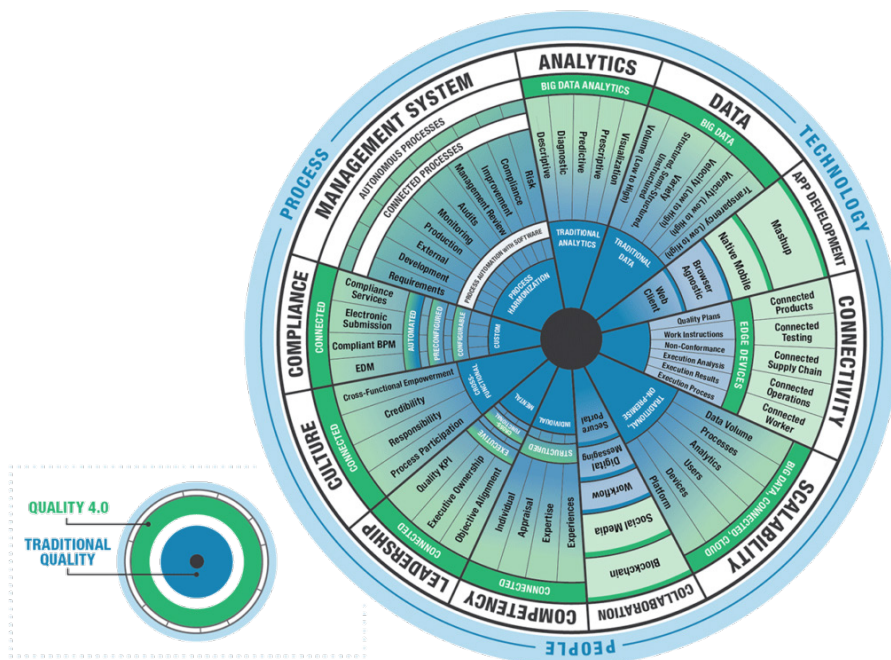


Figure 1: The 11 Axes of Quality 4.0 (Sharma, 2021)

To achieve Quality 4.0, organizations need to implement a range of technologies and processes, including sensors and other monitoring devices, advanced analytics and machine learning algorithms, and real-time data processing and visualization tools (Maganga & Taifa, 2023). However, achieving Quality 4.0 requires more than just technology. Organizations also need to develop a culture of quality that emphasizes the importance of continuous improvement and customer satisfaction (Maganga & Taifa, 2023), (Saihi, Awad, & Ben-Daya, 2023).

To develop a culture of quality, organizations need to invest in training and development programs that teach employees the importance of quality and how to use technology to improve quality outcomes. They also need to develop metrics and performance indicators that measure the effectiveness of quality management practices and provide feedback to employees on their performance (Maganga & Taifa, 2023).

So, in order to successfully implement Quality 4.0, which encompasses both technological and non-technological elements, companies must embrace

a methodical strategy. The approach should include prioritizing pain points in operations related to quality and determining which pain points to address first based on their potential to unlock value and reduce risk (Thekkootte, 2022). Companies should also identify, test, and scale up use cases to resolve prioritized pain points, and develop a clear vision and roadmap focusing on the most valuable use cases. Additionally, companies need to establish technology and data enablers, build the required skills, manage changes, and foster a quality culture across the organization by making everyone accountable for quality and addressing necessary changes in the context in which people work, such as metrics and incentives, role mandates, and organizational structures (Thekkootte, 2022), (Küpper, Knizek, Ryeson, & Noecker, 2019).

2.1. Achieving Quality 4.0 requires more than just technology

In today's rapidly evolving technological landscape, Quality 4.0 has emerged as a buzzword in the quality management field. With the emergence of Industry 4.0, organizations are leveraging advanced digital technologies to enhance traditional best practices and transform their operations. However, achieving Quality 4.0 is not just about adopting the latest technological tools, it requires a comprehensive approach that considers various other factors (Ibidapo, 2022).

Quality 4.0 aims to improve the quality of products and services by leveraging advanced digital technologies such as artificial intelligence, big data, and the Internet of Things (Ibidapo, 2022). However, technology is just one aspect of achieving Quality 4.0. Organizations need to embrace a holistic approach that encompasses all aspects of their operations, including strategy, people, processes, and technology (Yurin, Deniskina, Boytsov, & Karpovich, 2021).

One of the critical factors for achieving Quality 4.0 is developing a clear vision that outlines the organization's goals and objectives. A clear vision is essential to ensure that all stakeholders are aligned and working towards a common goal. It enables organizations to identify the key challenges and opportunities they face and develop a roadmap for achieving their Quality 4.0 goals (Ibidapo, 2022).

Another critical factor is ensuring that the organization has the necessary skills and competencies to implement Quality 4.0. This requires a concerted effort to develop the capabilities of employees and provide them with the necessary training and resources. It is essential to empower employees to use advanced

digital technologies and ensure that they are comfortable with using them in their day-to-day work (Antony, McDermott, & Sony, 2022).

Change management is also an essential aspect of achieving Quality 4.0. Organizations need to understand the impact of introducing new technologies on their employees and customers. Effective change management involves communication, training, and support to ensure that employees are comfortable with the new technologies and understand how they can benefit from them (Ibidapo, 2022), (Sharma, 2021).

Last of all, it is crucial to integrate Quality 4.0 into the organization's overall strategy and processes. As per (Sony, Antony, & Douglas, 2020), this involves aligning quality management with other functions, such as operations, finance, and marketing, to ensure that all aspects of the organization work together towards achieving the Quality 4.0 vision. Furthermore, to effectively implement quality management, factories must engage in various practices, including process management, customer focus, involvement in supply quality, and small group activity. Table 1 illustrates the key quality management practices derived from (Phan, Abdallah, & Matsui, 2011) and (Cho, Jung, & Linderman, 2017).

Dimensions	Quality Management
Behavioural Aspects	Management Commitment
	Customer Involvement
	Supplier Involvement
	Employee Involvement
Technical Aspects	Benchmarking Techniques
	Process Management
	Information and Analysis
	Formal Strategic Planning

Table 1. Quality Management Practices (Carvalho, Enrique, Chouchene, & Charrua-Santos, 2021)

2.2. The current level of implementation or integration of Quality 4.0

BCG, along with ASQ and Deutsche Gesellschaft für Qualität (DGQ), conducted a study to gain deeper insights into how technology can help improve

quality management practices (Küpper, Knizek, Ryeson, & Noecker, 2019). The study specifically explored Quality 4.0, which involves utilizing the advanced digital technologies of Industry 4.0 to enhance conventional quality management approaches. The study examined both the opportunities and challenges presented by this new approach.

About two-thirds of the respondents in the survey anticipate that Quality 4.0 will have a significant impact on their operations within five years. Majority of the participants view digital technologies as crucial for quality governance, performance management, and training within the quality function. However, only a small number of organizations have made noteworthy advancements towards implementing Quality 4.0 systems (Küpper, Knizek, Ryeson, & Noecker, 2019).

Out of all the respondents in the survey, only 16% stated that their organization has begun implementing Quality 4.0, which is known as the frontrunners group. Only 20% of the respondents mentioned that their company has started to plan for implementation, while 63% have not yet reached the planning stage, and these two categories of participants are referred to as followers (See Figure 2). European participants, mainly from German companies, have started implementing Quality 4.0 at a faster pace, with 21% of them being frontrunners compared to only 6% of US participants (See Figure 3). One expert believes that this could be attributed to the prevalence of a “total quality management” culture in European companies, where enhancing quality is viewed as a long-term investment rather than a short-term cost. Additionally, German companies have been leading in developing and investing in Industry 4.0 as a broader strategy to enhance their operations (Küpper, Knizek, Ryeson, & Noecker, 2019).

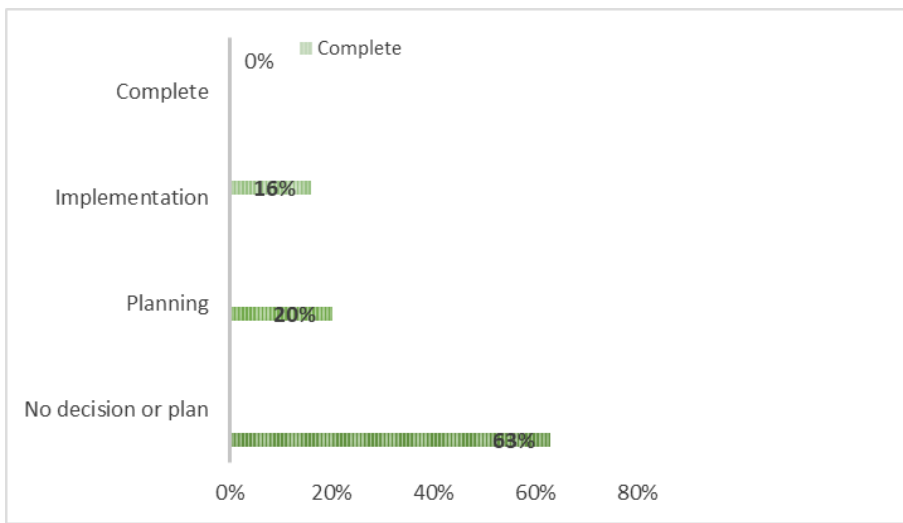


Figure 2: Most companies have not started Quality 4.0 implementation (Source: Quality 4.0 survey by BCG, ASQ and DGQ)

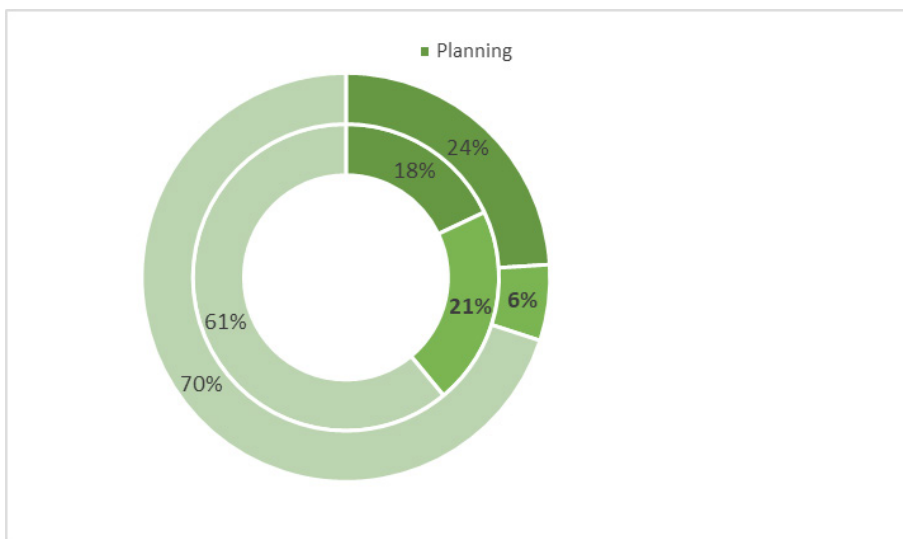


Figure 3: Most of the frontrunners are based in Europe (Source: Quality 4.0 survey by BCG, ASQ and DGQ)

According to our research, larger companies with more resources and a greater emphasis on technology have been quicker to adopt Quality 4.0 practices. For example, companies in the automotive and aerospace industries have been early adopters of this approach, as they have a strong focus on quality control and continuous improvement. These companies have invested heavily in technologies such as AI, machine learning, and the IoT to monitor and analyze data from their production processes and supply chains. By doing so, they can identify quality issues and address them quickly, leading to better products and reduced waste (Cho, Jung, & Linderman, 2017), (Corti, Masiero, & Gladysz, 2021).

However, smaller companies and those in less technology-focused industries have been slower to adopt Quality 4.0 practices. Many of these companies still rely on manual processes and do not have the resources or expertise to implement new technologies (Onik, Kim, & Yang, 2019). Furthermore, there is a lack of understanding about the potential benefits of Quality 4.0, and some companies may be hesitant to invest in new technologies without a clear return on investment.

The level of implementation and integration of Quality 4.0 also varies by region. Companies in Europe and Asia have been quicker to adopt these practices compared to those in North America. This is due in part to the regulatory environment in these regions, which places a greater emphasis on quality control and safety.

Despite these variations, there is a growing recognition among companies of the potential benefits of Quality 4.0. By leveraging digital technologies and tools, companies can improve product quality, reduce costs, and increase efficiency. They can also gain insights into customer needs and preferences, enabling them to develop products and services that better meet their needs.

For successful implementation of Quality 4.0, both technological and non-technological aspects should be considered by companies in a structured approach that includes the following steps (Küpper, Knizek, Ryeson, & Noecker, 2019):

- **Prioritize pain points:** Identify quality-related problems in operations that can be resolved through digital solutions. Clearly define how these problems are affecting business goals and opportunities to create value. Decide which problems to address first based on their potential to unlock value and reduce risk.
- **Identify, test, and scale up use cases:** Identify use cases that can resolve the prioritized pain points. Start with proof-of-concept (PoC) pilots that focus on high-value use cases. Create a multidisciplinary team to

develop a minimum viable solution using agile development methods and improve it through rapid iterations. Solutions that pass the pilot test can then be launched on a larger scale.

- **Develop a vision and roadmap:** As PoC pilots yield early wins, develop a clear vision and roadmap that emphasizes the most valuable use cases. This should include articulating how Quality 4.0 aligns with the company's business strategy and contributes to creating a sustainable competitive advantage. Ensure that quality is a priority on the leadership agenda and a key component of the business strategy.
- **Establish technology and data enablers:** Put in place the technology and data enablers for Quality 4.0, including the IoT infrastructure and data architecture. Identify and address any deficiencies in the company's data and anticipate how data issues could hinder scaling up of use cases.
- **Build the required skills:** Determine the skills and resources needed to implement and sustain digital use cases over time. Develop a digital talent strategy that addresses skill gaps, either by upskilling or retraining the current workforce or by recruiting digital specialists.
- **Manage the changes:** Prepare for changes across the enterprise, including the implementation of a comprehensive digital strategy. Create a change story that builds momentum in all departments. Establish an activist program management office to manage and oversee the implementation of digital technologies and data architecture.
- **Foster a quality culture:** Recognize that technology alone will not achieve a breakthrough in quality performance. Foster a culture where all employees take ownership of quality. Everyone in the organization, not only those in the quality function, should be accountable. Address topics such as metrics and incentives, role mandates, and organizational structures to make necessary changes to the context in which people work.

3. OPPORTUNITIES AND CHALLENGES PRESENTED BY QUALITY 4.0

Quality 4.0 offer numerous opportunities for organizations. One of the key benefits of Industry 4.0 is the ability to optimize processes and operations, which can lead to cost savings and increased efficiency. Quality 4.0 can help organizations to improve the quality of their products and services by enabling

real-time monitoring, predictive maintenance, and proactive quality management. AI can enhance decision-making and enable automation, which can lead to significant productivity gains (Javaid, Haleem, Singh, & Suman, 2021), (Christou, Kefalakis, Soldatos, & Despotopoulou, 2022).

The integration of Industry 4.0 and Quality 4.0 has led to new opportunities for manufacturing after 2020. One example is the rise of smart factories, which use advanced sensors and data analytics to improve production processes and optimize resource utilization. Digital twins are another example, allowing manufacturers to create virtual replicas of physical assets to optimize performance and identify potential problems before they occur (Ranjith Kumar, Ganesh, & Rajendran, 2022).

In terms of Quality 4.0, AI has enabled new approaches to predictive maintenance, defect detection, and supply chain optimization. Predictive maintenance uses AI algorithms to analyse sensor data and identify potential equipment failures before they occur, reducing downtime and maintenance costs. Defect detection systems use computer vision and machine learning algorithms to identify defects in products, improving quality and reducing waste (Ibidapo, 2022). Supply chain optimization uses AI algorithms to optimize logistics and inventory management, reducing costs and improving efficiency (Radziwill, 2018).

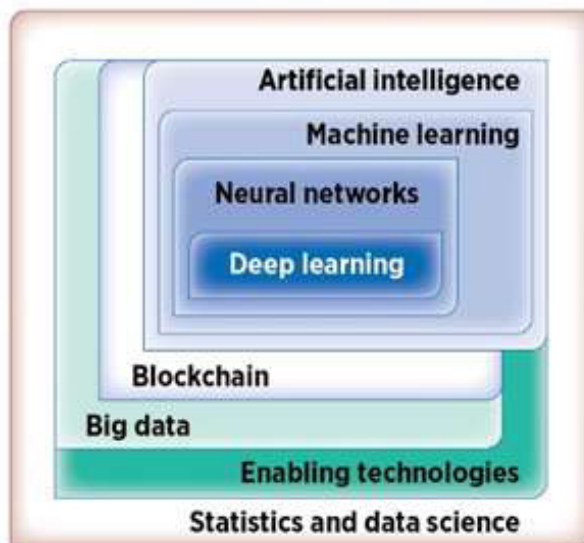


Figure 4: The Ecosystem of Quality 4.0 Tools (Radziwill, 2018)

So, in general, Industry 4.0, Quality 4.0 present several opportunities for businesses and individuals. During our research, we found the most significant opportunities, such as (Ibidapo, 2022), (Majstorović, Đuričin, & Mitrović, 2022):

- Increased productivity and efficiency;
- Improved quality control;
- Better decision-making;
- Personalized customer experiences;
- New business models;
- Increased agility and flexibility; and
- Enhanced sustainability.

Despite the opportunities presented by Quality 4.0, there are also significant challenges. One challenge is the need for new skills and training to operate and maintain these new technologies. Another challenge is the ethical concerns surrounding the use of AI, including issues related to bias, privacy, and transparency. Additionally, cybersecurity is a major concern in the age of Industry 4.0, with the increasing use of connected devices and the potential for cyber-attacks to disrupt critical infrastructure (Christou, Kefalakis, Soldatos, & Despotopoulou, 2022).

Quality 4.0 is the latest evolution of quality management, driven by the emergence of Industry 4.0 and the adoption of digital technologies. While Quality 4.0 presents many opportunities for companies to improve their quality management practices and achieve operational excellence, it also presents a number of challenges that must be addressed to ensure its effective implementation (Javaid, Haleem, Singh, & Suman, 2021).

One of the main challenges of Quality 4.0 is the integration of advanced digital technologies. Quality 4.0 relies heavily on the use of technologies such as the IoT, big data analytics, AI, and machine learning to collect, analyse, and act on data. However, the implementation of these technologies can be complex and costly, requiring significant investment in hardware, software, and personnel (Carvalho, Enrique, Chouchene, & Charrua-Santos, 2021), (Corti, Masiero, & Gladysz, 2021).

Another challenge is the need for a skilled workforce. Quality 4.0 requires a workforce that is skilled in the use of digital technologies, as well as in quality management principles and practices. However, there is a shortage of skilled workers in many industries, making it difficult for companies to find and retain the talent they need to implement Quality 4.0 effectively (Gohane, et al., 2021).

In addition, Quality 4.0 requires a cultural shift within organizations. It requires a mindset that embraces continuous improvement and a willingness

to embrace change. This can be challenging for organizations that have a traditional approach to quality management, where the focus is on compliance and meeting regulatory requirements (Ibidapo, 2022).

Also, another challenge of Quality 4.0 is data security and privacy. With the use of IoT and other digital technologies, companies are collecting and storing vast amounts of data. This data must be protected from cyber threats and breaches, and companies must comply with privacy regulations such as the EU's General Data Protection Regulation (GDPR) and the California Consumer Privacy Act (CCPA) (Onik, Kim, & Yang, 2019), (Menges, et al., 2021).

Finally, the implementation of Quality 4.0 requires a significant investment of time and resources. Companies must develop a clear vision and strategy for implementing Quality 4.0 and must allocate the necessary resources to achieve their goals. This can be challenging for companies that are focused on short-term results and may not see the long-term benefits of Quality 4.0 (Ibidapo, 2022).

4. RESULTS

The results of the study suggest that Quality 4.0 has the potential to revolutionize quality management by enhancing traditional best practices through the integration of advanced digital technologies. These technologies include the IoT, big data analytics, cloud computing, and AI. The integration of AI in Quality 4.0 can improve decision-making, enhance efficiency, and reduce costs.

However, the integration of AI poses significant challenges that require careful consideration to ensure its effective implementation. These challenges include the need for specialized skills, data privacy and security concerns, ethical considerations, and potential bias. The results highlight the need for a structured approach to Quality 4.0 implementation that includes a clear vision, skill development, and change management.

CONSLUSION

Quality 4.0 has the potential to revolutionize quality management by enhancing traditional best practices through the integration of advanced digital technologies. Quality 4.0 goes beyond technology and involves a new approach to quality management, where digital tools improve the organization's ability to

provide customers with high-quality products consistently. The integration of AI in Quality 4.0 can improve decision-making, enhance efficiency, and reduce costs. However, the integration of AI poses significant challenges that require careful consideration to ensure its effective implementation.

This study shows that Quality 4.0 does not reduce the importance of people in ensuring quality. In fact, it is crucial to train employees on how to use digital tools and analyse data to maintain quality in the factory of the future. Also, the study highlights the need for a structured approach to Quality 4.0 implementation that includes a clear vision, skill development, and change management. The findings of this study provide valuable insights into the trends in quality management and the impact of AI on quality management.

REFERENCES:

1. Antony, J., McDermott, O., & Sony, M. (2022). Quality 4.0 conceptualisation and theoretical understanding: a global exploratory qualitative study. *The TQM Journal*, 34(5), 1169-1188.
2. Carvalho, A. V., Enrique, D. V., Chouchene, A., & Charrua-Santos, F. (2021). Quality 4.0: An Overview. *Procedia Computer Science*, 181(1), 341-346. doi:DOI: 10.1016/j.procs.2021.01.176
3. Corti, D., Masiero, S., & Gladysz, B. (2021). Impact of Industry 4.0 on Quality Management: identification of main challenges towards a Quality 4.0 approach. *IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation*. Cardiff, Great Britain: ICE/ITMC.
4. Christou, I. T., Kefalakis, N., Soldatos, J. K., & Despotopoulou, A. M. (2022). End-to-end industrial IoT platform for Quality 4.0 applications. *Computers in Industry*, 137, 103591.
5. Dias, A., Carvalho, A., & Sampaio, P. (2022). Quality 4.0: literature review analysis, definition and impacts of the digital transformation process on quality. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 39(6), 1312-1335.
6. Fonseca, L., Amaral, A., & Oliveira, J. (2021). Quality 4.0: The EFQM 2020 Model and Industry 4.0 Relationships and Implications. *Sustainability*, 13(6), 3107.
7. Gohane, G., Bulkunde, A., Parate, A., Nagdeve, P., Mendhe, V., Pandey, S., & Yadav, H. (2021). Study and Review of Quality 4.0 in the Industry.

- In A. Patnaik, E. Kozeschnik, & V. Kukshal (Ed.), *Advances in Materials Processing and Manufacturing Application* (pp. 399-407). Singaure: Springer.
8. Ibidapo, T. A. (2022). *From Industry 4.0 to Quality 4.0: An Innovative TQM Guide for Sustainable Digital Age Businesses*. Cham: Springer .
 9. Javaid, M., Haleem, A., Singh, P. R., & Suman, R. (2021). Significance of Quality 4.0 towards comprehensive enhancement in manufacturing sector. *Sensors International*, 2(1), 1-13.
 10. Küpper, D., Knizek, C., Ryeson, D., & Noecker, J. (2019, August 20). *Quality 4.0 Takes More Than Technology*. Retrieved from BCG: <https://www.bcg.com/publications/2019/quality-4.0-takes-more-than-technology>
 11. Maganga, D., & Taifa, I. (2023). Quality 4.0 conceptualisation: an emerging quality management concept for manufacturing industries . *The TQM Journal*, 35(2), 389-413.
 12. Majstorović, V., Đurićin, D., & Mitrović, R. (2022). *Industrija 4.0 – Renesansa inženjerstva*. Beograd: Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet.
 13. Menges, F., Latzo, T., Vielberth, M., Sobola, S., Pöhls, H. C., Taubmann, B., Günther, P. (2021). Towards GDPR-compliant data processing in modern SIEM systems. *Computers & Security*, 103, 102165.
 14. Onik, M. M., Kim, C. S., & Yang, J. (2019). Personal Data Privacy Challenges of the Fourth Industrial Revolution . *2019 21st International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT)* (pp. 635-638). Pyeong Chang, Korea (South): ICACT.
 15. Petkovic, B., Sadighi A. A., Zandi, Y., Nikolic, I., Denic, N., Radenkovic, S., Fahad A. S., Roco-Videla, A., Kojic, N., Zlatkovic, D., Stojanovic, J. (2021). Neuro fuzzy evaluation of circular economy based on waste generation, recycling, renewable energy, biomass and soil pollution. *Rhizosphere*, 19, 100418.
 16. Radziwill, N. (2018). Let's Get Digital. *Quality Progress*, 51(10), 24-29.
 17. Ranjith Kumar, R., Ganesh, L., & Rajendran, C. (2022). Quality 4.0 – a review of and framework for quality management in the digital era. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 39(6), 1385-1411.
 18. Sader, S., Husti, I., & Daroczi, M. (2022). A review of Quality 4.0: definitions, features, technologies, applications, and challenges. *Total Quality Management & Business Excellence*, 33(9-10), 1164-1182.

19. Saihi, A., Awad, M., & Ben-Daya, M. (2023). Quality 4.0: leveraging Industry 4.0 technologies to improve quality management practices – a systematic review . *International Journal of Quality & Reliability Management*, 40(2), 628-650.
20. Sharma, N. (2021, May 28). *Quality 4.0 Framework*. Retrieved from LinkedIn: <https://www.linkedin.com/pulse/quality-40-framework-nidhi-sharma>
21. Sony, M., Antony, J., & Douglas, J. (2020). Essential ingredients for the implementation of Quality 4.0: A narrative review of literature and future directions for research. *The TQM Journal*, 32(4), 779-793.
22. Thekkoote, R. (2022). Enabler toward successful implementation of Quality 4.0 in digital transformation era: a comprehensive review and future research agenda. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 39(6), 1368-1384.
23. Yurin, D., Deniskina, A., Boytsov, B., & Karpovich, M. (2021). Quality 4.0. Time of revolutionary changes in the QMS. *XXII International Scientific Conference Energy Management of Municipal Facilities and Sustainable Energy Technologies (EMMFT-2020)*. 244, pp. 1-11. Voronezh, Russia: EDP Sciences.
24. Zonnenshain, A., & Kenett, R. S. (2020). Quality 4.0—the challenging future of quality engineering. *Quality Engineering*, 32(4), 614-626.

PRIMENA I KORISTI DISRUPTIVNIH TEHNOLOGIJA U SPROVOĐENJU JAVNIH NABAVKI¹

Hadži Strahinja Stojković

Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla”
Beograd, Republika Srbija, stojkovic.oko9@gmail.com

Ljiljana Stanković

Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla”
Beograd, Republika Srbija, ljiljana.stankovic@fpp.edu.rs

Edita Kastratović

Visoka škola za poslovnu ekonomiju i preduzetništvo, Beograd, Republika
Srbija; kastratovice@yahoo.com

Aspstrakt: Razvijanje novih tehnologija je doprinelo tranziciji velikog broja poslovnih subjekata i porastu produktivnosti. Usvajanje i primena tehnologije od ekonomskog sektora zavisi kako od njenog suštinskog kvaliteta i zrelosti, tako i od zrelosti samog ekonomskog sektora. Stvarne ili potencijalne uticaje na javne nabavke imaju sledeće tehnologije: Cloud Computing and “XaaS”, BigDataan-dAnalytics – sistem velikih podataka i analitike, Artificial Intelligence – veštačka inteligencija, Robotic Process Automation – robotska automatizacija procesa, Blockchain, Drones – dronovi, 3D Printing (Additive Manufacturing) – 3D štampa, Geographic Information Systems and Geotagging – geoinformacione tehnologije, i Internet of Things and Remote Sensors – Internet stvari.

Navedene tehnologije imaju određeni nivo zrelosti koji predstavlja njenu sposobnost da odgovori na širok spektar potreba na dugoročnoj osnovi kao i na specifične poslove i potrebe u sektoru javnih nabavki. Oni se procenjuju posmatranjem distribucije odgovarajućih alata unutar preduzeća i njihovih odeljenja za nabavku širom sveta i poređenjem tehničkog potencijala svake tehnologije ustanovljava se mogućnost trenutne upotrebe u poslovnoj zajednici.

¹ Rad proizašao iz doktorske disertacije Hadži Strahinje Stojkovića, doktoranda Fakulteta za poslovne studije i pravo u Beogradu

Iako su nivoi zrelosti utvrđeni uzimajući u obzir poslovnu upotrebu tehnologija na globalnom nivou, trebalo bi da bude jasno da se u stvarnosti difuzija ove tehnologije razlikuje od regiona do regiona i od zemlje do zemlje. Sposobnost evropskih javnih nabavki za korišćenje disruptivnih tehnologija mnogo je veća nego u državama u kojima deljenje podataka nije rasprostranjeno, kao i u regionima sa lošom internet konekcijom. Takođe, analitika velikih podataka široko je rasprostranjena u polju javnih nabavki u zemljama sa visokim dohotkom, a veoma je retka u zemljama sa niskim dohotkom.

U narednom periodu će primena i potencijalne koristi od disruptivnih tehnologija u sistemu javnih nabavki sve više jačati. Njihova uticaj biće vidljiv, pre svega, u oblasti zaštite podataka, zaštite intelektualnog, industrijskog i komercijalnog vlasništva, zaštite poverljivih podataka i poslovnih informacija i zaštite osnovnih principa upravljanja javnim nabavkama.

Ključne reči: ekonomija, tržište, javne nabavke, disruptivne tehnologije.

ROLE OF DISRUPTIVE TECHNOLOGIES IN PUBLIC PROCUREMENT SYSTEM

Hadzi Strahinja Stojkovic

Faculty of Business Studies and Law, „Union - Nikola Tesla“ University,
Belgrade, Republic of Serbia, stojkovic.oko9@gmail.com

Ljiljana Stanković

Faculty of Business Studies and Law, „Union - Nikola Tesla“ University,
Belgrade, Republic of Serbia, ljiljana.stankovic@fpp.edu.rs

Edita Kastratović

Faculty of Business Economics and Entrepreneurship, Belgrade,
Republic of Serbia, kastratovice@yahoo.com

Abstract: *The expansion of the internet and mobile networks has begun to transform a large number of business practices and has promised a significant increase in productivity. The concrete adoption of technology on the economic sector depends on both its core quality and maturity, as well as on the maturity of the economic sector itself. So far, nine technologies have been identified that have real or potential impacts on public procurement: Cloud Computing and “XaaS”, BigDataandAnalytics – big data and analytics system, Artificial Intelligence – artificial intelligence, Robotic Process Automation – robotic process automation, Blockchain, Drones – drones, 3D Printing (Additive Manufacturing) – 3D printing, Geographic Information Systems and Geotagging – geoinformation technologies, and the Internet of Things and Remote Sensors – Internet of Things.*

Each of these technologies has a certain level of maturity that represents its ability to respond to a wide range of needs on a long-term basis as well as specific jobs and needs in the public procurement sector. They are evaluated by looking at the distribution of appropriate tools within businesses and their procurement departments around the world, and comparing the technical potential of each technology establishes the possibility of instant use in the business community.

It is important to note that while maturity levels have been determined taking into account the business use of technologies globally, it should be clear that in reality the diffusion of this technology varies from region to region and country to country. The ability of European public procurement to use disruptive technologies is much greater than in countries where data sharing is not widespread, as in regions with poor internet connections. Also, big data analytics is widespread in the field of public procurement in high-income countries, and very much in low-income countries.

The application and potential benefits of disable technologies in the public procurement system in the coming period will certainly strengthen. Their impact will be visible, primarily in the area of data protection, protection of intellectual, industrial and commercial ownership, protection of confidential data and business information, and protection of basic principles of public procurement management.

Keywords: *economy, market, public procurement, disruptive technologies.*

UVOD

Jedan od najvažnijih zadataka savremene država je postizanje zadovoljavajućeg privrednog rasta sa ciljem zadovoljenja osnovnih potreba građana. Brojne studije potvrđuju da je postizanje visoke i trajne stope privrednog rasta moguće samo u konkurentnom privrednom okruženju u kojem se odvijaju različite vrste razvojnih aktivnosti. Usmeravanjem budžetskih sredstava u podsticanje razvojnih aktivnosti države utiču i na konkurentnost, što doprinosi razvoju privrede i višem standardu građana.

Javne nabavke su proces u kojem država naručuje i plaća proizvode ili usluge potrebne za izvođenje svojih poslova, pri čemu se pod državom smatraju: nacionalne vlade, lokalne vlasti i njihovi organi. Vrednost javnih nabavki današnjih država uključuje deo državne potrošnje i osnosi se na značajan deo BDP. U uslovima današnje krize efikasnost pri upotrebi javnih sredstava je još važnija nego inače, a inicijativa SIGMA - Support for Improvement in Governance and Management ističe važnost činjenice da državni sistem javnih nabavki mora državi da obezbedi adekvatnu vrednost za dati novac (OECD, 2017). Nije svejedno šta se naručuje putem postupka javnih nabavki kao i kako se taj postupak sprovodi od samog njegovog početka do kraja.

U procesu javnih nabavki se obično sledi više različitih ciljeva koji su među sobom više ili manje konkurentni i zato ih je potrebno uskladiti. Za većinu kupovina ključan pokretač i prvi cilj je komercijalni aspekt. Ovaj cilj potvrđuje da vlada želi poreskim obveznicima da obezbedi što više, za što manje novca. To je povezano sa povećanim pritiscima u procesu usvajanja budžeta. Često snižavanjem troškova, javni naručioci pokušavaju da slede i drugi cilj – obezbediti veći kvalitet naručene robe. Da bi se omogućilo uspostavljanje konkurencije na strani ponude i lakše postizanje oba opisana cilja procesi javnih nabavki su strogo uređeni. (Špiler, 2017)

Veliki deo javnih nabavki se odnosi na naručivanje redovnih i uobičajenih proizvoda, usluga ili sistema (često u kombinaciji), pri čemu to važi za tzv. dobra „sa police“, za koja nije potrebno uraditi bilo šta inovativno. Druga vrsta javnih nabavki uključuje i nastanak dobara koja do tada nisu postojala. Ona najviše nameću potrebu uvođenje inovacija u sistem javnih nabavki koje bi, kao takve, doprinele privrednom razvoju i konkurentskoj prednosti na svetskom tržištu. Međutim, podsticanje inovacija u vezi sa javnim nabavkama uključuje oblikovanje čvrstih odnosa i povećava pristrasnost u izboru dobavljača, a može dozvoliti i stvaranje oligopola ili postavljanje veštačkih barijera koje sprečavaju konkurenciju novih učesnika. (Valovirta, 2012)

Pri svemu ovome, potrebno je imati na umu da je osnovni pokretač efikasnosti javnih finansija i javne aktivnosti poštovanje osnovne makroekonomske odgovornosti. (Novović i Dugalić, 2017) Smanjenje ukupnih poreskih prihoda, globalizacija, poreska konkurencija i nove tehnologije prisiljavaju vlade za smanjiti neefikasnu javnu potrošnju. Često prisiljavaju kreatore privrednih politika da teže ka tome da ekonomska uloga države postane više fokusirana i efikasnija. (Tanzi, 2008) Osnovni značaj javnih nabavki je usmerenost na jednak tretman svih dobavljača, efikasnu konkurenciju i tehničku efikasnost.

Međutim, uočeno je da postoji problem u nedostatku kadrova, kao i znanja u institucijama nadležnim za sprovođenje i praćenje javnih nabavki. (Rakin, Đurić i Milovanović, 2019) Takođe, uočen je vrlo nizak nivo svesti i odgovornosti kod kategorije naručilaca, naročito u lokalnim samoupravama. Najniži nivo znanja uočen je u javnim preduzećima. Ovo je bitno imati na umu upravo zbog uticaja javnih nabavki na ukupan ekonomski život jedne države. Ukoliko države već efikasno koriste sve izvore koji su im na raspolaganju, primenjuju svu tehnologiju domaću i stranu, tim su bliže granici proizvodnih mogućnosti. Tu granicu dalje mogu preći samo sa sopstvenim inovacijama. (Ružičić, Fabris

i Kutlača, 2017), a za primenu postojeće tehnologije i inovacije neophodno je savremeno znanje.

Buduće inovacije u oblasti javnih nabavki većinom počivaju na upotrebi disruptivnih tehnologija. Disruptivna tehnologija postala je „mejnstrim“ teorija sredinom devedesetih godina prošlog veka, a u svakodnevnom životu svoje mesto je pronašla početkom 21. veka. Širenje interneta i mobilnih mreža počelo je da transformiše veliki broj poslovnih praksi i obećavalo je značajan porast produktivnosti. Ono što potvrđuje značaj primene ovih tehnologija u oblasti javnih nabavki je i činjenica da se Svetska banka veoma intenzivno u svojim najnovijim istraživanjima i izveštajima bavi uticajem i mogućim doprinosom disruptivnih tehnologija javnim nabavkama. (World Bank, 2021)

1. KONCEPT DISRUPTIVNIH TEHNOLOGIJA

Veoma značajno učešće javnih nabavki u bruto domaćem proizvodu govori o tome da javne nabavke imaju veoma važan uticaj na ekonomski rast, koji počiva na razvijenoj tržišnoj konkurenciji. Iz tog razloga javne nabavke su jedan od najznačajnijih instrumenata koji može značajno da podstakne realizaciju strategije pametnog i održivog ekonomskog rasta, uz postojanje efikasnog korišćenja javnih sredstava, razvoj konkurencije i poboljšavanje uslova poslovanja. Način sprovođenja javnih nabavki svakako ima indirektan ili direktan uticaj na mnoge druge javne politike, a pre svega na modernizaciju javne uprave, fiskalnu disciplinu, inovacije, podsticanje rasta i razvoja malih i srednjih preduzeća, ekološki i socijalno održiv rast, borbu protiv korupcije i drugo. (Strategija, 2018)

Disruptivnim tehnologijama, kao novim tehnologijama, trebalo je vremena da budu usvojene u kompanijama i da dovedu do očekivanih rezultata. Na primer, najnoviji razvoj tehnologije velikih podataka ili blokčejn, još je nedovoljno iskorišćen u realnoj ekonomiji. Ono što je postalo jasno, jeste činjenica da konkretno usvajanje tehnologije od strane ekonomskog sektora zavisi kako od njenog suštinskog kvaliteta i zrelosti, tako i od zrelosti samog ekonomskog sektora.

Do sada je identifikovano devet tehnologija koje imaju stvarne ili potencijalne uticaje na javne nabavke:

1. Cloud Computing and “XaaS”;
2. BigDataandAnalytics – sistem velikih podataka i analitike;
3. Artificial Intelligence – veštačka inteligencija;

4. Robotic Process Automation – robotska automatizacija procesa;
5. Blockchain;
6. Drones – dronovi;
7. 3D Printing (Additive Manufacturing) – 3D štampa;
8. Geographic Information Systems and Geotagging – geoinformacione tehnologije;
9. Internet of Things and Remote Sensors – Internet stvari. (World Bank, 2021)

Svaka od ovih tehnologija ima određeni nivo zrelosti koji predstavlja njenu sposobnost da odgovori na širok spektar potreba na dugoročnoj osnovi kao i na specifične poslove i potrebe u sektoru javnih nabavki. Oni se procenjuju posmatranjem distribucije odgovarajućih alata unutar preduzeća i njihovih odeljenja za nabavku širom sveta i poređenjem tehničkog potencijala svake tehnologije ustanovljava se mogućnost trenutne upotrebe u poslovnoj zajednici. U narednoj tabeli dat je pregled nivoa zrelosti svih devet pomenutih tehnologija za korišćenje u javnim nabavkama.

TEHNOLOGIJA	NIVO ZREOSTI	
	NIVO ZREOSTI TEHNOLOGIJE	NIVO ZREOSTI ZA JAVNE NABAVKE
Cloud Computing and "XaaS	vrlo visok	visok
Big Data and Analytics	visok	srednji
Artificial Intelligence	srednji	srednji
Robotic Process Automation	visok	srednji
Blockchain	nizak	nizak
Drones	srednji	nizak
3D Printing	srednji	nizak
Internet of Things and Remote Sensors	visok	srednji

Tabela 1: Nivoi zrelosti tehnologije za javne nabavke
 (Izvor: World Bank, 2021)

Važno je imati u vidu da, iako su nivoi zrelosti utvrđeni uzimajući u obzir poslovnu upotrebu tehnologija na globalnom nivou, trebalo bi da bude jasno da se u stvarnosti difuzija ove tehnologije razlikuje od regiona do regiona i od zemlje do zemlje. Primera radi, sposobnost evropskih javnih nabavki za korišćenje disruptivnih tehnologija mnogo je veća nego u državama u kojima deljenje podataka nije rasprostranjeni, kao i u regionima sa lošom internet

konekcijom. Tako je analitika velikih podataka široko rasprostranjena u polju javnih nabavki u zemljama sa visokim dohotkom, a veoma jeretka u zemljama sa niskim dohotkom.

2. PROCEDURE I KORACI JAVNIH NABAVKI NA KOJE UTIČU ODABRANE TEHNOLOGIJE

Primena disruptivnih tehnologija donosi koristi prilikom sprovođenja datih koraka javnih nabavki. Kada se posmatraju mreže uticaja, mogu se izvući neki opšti zaključci. CloudComputingand “XaaS imaju potencijalni uticaj na svakom koraku procesa javnih nabavki, što nije iznenađujuće, s obzirom na to da ova tehnologija uglavnom ima mogućnost da reši probleme čitavog procesa kupovine. Slično je i sa BigDataandAnalytics koji imaju širok spektar potencijalnih upotreba i mogu uticati na većinu zadataka u vezi sa javnim nabavkama.

GIS, IoT, drones, i 3Dprinting koriste se više u specifičnim operativnim kontekstima, pre svega su mogući u konsultaciji o nabavkama, prilikom definisanja strategije kupovine i praćenja izvršenja. Blockchain, čija je glavna prednost bezbedno deljenje informacija, može imati uticaj na tenderske procese kao i u procesu fakturisanja i praćenja. U svakom slučaju, svaka tehnologija može dodati vrednost procesu kupovine na različite načine.

CloudcomputingandXaaS mogu pomoći u automatizaciji verifikacije da li je predmet kupovine pokriven postojećim ugovorom. Ujedno ove tehnologije mogu biti od pomoći kupcima, tako što će direktno povećati uštedu i na kraju dodati vrednost strategiji kupovine povećanjem pregovaračke moći i mogućnošću ponovnog pregovaranja.

BigDataandAnalytics doprinose poboljšanom upravljanju potrošnjom, predstavljanjem podataka o potrošnji prema radnoj jedinici ili jedinici potrošnje, dodajući postojećim izveštajima i spoljne izvore. Ujedno olakšavaju nabavku, evaluaciju i pripremu pregovaračkog procesa povećanjem kapaciteta za identifikaciju najboljih praksi i pomažući u prepoznavanju mogućnosti saradnje.

RPAiAI automatizuju zadatke sa malom dodatom vrednošću u javnom tenderu i u procesu izvršenja ugovora, na primer, omogućavanjem automatskih provera ranijeg poslovanja kupca i pregleda dokumenta za proces uključivanja dobavljača, ili, pak, generisanje nacrtu tenderske dokumentacije.

GeotaggingiGIS pomažu da se definiše strategija kupovine i tako poboljša tenderska dokumentacija. Zahvaljujući njima lakše se razjašnjavaju zahtevi

procesa javne nabavke, i po prirodi i po obimu, putem automatizovanog ugrađivanja prostornih podataka u tendersku dokumentaciju. Ujedno se uz pomoć ovih disruptivnih tehnologija može proceniti učinak dobavljača, sprečiti nepoželjni događaji i potvrditi ispunjenje ciljeva ugovora.

Blockchain dovodi do smanjenja vremenskog ciklusa i na taj način poboljšava dokumentacione tokove tokom tenderskog procesa, a kao rezultat dobija se pojednostavljena procedura odobravanja i potpisivanja. Tako se povećava kapacitet upravljanja ugovorima. Ova tehnologija je veoma korisna i u antikoruptivnom delovanju u javnim nabavkama, zato što se automatizuju procesi i validiraju dokumenta, čime se omogućava primena mogućeg kažnjavanja.

IoTandremotesensors povećavaju vidljivost korišćenja opreme i potreba i navika korisnika i na taj način olakšavaju pripremu tendera. Ujedno one podstiču identifikaciju i predviđanje kvarova i zastoja opreme tokom faza izvršenja i olakšavaju praćenje.

Drones obezbeđuju nove tehnike za praćenje i upravljanje izvršenjem ugovora prevazilaženjem geografskih prepreka i eliminisanjem troškova vezanih za transport.

3Dprinting olakšava odlučivanje o tome da li će se nešto praviti ili kupiti, i služi kao korisna poluga za kupovinu u slučajevima zastarelosti ili kada su artikli potrebni u malim serijama. Na ovaj način se eliminišu rizici i torškovi u vezi sa isporukom.

3. PREDNOSTI USKLAĐENOSTI I POZITIVNI EKSTERNI EFEKTI

Neke od ovih tehnologija su od velikog značaja za integritet i transparentnost javnih nabavki. Naravno, tehnologije za deljenje i obezbeđivanje podataka su posebno korisne u ovom smislu. Na primer, blokčejn može da obezbedi jasan kanal koji omogućava da se svi akteri ponašaju u skladu sa relevantnim zakonodavstvom tokom procesa javne nabavke, proces sklapanja pametnih ugovora koji garantuje siguran prenos ponuda. Poređenjem brojnih sličnih podataka koje omogućava analitika, mogle bi se povećati sposobnosti otkrivanja negativnog ponašanja među javnim kupcima, što je takođe korisno u antikoruptivnim aktivnostima u javnim nabavkama.

Još neke od prednosti disruptivnih tehnologija su u tome što, npr. veliki podaci potencijalno mogu smanjiti nejednakosti u pristupu javnim nabavkama, nudeći svim učesnicima istu vidljivost. Štaviše, tehnologije koje čine tradicionalna

sredstva transporta zastarelim, dronovi i 3D štampa daju mogućnost kupovine smanjenjem emisije ugljen dioksida i na taj način promovišu zelene javne nabavke.

U nastavku je data procena potencijalne dodate vrednosti koju donose disruptivne tehnologije. Nivoi su podeljeni na tri vrste beneficija: poslovna, poštovanje zakona i pozitivni eksterni efekti. U tabeli koja sledi dati su nivoi dodate vrednosti koje imaju određene disruptivne tehnologije.

TEHNOLOGIJA	VREDNOST			
	POSAD	POŠTOVANJE ZAKONA	POZITIVNI EKSTERNI EFEKTI	PROSEČNA VREDNOST
Cloud & XaaS	veoma visok	visok	nizak	visok
Big Data	srednji	visok	nizak	srednji
Data Analytics	visok	nizak	srednji	visok
RPA and AI	visok	srednji	veoma nizak	srednji
Geotagging & GIS	srednji	srednji	nizak	srednji
Blockchain	nizak	veoma visok	veoma nizak	srednji
Remote sen. & IoT	srednji	veoma nizak	srednji	srednji
Drones	nizak	N/A	visok	srednji
3D Printing	visok	N/A	srednji	visok

Tabela 2: Nivoi zrelosti tehnologije za javne nabavke
(Izvor: World Bank, 2021)

4. POTENCIJALNI RIZICI OD UVOĐENJA DISRUPTIVNIH TEHNOLOGIJA

Kada se govori o potencijalnim rizicima od uvođenja disruptivnih tehnologija, treba reći da oni mogu biti netehnološki i tehnološki.

Netehnološki rizici koji se mogu pojaviti prilikom uvođenja disruptivnih tehnologija su: problemi sa menadžmentom promena, negativni eksterni efekti, zakonodavne barijere, pitanja zrelosti i održivosti /trajnosti. U narednoj tabeli dati su najvažniji mogući rizici za svaku od ranije predstavljenih disruptivnih tehnologija.

TEHNOLOGIJA	NAJVAŽNIJI MOGUĆI RIZICI				Prosek
	Teškoće sa menadžm. promena	Negativni eksterni efekti	Zakonod. barijere	Zrelost i trajnost	
Cloud & XaaS	srednji	nizak	nizak	veoma nizak	nizak
Big Data	nizak	veoma nizak	nizak	srednji	nizak
Data Analytics	N/A	N/A	nizak	visok	nizak
RPA & AI	srednji	srednji	veoma nizak	nizak	nizak
Geotagging & GIS	srednji	N/A	veoma nizak	nizak	nizak
Blockchain	visok	visok	srednji	srednji	visok
Remote sen. & IoT	visok	nizak	srednji	srednji	srednji
Drones	veoma nizak	srednji	visok	veoma nizak	nizak
3D Printing	nizak	N/A	nizak	zreo	nizak

Tabela 3: Netehnološki rizici disruptivnih tehnologija
 (Izvor: World Bank, 2021)

S druge strane tehnološki problemi koji mogu da se pojave, mogli bi se se podeliti u šest grupa:

1. kompatibilnost;
2. reverzibilnost i zavisnost;
3. kompletnost i teškoće u preciznosti;
4. rizik od klizanja budžeta;
5. nedostatak resursa; i
6. teškoće prilikom usvajanja. (World Bank, 2021)

U narednoj tabeli dat je pregled nivoa tehnoloških rizika za svaku disruptivnu tehnologiju ponaosob, a zatim slede predlozi mogućih dobrih praksi za njihovo prevazilaženje.

TEHNOLOGIJA	NAJVAŽNIJI MOGUĆI RIZICI					
	1	2	3	4	5	6
Cloud & XaaS	nizak	visok	srednji	srednji	srednji	srednji
Big Data & Analytics	nizak	srednji	nizak	srednji	srednji	nizak
RPA & AI	srednji	srednji	srednji	visok	srednji	srednji
Blockchain	visok	visok	srednji	visok	srednji	srednji
Geotagging & GIS	visok	visok	visok	visok	veoma visok	visok
IoT	veoma visok	veoma visok	visok	visok	visok	visok

TEHNOLOGIJA	NAJVAŽNIJI MOGUĆI RIZICI					
	1	2	3	4	5	6
Drones	nizak	nizak	nizak	nizak	nizak	srednji
3D Printing	nizak	nizak	veoma nizak	veoma nizak	nizak	nizak

Tabela 4: Tehnološki rizici disruptivnih tehnologija (Izvor: World Bank, 2021)

Moguće dobre prakse za prevazilaženje navedenih problema su brojne:

1. Kompatibilnost:
 - Sprovesti preliminarne studije; i
 - Uspostaviti standarde za osiguranje interoperabilnosti među uređajima.
2. Reverzibilnost i zavisnost:
 - Formalizovati vrlo jasne obaveze u tenderskoj dokumentaciji u slučaju reverzibilnosti i prenosivosti;
 - Internalizovati deo administracije održavanja; i
 - Izbegavati vlasničke okvire.
3. Kompletnost i teškoće u preciznosti:
 - Sprovesti preliminarne studije kako bi se odredili prioriteti potreba;
 - Formulirati potrebe u smislu funkcionalnosti i performansi, pre nego u smislu rešenja; i
 - Koristiti usluge specijalizovanih konsultanata u fazama pripreme strategije, evaluacije ponuda i implementacije.
4. Rizik od klizanja budžeta:
 - Početi sa malim pilot projektima i postepeno investirati u skladu sa planom uvođenja;
 - Zadržati pomoć prilikom upravljanja projektima koja je u stanju da nađe različita rešenja;
 - Favorizovati paušalne obaveze; i
 - Ojačati klauzule i sistem za praćenje izvršenja ugovora i merenje dobiti.
5. Nedostatak resursa:
 - Bilo bi dobro u ugovore o radu uključiti klauzule koje obezbeđuju ljude sa znanjima i veštinama na duži vremenski rok;
 - Olakšati pristup malim i srednjim preduzećima tako što će se definisati kriterijumi za prijavu koji ih neće diskriminirati ili isključiti; i
 - Bilo bi dobro u ugovore uključiti obavezu prenošenja znanja o administriranju i održavanju prvog nivoa tehnološkog rešenja.

6. Teškoće prilikom usvajanja:

- Trebalo bi definisati kriterijume za procenu ponude koji nisu samo tehnički;
- Potrebno je voditi računa da se ne implementiraju rešenja koja su vrlo kompleksna, kako bi korisnici mogli njima da rukuju; i
- Bilo bi korisno sprovesti pravi pristup uticaju tehnologije na različite stakeholdere i uključiti srednji menadžment i krajnje korisnike u što ranijoj fazi.

ZAKLJUČAK

Tema koja se sve više nameće je pitanje disruptivnih tehnologija i njihov uticaj na proces javnih nabavki. U radu je data analiza uloge disruptivnih tehnologija u sistemu javnih nabavki u okviru koje su objašnjeni vrednosti i potencijalne koristi disruptivnih tehnologija u javnim nabavkama, kao i alati i veštine potrebne za uspešno korišćenje disruptivnih tehnologija u javnim nabavkama.

Međutim, ostaju brojna otvorena pitanja na koja treba dati odgovore. Pre svega postavlja se pitanje uticaja disruptivnih tehnologija na regulatorni okvir javnih nabavki: zaštite podataka, zaštita intelektualnog, industrijskog i komercijalnog vlasništva, zaštita poverljivih podataka i poslovnih informacija, zaštita osnovnih principa upravljanja javnim nabavkama, kao i model ključnih faktora uspeha korišćenja disruptivnih tehnologija i ublažavanje glavnih faktora rizika.

U tržišnoj privredi treba uspostaviti ravnotežu između toga šta je tržište sposobno da pruži i onoga što bi mogla i morala uraditi država. Vlada bi morala ispravljati greške koje se dogode na tržištu, otklanjati tržišne slabosti, zaštititi privredne subjekte i dopuniti tržišno delovanje. Za sve države suštinski je važno oblikovanje dobrih politika i institucija, s obzirom na to da one povećavaju produktivnost.

Međutim, teškoće sa evikasnošću javnog sektora često proizilaze iz nekih osobenosti koje su tipične za taj sektor. Javne ustanove trpe zbog korupcije i lošeg upravljanja, te često zapošljavaju slabo plaćene i nisko obrazovane ljude. Ohrabrujuće je da je Republika Srbija u procesu pregovora sa Evropskom unijom dužna da unapredi svoj sistem javnih nabavki i uskladi ga sa evropskim standardima, pravilima i praksom.

LITERATURA:

1. Novović M., Dugalić N., (2017) Konkurentnost privreda nerazvijenih zemalja u uslovima slobodne trgovine, *Ekonomski izazovi*, godina 6, broj 11, str. 92-107.
2. OECD, (2017) *Government at a Glance 2017*, OECD Publishing, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/gov_glance-2017-en, Public Procurement for Innovation: Good Practices and Strategies, OECD Public Governance Reviews, OECD Publishing, Paris <http://dx.doi.org/10.1787/9789264265820-en>.
3. Rakin D., Đurić P., Milovanović Z., (2019) *Javne nabavke u funkciji održivog razvoja zajednica – Socijalne javne nabavke*, Evropski pokret u Srbiji, Beograd
4. Ružičić M., Fabris N. i Kutlača Đ., (2017) *Istraživanje i razvoj u modelima ekonomskog rasta i strukturnih promena*, Poslovna ekonomija, Vol. 12, Br. 2.
5. *Strategija razvoja javnih nabavki u Republici Srbiji za period 2019 – 2023. godine*, (2018) Vlada Republike Srbije, „Službeni glasnik RS“, broj 30/18. Špiler M., (2017) *Menadžment javnih nabavki*, CMN, Beograd.
6. Tanzi V., (2008) Tax incentives for innovation: time to restructure the R&D tax credit, *The Journal of Technology Transfer*, 8(2), 7-27.
7. Valovirta V., (2012) *Towards a management framework for public procurement of innovation*, Presented at the Demand, Innovation and Policy, Manchester Institute of Innovation Research. <http://underpinn.portals.mbx.ac.uk>, posjećeno 24. 6. 2021.
8. World Bank (2021) *Disruptive Technologies in Public Procurement, Governance – Procurement Equitable Growth, Finance & Institutions*, International Bank for Reconstruction and Development

ZAGADJENJE KAO NEGATIVNA EKSTERNALIJA - KAKO DO MINIMUMA

Branko Tešanović

Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla“,
Beograd, Republika Srbija, branko.tesanovic@fpp.edu.rs

Saša Jović

Vojna akademija, Beograd, Republika Srbija, sudimnja@gmail.com

Milan Janković

Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla“,
Beograd, Republika Srbija, milan.jankovic@fpp.edu.rs

Apstrakt: *Zagađenje životne sredine ima negativne posledice na život pa i na ljudsku egzistenciju. Država je ključni subjekat, koji treba da utiče na ograničenje negativnih eksternih efekata (eksternalija) i štete koju ljudi tokom proizvodnog procesa i uopšte u toku življenja uzrokuju na životnu sredinu rasipničkom upotrebom prirodnih resursa jureći za profitom. Uticaj države na privredne subjekte da smanje nivo štetnih emisija u toku rada, ali i na domaćinstva je bitan ali treba biti i značajniji. Kako bi se smanjili štetni efekti eksternalija, a ipak održala proizvodnja koja je neophodna za održivost društva, potrebno je kreiranje adekvatnih i efikasnih javnih politika, kao i značajna kontrolna uloga države. Zakonodavstvo Srbije u oblasti zaštite životne sredine je neophodno u potpunosti uskladiti sa Evropskom Unijom.*

Finansiranje zaštite životne sredine je jedno od najznačajnijih pitanja u sistemu raspodele finansijskih resursa, kao i upravljanja zaštitom životne sredine. Upotrebom ekonomskih instrumenata u toj oblasti brže se postižu željeni rezultati, u odnosu na zakonske propise koji su podložni preprekama društvene i naročito administrativne prirode.

Putem naknada, koji predstavljaju jedan od mogućih ekonomskih instrumenata zaštite životne sredine, privredni subjekti smanjuju nivo štetnih emisija u proizvodnji, a domaćinstva počinju da koriste ekološki prihvatljivije proizvode.

Predmet istraživanja ovog rada su prikaz programa politike države na zaštiti životne sredine, na republičkom i lokalnom nivou (Beograd i Gradska opština Novi Beograd), analiza zakonske regulative Republike Srbije i usaglašavanje sa direktivama Evropske Unije, problemi koji se javljaju kao i moguća rešenja.

Tehnološke inovacije, posebno veštačka inteligencija donose promene u načinu na koji se utvrđuje stepen zagađenja životne sredine. Mogućnosti veštačke inteligencije omogućavaju oslanjanje na pouzdano merenje, koje zajedno sa rastućim finansijskim ulaganjem unapređuje upravljanje strategijom smanjenja zagađenja životne sredine, kao i ostvarenje značajnih ekonomskih efekata. Upotreba veštačke inteligencije olakšaće utvrđivanje ključnih indikatora učinka (KPI), ali neće u potpunosti zameniti upotrebu ljudskog rada u donošenju strategije smanjenja zagađenja životne sredine.

Ključne reči: zagađenje, životna sredina, eksternalija, ekonomski instrumenti, veštačka inteligencija.

POLLUTION AS A NEGATIVE EXTERNALITY - HOW TO MINIMIZE IT

Branko Tešanović

Faculty of Business Studies and Law, „Union - Nikola Tesla“ University,
Belgrade, Republic of Serbia, branko.tesanovic@fppsp.edu.rs

Saša Jović

Military Academy, Belgrade, Republic of Serbia, sudimnja@gmail.com

Milan Janković

Faculty of Business Studies and Law, „Union - Nikola Tesla“ University,
Belgrade, Republic of Serbia, milan.jankovic@fppsp.edu.rs

Abstract: *Environmental pollution has negative consequences on life and human existence. The state is a key entity, which should influence the limitation of negative external effects (externalities) and the damage that people cause to the environment during the production process and in general during life by the wasteful use of natural resources in pursuit of profit. The state's influence on economic entities to reduce the level of harmful emissions during work, but also on households, is important, but it should be more significant. In order to reduce the harmful effects of externalities and still maintain the production that is necessary for the sustainability of society, it is necessary to create adequate and efficient public policies, as well as a significant controlling role of the state. Serbian legislation in the field of environmental protection must be fully harmonized with the European Union.*

Financing of environmental protection is one of the most important issues in the system of distribution of financial resources, as well as management of environmental protection. By using economic instruments in that area, the desired results are achieved faster, compared to legal regulations that are subject to obstacles of a social and especially administrative nature.

Through fees, which represent one of the possible economic instruments of environmental protection, business entities reduce the level of harmful

emissions in production, and households begin to use more environmentally friendly products.

The subject of this research is the presentation of the state policy program on environmental protection, at the national and local level (Belgrade and the City Municipality of Novi Beograd), analysis of the legislation of the Republic of Serbia and harmonization with European Union directives, problems that arise as well as possible solutions.

Technological innovations, especially artificial intelligence, bring changes in the way the degree of environmental pollution is determined. The possibilities of artificial intelligence enable reliance on reliable measurement, which, together with growing financial investment, improves and manages the strategy of reducing environmental pollution, as well as the realization of significant economic effects. The use of artificial intelligence will facilitate the establishment of key performance indicators (KPIs), but will not completely replace the use of human labor in making a strategy to reduce environmental pollution.

Keywords: *pollution, environment, externality, economic instruments, artificial intelligence.*

1. UVOD

Zagađenje životne sredine ima izuzetno negativne posledice. Država je subjekt, koja treba da ograničava negativne eksterne efekte (eksternalije) i sve negativne efekte koju uzrokuju na životnu sredinu. Postavlja se pitanje kako negativne eksternalije poput zagađenja mogu dovesti i do ekonomske neefikasnosti? Na neuređenim tržištima privredni subjekti će sami odrediti nivo zagađenja. Ovakvo rešenje nije efikasno i potrebno je imati uređen sistem, koji će na efikasan način regulisati zagađenje, kao i sve negativne eksternalije. Menadžer koji se nalaze na čelu privrednih subjekata, utvrđuje društveno prihvatljiv nivo zagađenja balansiranjem troškova privrednih subjekata i koristi društva ali prvenstveno pod pritiskom zakonske regulative.

Među ekonomistima je prihvatljivo mišljenje da intervencija države daje ispravne mehanizme za minimiziranje negativnih eksternalija. Kompenzacija negativnih eksternalija može da se realizovati različitim merama, kao što su: dozvole za zagađenje; zabrane; regulisanje ponašanja privrednih subjekata, koji daju negativne eksternalije; dobrovoljnog sporazumevanja između proizvođača i koozumenata eksternalija, preventivnih mera, internalizacija eksternalija i sl.

Negativne eksternalije i njihove posledice su tipičan primer direktne, kao i indirektno povezanosti ekonomskih principa i svakodnevnog života. Zagađenje životne sredine kao tipična negativna eksternalija, nameće potrebu kreiranja javnih politika i preciznu kontrolu, kao i kompenzacija eksternalija negativnog tipa. Državni programi regulisanja kroz studiju slučaja opštine Novi Beograd, koje na direktnom primeru ukazuju na posledice negativnih eksternalija a posebno zagađenja, kao i pozitivan primer odgovornog poslovanja uz primenu savremenih tehnologija, prvenstveno veštačke inteligencije.

1.1. Negativne eksternalije

Negativne eksternalije su pojave, u kojima delovanje nekog subjekta, nameće troškove drugoj strani, bez obzira na njihovu volju, a nastaju kada pojedinac ili preduzeće, donošenjem odluke, ne moraju da plaćaju punu cenu te odluke. Ako proizvodnja nekog proizvoda ima negativne posledice, koje nisu uračunate u cenu samog proizvoda, trošak za društvo je veći od troška proizvođača.

Negativne eksternalije i njihove implikacije su očigledan primer direktnih i indirektnih veza između ekonomije i svakodnevnog života. Zagađenje životne sredine kao posledica negativnih eksternalija, nameće potrebu kreiranja javne politike i kontrolu eksternalija, kompenzacija eksternalija negativnog tipa. Zagađenje koje prouzrokuju fabrike u naseljenim mestima često može biti izuzetno opasno po ljude koji tu žive. Zagađenje vazduha je samo jedna od negativnih posledica. Često zbog profita i sopstvenih interesa menadžment fabrike ne ulaže u saniranje i ublažavanje štetnih posledica. U ovakvim slučajevima je država ta koja mora uticati na ograničenje negativnih eksternalija i štete koju uzrokuje po ljude. Jasno je da postoji interes očuvanja radnih mesta i na mikro planu očuvanje egzistencije porodica, ali sa druge strane postoji interes zaštite trećih od zagađenja (Tešanović, 2019, 81).

1.2. Zagađenje kao vid i direktna posledica negativnih eksternalija

Najjednostavnije, možemo reći da je životna sredina sve ono što čini naše okruženje. Izduvni sistemi fabrika, stambenih i poslovnih jedinica, konstantno oslobađaju štetne supstance u atmosferu, čime u velikoj meri utiču na zagađenje životne sredine, takođe, automobili, ispuštaju štetne gasove u okruženje.

U svetu se pokreću raznovrsni projekti sa ciljem smanjenja izduvnih emisija u atmosferu. Otpad i deponije značajno utiču na zagađenje okruženja, te sistem reciklaže otpada značajno poboljšava kvalitet života i okruženja.

Teorije eksternalija nalaze svoju primenu i u području ekonomije zaštite životne sredine, jer eksternalije poput zagađenja dovode do ekonomske neefikasnosti. Na slobodnom tržištu preduzeće neće obraćati previše pažnje na novo zagađenja koje prouzrokuje, dokle god ne bude sankcionisano od strane državne politike, što je neefikasno, te je potrebno urediti sistem koji će efikasno regulisati eksternalije. Ekonomija uspostavlja optimalni balans između društveno prihvatljivog nivoa zagađenja i troškova i koristi društva. Potpuno smanjenje zagađenja bi pak možda prouzrokovalo nemogućnost nastavka proizvodnje. Ekonomska celishodnost zahteva kompromis.

1.3. Zagađenje kao negativna eksternalija

Zdrava životna sredina je neophodna za egzistenciju ljudi, biljnog i životinjskog sveta. Ljudski zahtevi svakodnevno rastu, često na račun prirodnih resursa, koji se bezobzirno uništavaju, što doprinosi nastajanju sve većih ekoloških problema - zagađivanje vode, vazduha i zemljišta, ispuštanje sve većih količina opasnog otpada, kao i drugih problema. Prirodna dobra nemaju svog privatnog vlasnika te se često koriste necelishodno, ne razmišljajući o opštem dobru zajednice. Država je u obavezi da racionalno upravlja njima i da obezbedi njihovo celishodno i efikasno korišćenje.

Država je jedan od subjekata, koji treba da bitno utiče na ograničenje negativnih eksternih efekata (eksternalija) i štete koju uzrokuju na životnu sredinu. Zbog povećanja profita vlasnici kapitala nastoje da realizuju proizvodnju uz što niže troškove, često ne ulažu optimalna sredstva radi ublažavanja štetnih posledica proizvodnog procesa. Na mikro planu postoji interes očuvanja radnih mesta, dok sa druge strane postoji interes zaštite od zagađenja.

Zakonodavstvo Srbije po pitanjima iz domena zaštite životne sredine je obimno ali se mora u potpunosti uskladiti sa Evropskom Unijom. Značajne su i preventivne mere koje doprinose tome da se izbegnu štete koje se nastaju zagađenjem životne sredine. Finansiranje zaštite životne sredine je strateški označeno kao jedno od najznačajnijih pitanja iz domena zaštite životne sredine. Radi finansiranja sistema zaštite i unapređenja životne sredine potrebno je obezbediti stabilna finansijska sredstva koja se prikupljaju putem određenih ekonomskih instrumenata i njihovo namensko usmeravanje.

Upotrebom ekonomskih instrumenata u oblasti zaštite životne sredine, poput ekoloških poreza i naknada, brže se postižu željeni rezultate, u odnosu na upotrebu zakonskih propisa koji daju sporije rezultate, čime se utiče na preduzeća da smanje nivo štetnih emisija pri proizvodnim procesima, kao i na domaćinstva da smanje upotrebu proizvoda koji nisu ekološki prihvatljivi.

Setom zakona iz ove oblasti, definisani su ekonomski instrumenti kojima se doprinosi zaštiti životne sredine u Republici Srbiji.¹

2. POTREBA KREIRANJA JAVNIH POLITIKA I KONTROLA EKSTERNALIJA

Kako bi se smanjili štetni efekti eksternalija, a ipak održala proizvodnja koja je neophodna za održivost društva, potrebno je kreiranje adekvatnih i efikasnih javnih politika, kao i kontrola države, jer je mnoge vrste ekoloških šteta teško proceniti. Ekonomisti na različite načine procenjuju učinke različitih aktivnosti na ekologiju i štete koje prouzrokuju, a koji se ne moraju izražavati u tržišnim cenama, a potom određuju njihovu tržišnu cenu.

Npr. pri proceni učinka ispuštanja sumpor dioksida ekonomisti zaštite životne sredine prvo procenjuju učinak većeg ispuštanja na zdravlje, a zatim određuju novčanu vrednost neophodnu za promenu procenama koje se dobijaju na osnovu stvarnog ljudskog ponašanja pa i korišćenjem tehnike ankete. U slučaju situacija koje uključuju ekosisteme i opstanak različitih vrsta neki ekonomisti koriste tehniku uslovnog procenjivanja kojima ispituju ljude o tome koliko bi sami platili da u nekoj zamišljenoj situaciji sačuvaju neki prirodni resurs (Tešanović, 2019, 84).

2.1. Kompenzacija negativnih eksternalija

Kompenzacija eksternalija negativnog tipa može da se izvrši na nekoliko načina: zabrane, dozvole, regulisanje ponašanja industrije koja produkuje negativne eksternalije, dobrovoljnog sporazumevanja između proizvođača outputa i korisnika eksternalija, preventivnih mera itd, a posebno mesto zauzima

1 Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon)

i internalizacija eksternalija. Ona može biti izvršena na dva načina: bilo uključivanjem dodatnog troška u cenu proizvoda, bilo tako što će se vršiti stvaranje novih proizvoda od nusprodukata gde je moguće. Internalizacijom negativnih eksternih efekata obezbeđuje se modifikacija marginalnih privatnih troškova, tako da oni izražavaju u celini društvene troškove. Tako se u cenu proizvoda uključuju ne samo privatni troškovi proizvođača već i naknada štete pričinjene trećim licima. Budući da su ta treća lica van odnosa koji proizlaze u tržišnoj transakciji između proizvođača i kupca robe, to se očekuje da se državnom intervencijom obezbedi uključivanje troškova negativnih eksternalija u cenu proizvoda. Tako se, između ostalog, objašnjava uloga tzv. korektivnog poreza. Uloga korektivnog poreza je da podigne marginalne privatne troškove na nivo marginalnih društvenih troškova, što ima za posledicu i porast cene robe, odnosno tržište koje prihvata manju količinu robe, što utiče na proizvođače da smanje obim ponude sve dok se njihovi marginalni troškovi, uvećani za porez, neizjednače sa marginalnom društvenom korisnošću. Postojanje poreskog prihoda omogućava da se nadoknadi šteta trećim licima koja su žrtve negativnih eksternih efekata (Tešanović, 2019, 85).

2.2. Državni programi regulisanja

Politike za ispravljanje negativnih efekata eksternalija obuhvataju državne programe protiv zagađenja, može se sprovesti kroz:

- Direktnu kontrolu – društvene regulacije. onaj ko reguliše (zakonodavac, država) naređuje preduzeću da smanji zagađanje i daje mu detaljna uputstva o tome koje tehnike zagađenja može koristiti i gde i kako primeniti. U stvarnosti se propisi o zagađenju često donose bez upoređivanja graničnih troškova i graničnih koristi, a bez toga nema načina da se utvrdi najcelishodnija visina kontrole zagađenja. Standardi možda deluju kao dobar način, ali imaju i dosta mana. Efikasno smanjenje zagađenja zahteva da granični trošak zagađenja bude jednak za sve izvore zagađenja. Regulative poput naredbi i kontrole uopšteno ne prave razliku između preduzeća, regiona ili sektora pa su propisi isti za velika i mala preduzeća, za gradove i ruralna područja, kao i industrije sa visokim i niskim stepenom zagađenja.
- Tržišno rešenje – naknade za ispuštanje. Ovakvo rešenje se uglavnom primenjuje kada nedostaje direktna kontrola.

- Tržišno rešenje – dozvole za ispuštanje kojima se može trgovati. Koristeći taj pristup država umesto da naloži preduzećima da plate određeni iznos po jedinici zagađenja biraju nivo zagađenja i raspodeljuju prikladan broj dozvola, kojima mogu trgovati (Tešanović, 2019, 86).

3. VEŠTAČKA INTELIGENCIJA U FUNKCIJI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Sve više organizacija prepoznaje da benčmarking i stručnost izvršne vlasti ne određuju uvek najbolje ključne indikatore učinka (KPI). Način određivanja indikatori koji će se meriti determinišu način upravljanja kompanijom. Kompanije zasnovane na podacima u sve većoj meri koriste prediktivnu analitiku poput mašinskog učenja, zajedno sa liderskom oštroomnošću, da identifikuju i preciziraju ključne strateške mere, koje dovode do boljeg usklađivanja ponašanja sa strateškim ciljevima, a primena veštačke inteligencije automatizuje različite odluke. Strategija kompanije je definisana njenim KPI. Veštačka inteligencija (AI) može pomoći da se odredi koje rezultate treba meriti, kako ih meriti i kako im dati prioritet.

Kompanije su intenzivno vođene podacima i analitikom. Njihovi lideri se u velikoj meri oslanjaju na metriku da definišu, komuniciraju i upravljaju strategijom kompanije. Ovo oslanjanje na kvantitativne mere se povećalo zajedno sa njihovim rastućim ulaganjem u sposobnosti AI. Na tržištima bogatim podacima, digitalno instrumentiranim i algoritamski informisanim, AI igra ključnu ulogu u određivanju KPI mera, kako se mere i kako ih optimizovati. Optimizacija pažljivo odabranih KPI postaje strateška svrha AI. Razumevanje poslovne vrednosti optimizacije je ključno za usklađivanje i integraciju strategija za veštačku inteligenciju i mašinsko učenje. Strateški KPI su ono što pametne mašine uče da optimizuju. Mašinsko učenje duboko menja način pristupa optimizaciji vodećih i zaostalih KPI.

U širokom spektru scenarija upotrebe mašina u podešavanjima stvarnog rada, bilo je mnogo više slučajeva povećanja ljudskog rada pomoću pametnih mašina nego potpune automatizacije. Iako je razvoj AI značajno podigao lestvicu onoga što mašine mogu da urade, još uvek ima mnogo stvari koje one još ne mogu da urade ili barem ne rade dobro na veoma pouzdan način. Sistemi AI mogu dobro da rade u istraživačkoj laboratoriji ili pod veoma kontrolisanim postavkama aplikacija, ali im je i dalje potrebna ljudska pomoć u vrstama radnih podešavanja u stvarnom svetu.

Trenutna ograničenja AI na radnom mestu su: razumevanje konteksta, određivanje prioriteta upozorenja, vaganje subjektivnih elemenata, analizirajući ton, razumevanje emocionalnih situacija i potreba, procena i izbor najbolje opcije, uokvirivanje problema, a zatim obuka i treniranje, stvaranje novog znanja i njegovo prenošenje u sistem, orkestriranje fizičkih postavki za analizu, razumevanje složenih, integrisanih entiteta, ostvarivanje diskrecije kada treba koristiti AI, ispravlja sopstvene greške, pružanje zadovoljstva poslom i negovanje morala.

Razumevanje konteksta – AI još uvek ne razume širi kontekst u kome se odvija posao i zadatak koji treba da se izvrši. Relevantan je, na primer, u poslu „zaštićenika digitalnog života“, u kojem sistem AI procenjuje rizik preuzimanja na osnovu mnogih elemenata podataka u medicinskoj dokumentaciji kandidata, ali bez razumevanja konteksta specifičnog za situaciju. Jedan uobičajeno propisan lek, na primer, smanjuje mučninu i kod pacijenata sa rakom koji su podvrgnuti hemoterapiji i kod trudnica sa jutarnjom mučninom. Za sada, mašina ne može da razlikuje ove dve situacije kada procenjuje rizik životnog osiguranja.

Određivanje prioriteta upozorenja – Kompjuterizovani sistemi, senzori i sistemi za analizu slike i zvuka zasnovani na AI stvaraju česta upozorenja, bilo da se radi o bezbednosnim, zdravstvenim problemima ili problemima sa mašinama. U složenim i stalno promenljivim postavkama, AI sistemi često nisu u stanju da razlikuju stvarna i važna upozorenja od lažnih ili manje važnih. Iako su sistemi za nadzor AI veoma dobri u određivanju prioriteta najverovatnijih upozorenja za (ljudsku) istragu, potrebna je pomoć operatera sistema.

Vaganje subjektivnih elemenata – Još uvek postojati potreba za ljudima u tom procesu jer će „uvek postojati subjektivni element u proceni šta jeste, a šta nije sumnjivo“. I ljudi i mašine mogu biti pristrasni u svojim procenama, a ljudske predrasude ponekad mogu biti nenamerno obučene u sistem mašinskog učenja. To što ljudi proveravaju odluke mašina i obrnuto može biti jedan od načina da se minimizira pristrasnost.

Analizirajući ton - čak i najposobniji alati za generisanje prirodnog jezika ponekad generišu sadržaj koji je uvredljiv za čitaoce. Čini se, dakle, verovatno da će ljudi morati da nastave da procenjuju sadržaj kako bi se uverili da je prihvatljiv za ljude.

Razumevanje emocionalnih situacija i potreba – Sistem AI preporučuje proizvode koje će kupci verovatno kupiti, ali nije u stanju da uzme u obzir emocionalne potrebe vezane za posebne prilike. Razumevanje emocionalnih situacija može biti među poslednjim stvarima koje AI uči kako da radi.

Procena i izbor najbolje opcije - AI je dobar u početnom donošenju odluke, ali kada je ta odluka posledična, ljudi često moraju da odvagaju i donesu konačnu presudu.

Uokvirivanje problema, a zatim obuka i treniranje – AI za sada još uvek ne može automatski da generiše modele mašinskog učenja. Samo ljudi mogu da identifikuju odluke koje treba doneti i da identifikuju skupove podataka koji bi mogli da ih rasvetle.

Stvaranje novog znanja i njegovo prenošenje u sistem – I dalje postoji potreba da ljudi stvore novo znanje pre nego što se ono može preneti u sistem AI. Sistem AI dobro funkcioniše, ali samo zato što ga je stvorio čovek.

Orkestriranje fizičkih postavki za analizu – AI može da sprovodi analize fizičkih ili hemijskih entiteta, ali to se ne može desiti bez čoveka koji postavlja proces analize i situaciju. AI je odlična u rešavanju problema koje su ljudi strukturisali za nju, ali sama ne zna odakle da počne.

Razumevanje složenih, integrisanih entiteta – AI može da pruži korisna predviđanja i uvid u složene, međusobno povezane entitete, ali i dalje ne može u potpunosti da predloži dovoljno pouzdane odluke.

Ostvarivanje diskrecije kada treba koristiti AI – Čak i kada je AI tehnički sposobna da izvrši radni zadatak, možda neće biti dobra u tome. Kompanije počinju da shvataju da sistemi AI mogu imati važne implikacije na organizacije, zaposlene i društvo. AI ne može da razmotri i odgovori na ove implikacije, ali ljudi mogu. Ovo je još jedna dimenzija etičkog razmatranja koja zahteva ljudsko rasuđivanje.

Ispravlja sopstvene greške – Ljudi su neophodni da povremeno popravljaju sisteme AI.

Pružanje zadovoljstva poslom i negovanje morala. U kompanijama uprkos intenzivnoj upotrebi AI i automatizacije i pažljivom praćenju individualnog učinka pomoću podataka i analitike zaposleni imaju visok moral i zadovoljstvo poslom, jer zaposleni vole svoj posao zbog kolega sa kojima su tamo radili. Pristup kompanije ljudskom angažovanju može da se suprotstavi svim „dehumanizujućim“ uticajima AI i drugih tehnologija. Prema raspoloživim podacima gubitak posla velikih razmera usled AI je retkost, a većina organizacija ima više koristi od saradnje ljudi i mašina nego od zamene mašina za ljude.

4. STUDIJA SLUČAJA: GRADSKA OPŠTINA NOVI BEOGRAD – ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE

Beograd, glavni grad Republike Srbije, predstavlja kulturni, ekonomski, privredni, turistički, administrativni i univerzitetski centar države. Teritorija grada

obuhvata preko 3.000 km², u okviru 17 gradskih opština. Na osnovu rezultata popisa iz 2022. godine, u gradu Beogradu živi preko 1,68 miliona stanovnika.

U poglavlju koje sledi detaljnije su prikazane karakteristike grada i Gradske opštine Novi Beograd, kao i plan razvoja u skladu sa Strategijom razvoja grada Beograda do 2027. godine i Strateškim planom lokalnog ekonomskog razvoja Gradske opštine Novi Beograd.

Teorijsko istraživanje koncepata strateškog razvoja opštine prikazano je dvojako: (1) u okviru koncepata strateškog razvoja grada i (2) samostalno, kroz istraživanje strateških planova same opštine.

Prvo su razmatrani osnovni koncepti strateškog razvoja Grada Beograda kroz pregled Strategije razvoja Grada i strateških ciljeva do 2027. godine, u okviru institucionalne, ekonomske, ekološke i socijalne komponente održivog razvoja. Nakon toga prikazani su važeći podaci o demografskim karakteristikama grada, njegovom uticaju na ekonomiju države i uticaj na regionalni razvoj. Opisano je funkcionalno povezivanje sa okruženjem. Takođe je prikazan uticaj heterogenosti (naselja u gradu), što podrazumeva probleme vezane za komunalne podsisteme, neujednačenost infrastrukture, migracije, procese urbanizacije, nejednaki razvoj opština, itd. Na osnovu teorijskog istraživanja, prikazani su podaci iz prakse, koji se odnose na: socijalni razvoj, održivost prirodne i životne celine (11 projekata, poput sanacija deponije komunalnog otpada u Vinči, smanjivanje zagađenja, akustičko zoniranje i dr.), ekonomski razvoj, razvoj saobraćaja itd.

U drugom delu, struktura, funkcije i ciljevi Gradske opštine Novi Beograd prikazani su samostalno, u odnosu na grad. U praktičnom delu istraživanja prikazani su podaci koji se odnose na ekonomsku održivost, demografiju, socijalnu pravdu, zaštitu životne sredine (monitoring izduvnih gasova, kvaliteta površinskih voda – Save i Dunava, upravljanje komunalnim otpadom), itd.

4.1. Strategija razvoja grada Beograda

U Strategiji razvoja grada Beograda do 2027. godine je razmatrano pet tematskih oblasti, među kojima je životna sredina, energetska efikasnost i održivi razvoj. Po podacima iz strategije važi sledeće: grad Beograd učestvuje u Srbiji sa preko 40% preduzeća i zaposlenih; grad ima najveću koncentraciju stanovništva (538 stanovnika/km²); u 17 opština grad Beograd predstavlja snažnu konstelaciju urbanih, poluurbanih i seoskih naselja; po svojim karakteristikama Beograd ima tri dimenzije regionalnog karaktera - intraregionalnu, interregionalnu i regionalnu.

Jedan od osnovnih problema kojima se bavi Strategija grada Beograda je predlog racionalnog načina da se grad suoči sa problemima uređenja i razvoja, kao i sa neujednačenostima između razvijenosti gradskih opština. Zadatak Strategije je i da istraži načine održavanja dragocenih vrednosti i potencijala celine grada Beograda koji omogućuju održiv razvoj u zdravom okruženju. Strategijom razvoja grada Beograda 2016.-2021. definisano je osam strateških ciljeva koji treba da doprinesu ostvarivanju vizije da „Beograd bude urban, održiv, odgovoran, dinamičan i razvijen evropski region, među kojima je i cilje da on bude samoodrživ, grad; kao i pametna uprava. U cilju postizanja navedenog strateškog cilja definisani su prioriteti i mere radi zaštite životne sredine u funkciji njegovog ostvarenja (https://www.beograd.rs/images/file/413e46b11762c73f29145b678ce85a67_6728894625.pdf, 30.06.2023).

„Iz tih prioriteta proizilaze ključni indikatori koji služe kao osnov za praćenje ispunjenosti prioriteta, poput: manji broj dana sa prekoračenim graničnim vrednostima zagađenja u vazduhu za 5% do 2021. godine; povećane zelene i zaštićene površine za 20% do 2021. godine; uspostavljen jedinstven informacioni sistem u oblasti životne sredine do 2021. godine; realizovane mere sanacije i remedijacije na šest lokacija do 2021. godine i Povećan broj mernih mesta za realizaciju monitoringa na 187 do 2021. godine (169 mesta za merenje u 2016 godini).

Rezultati sprovede analize postojećih snaga i slabosti u oblasti održivog razvoja grada, kao i projekcije šansi i pretnji koje se identifikuju u ovoj oblasti pokazuju sledeće pozitivne pokazatelje: uspostavljen je geografski informacioni sistem za praćenje i analizu ključnih činilaca životne sredine; vodi se registar zagađivača; postojanje usvojenih ili pripremljenih programa kontrole u upravljanja kvalitetom vazduha, otpadom, zaštitom od buke, i drugim zagađivačima u Beogradu; postojanje mreže za monitoring kvaliteta vazduha; kontinualna fiksna i indikativna merenja nivoa zagađenosti u naseljenim područjima i Beograda i izveštavanje o stanju; nabavka novih autobusa evro 5 ili evro 6 standarda, elektrobuseva i njihovo korišćenje u sistemu javnog prevoza; ugašeno je više od 1.200 kotlarnica (lokalnih zagađivača) širom Beograda; na teritoriji grada se nalazi veliki broj vodenih površina (reka, potoka, prirodnih i veštačkih jezera); modernizacija postrojenja beogradskih elektrana; pozitivan trend kupovine novih vozila, posebno u flotnim nabavkama u komercijalnoj sferi saobraćaja; modernizacija elektrofilterskih postrojenja u okviru TENT-a; projekat odsumporavanja u postrojenjima TENT; realizacija projekta sanacije deponije Vinča; otvaranje nove sanitarne deponije Vinča i postrojenja za spaljivanje čvrstog otpada – kogeneracija toplotne i električne energije; sprovođenje Plana

generalne regulacije šinskih sistema od 2021, na osnovu kojeg je stvoren planski osnov za početak izgradnje prve linije metroa, dalje proširenje gradske železnice i tramvajske mreže, kao ekološki najprihvatljivijih vidova saobraćaja i dr.

S druge strane, identifikovane su i slabosti oblasti održivog razvoja grada i to: pojava magle i smoga u toku zimskih meseci; velika prosečna starost privatnih automobila u Beogradu; veliki procenat ukupnih registrovanih vozila koristi dizel gorivo; najčešći energenti u upotrebi domaćinstava za grejanje su tečna i čvrsta fosilna goriva niskog kvaliteta; prosek starosti svih toplotnih postrojenja JKP „Beogradske elektrane“ je preko 30 godina; deponija u Vinči je do sada proizvela 4 milijarde m³ deponijskog gasa i nema zaštitu od odlivanja u Dunav i podzemne vode; nepostojanje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda; kvalitet vode reka Save i Dunav odgovara III klasi kvaliteta vodotoka; srednje godišnje vrednosti buke prekoračuju granične vrednosti; povećana koncentracija gasova sa efektima „staklene bašte“; globalno zagrevanje; kisele kiše; deponijski gas; izlivanje netretiranih sanitarnih otpadnih voda i industrijskih otpadnih voda i dr. (https://www.beograd.rs/images/file/413e46b11762c73f29145b-678ce85a67_6728894625.pdf, 30.06.2023.)“

Na osnovu državne i gradske strategije, lokalne samouprave su donele svoje strategije održivog razvoja. U tekstu koji sledi opisana je strategija razvoja Gradske opštine Novi Beograd, sa posebnim osvrtom na strateški plan lokalnog ekonomskog razvoja opštine.

4.2. Strateški plan lokalnog ekonomskog razvoja Gradske opštine Novi Beograd

Opština Novi Beograd prostire na površini od 4.096 hektara na nadmorskoj visini između 72 i 110 m. Najniža tačka Novog Beograda je na Ušću, a najviša na Bežanijskoj Kosi(<https://novibeograd.rs/wp-content/uploads/2016/07/strateškiplannbg.pdf>,30.06.2023.).

Stratešku viziju održivog ekonomskog razvoja opštine Novi Beograd određuju četiri plana opštine: Novi Beograd postaje administrativno poslovni centar južne Evrope, Srbije i Beograda, koji je zasnovan na održivom lokalnom ekonomskom razvoju i jačanju regionalnog partnerstva; Novi Beograd će “razvijanjem privatnih javnih partnerstava i pružanjem pomoći malim i srednjim preduzećima, uz stimulisanje razvoja novih visokih tehnologija, kreirati atraktivni poslovni ambijent”, koji će služiti da podrži ekonomski razvoj šire društvene zajednice;

Opština će stvoriti poslovni ambijent u kome se ulaže u “usklađeni i održivi razvoj infrastrukture” kako bi na svojoj teritoriji stvorila odgovarajuće mesto i adekvatne uslove za svakog investitora i kao jedinstvena opština, koja ima potencijal da stvori idealan balans poslovno administrativnog centra i poželjnog mesta za život, stanovanje, obrazovanje i kulturu, ona će ulagati u zdrav život i kvalitetno slobodno vreme svojih građana (<https://novibeograd.rs/wp-content/uploads/2016/07/strateskiplannbg.pdf>, 30.06.2023.).

Strateški plan je definisan kroz tri osnovna pitanja: jačanje postojećih i pomoć malim i srednjim preduzećima; investicije, razvoj komunalne i privredne infrastrukture i decentralizacija, jačanje i unapređenje postojećih nadležnosti.

4.3. Ekonomija i racionalno korišćenje resursa

Ekonomija i racionalno korišćenje resursa koje ima Gradska opština Novi Beograd sadržana su u projektima koji su vezani za jačanje i pomoć malim i srednjim preduzećima. Deo ključnih projekata vezan je i za investiciona ulaganja.

Razlog za ulaganje opštine Novi Beograd u mala i srednja preduzeća, pored velikih stranih i domaćih preduzeća, leži u tome što Republika Srbija pomaže ova preduzeća na svim nivoima (finansijski, poreskim olakšicama pri registrovanju firmi, pri zapošljavanju novih radnika, dobijanju kredita, itd.), što se direktno, pozitivno odražava sa opštinu. Pored navedenog postoje i administrativna podrška (prikupljanje dokumenata, pravna pomoć) i logistička podrška (za svakodnevno funkcionisanje preduzeća).

Novi Beograd je najrazvijenija beogradska opština sa preko 250.000 stanovnika, tako da opština ima velike potencijale za privredni razvoj, kvalifikovanu radnu snagu sa visokim nivoom obrazovanja, kao i dobar geografski položaj, i sl.

4.4. Problemi na očuvanju zdrave životne sredine u Novom Beogradu

Kvalitet vode, vazduha i zemljišta prati na teritoriji opštine Novi Beograd, Gradski zavod za zaštitu zdravlja. Tri su grupe zagađivača vazduha: stacionarni (industrija i izvori zagađenja u komunalnim sredinama); pokretni (motorna vozila) i iz zatvorenog prostora.

Zagađenost vazduha specifičnim materijama poreklom od izduvnih gasova motornih vozila (ugljen-monoksid, olovo, azot-dioksid, formaldehid, ukupni

uglјovodonici i sumpor-dioksid) na teritoriji opštine Novi Beograd su uglavnom ispod srednjih godišnjih vrednosti ili prosečnih vrednosti centralnih gradskih opština, osim ukoliko je u pitanju srednja godišnja vrednost azot-dioksida koje u Beogradu imaju veće vrednosti od dozvoljene srednje godišnje vrednosti (<https://novibeograd.rs/wp-content/uploads/2016/07/strateskiplannbg.pdf>, str. 23.).

Sastav zemljišta utiče na zdravlje populacije. Zagađenja zemljišta vrši se preko otpadnih voda; putem zagađivača iz atmosfere i čvrstim otpadom. Ispitivanje zagađenosti zemljišta na teritoriji opštine Novi Beograd vrši se u zoni sanitarne zaštite izvorišta beogradskog vodovoda (lokacije na priobaljima Save i Ušća), i zemljište u blizini industrijskih objekata (toplana Novi Beograd i fabrika FOM). Gradski zavod za zaštitu zdravlja preko 40 godina vrši praćenje kvaliteta površinskih voda, a kontrolišu se vodotokovi reke Sava i Dunav i kanala Galovica. Na teritoriji opštine Novi Beograd postoji veći broj reni bunara kao i postrojenje za prečišćavanje vode Bežanija. Sve ove instalacije nalaze se u sistemu beogradskog vodovoda (<https://novibeograd.rs/wp-content/uploads/2016/07/strateskiplannbg.pdf>, str. 25).

Upravljanje komunalnim otpadom na teritoriji Gradske opštine Novi Beograd, vrši JKP Gradska čistoća Beograd. Upravljanje komunalnim otpadom sastoji se iz tri faze: sakupljanje na mestu nastajanja otpada (kontejneri); transport od područja sakupljanja do mesta za tretman/odlaganje (vozila za sakupljanje) i odlaganje direktno na odlagalištu (deponija Vinča). Čvrsti kabasti otpad se organizovano sakuplja jednom mesečno, svake prve subote u mesecu. Izraženi nedostatak u upravljanju komunalnim otpadom je mali procenat separacije otpada na mestu nastajanja, pre svega otpada koji se može reciklirati (papir, staklo, plastična i metalna ambalaža). U toku su inicijative i projekti koji predviđaju formiranje reciklažnog dvorišta (sakupljačke stanice) za prihvatanje i primarni tretman reciklažnog otpada, kao i uspostavljanje sistema reciklažnih kontejnera (eko parkova ili stanica), gde će građani moći da odlože primarno razdvojeni otpad koji se može reciklirati (<https://novibeograd.rs/wp-content/uploads/2016/07/strateskiplannbg.pdf>, str. 25).

4.5. Održivost ekonomske aktivnosti

Osnovni koncept održivosti ekonomske aktivnosti, zasniva se na principu zajedničkog društveno-ekonomskog razvoja i očuvanja životne sredine.

Efikasno, ekonomski podsticajno i ekološki prihvatljivo snabdevanje energijom i energentima građana i privrede je permanentni cilj grada Beograda, pa

samim tim i novobeogradske opštine. Grad Beograd je početkom 2017. godine osnovao Fond za energetske efikasnosti, a preko ovog Fonda, izvode se radovi na poboljšanju energetske efikasnosti u Sava centru. Toplo-dalekovod Obrenovac-Novog Beograda je rezultat Memoranduma o razumevanju između grada i firme PowerChina, a procenjena vrednost projekta je 207 miliona evra. Prethodno je izrađena Studija opravdanosti projekta snabdevanja grada toplotnom energijom iz termoelektrane u Obrenovcu. Benefiti ovog projekta su znatno niži troškovi gasa i smanjena zavisnost od uvoza gasa, kao i potencijalno niža cena za korisnike (<https://beogradzivi.rs/Tema/a156-Ekologija-i-energetska-ekonomičnost-Beograd-zivi.html>, 30.06.2023.).

Postoji i niz drugih slučajeva kojima kompanije obezbeđuju ekonomsku održivost, kao što je npr. kompanija VIP - jedna od onih (velikih) kompanija koje su uvele korporativnu odgovornost u upravljanju održivim razvojem

ZAKLJUČAK

U razmatranju različitih aspekata upravljanja u zaštiti životne sredine, pitanje odnosa između tehnologije, životne sredine i ekologije predstavlja jedno od centralnih pitanja. Tehnološki razvoj, kao osnova ukupnog razvoja, otvorio je brojna potpuno nova pitanja sa kojima se suočava savremena civilizacija. Negativne eksternalije su upravo jedna od tema koje su predmet čestih teorijskih rasprava. Živimo u kapitalističkom društveno-ekonomskom sistemu u kome je profit od najveće važnosti, ali isto tako je i pitanje očuvanja životne sredine i kvaliteta života stanovnika – visoko na agendi vrednosnih kriterija. Ova dva cilja se međusobno ne moraju isključivati, već treba postojati kompromis koji će biti efikasan i doneti benefite, kako tržištu, bez koga opet ljudi ne bi mogli da zamisle život, tako i kvalitetu života svih stanovnika.

Mi danas imamo manje resursa, nego što su to imale prethodne generacije, zbog toga što se nije previše razmišljalo upravo o budućnosti i o tome da tih resursa može nestati. Postoje snažni moralni razlozi za primenu koncepta održivosti jer savremena generacija treba da sačuva prirodne resurse koje je dobila u nasleđe od svojih predaka.

Pored ekološkog i socijalnog, jedan od koncepta održivog razvoja vezan je za ekonomske argumente koji ukazuju na činjenicu da poštovanje koncepta održivosti vodi ka efikasnijem privrednom razvoju, manjem rasipanju resursa i energije, i ka dugoročnom poboljšanju odnosa inputa i outputa, na globalnom nivou.

Strategija održivog razvoja Republike Srbije usvojena je 2008. godine s namerom da Srbija postane institucionalno i ekonomski razvijena država, sa privredom koja je bazirana na znanju, efikasno iskorišćenim resursima i očuvanom životnom sredinom, i država koja pruža jednake mogućnosti za sve građane.

U skladu sa Strategijom održivog razvoja Republike Srbije, grad Beograd je usvojio strategiju održivog razvoja koja se lokalno primenjuje u 17 urbanih, poluurbanih i seoskih opština.

Gradska opština Novi Beograd je urbani tip opštine, dobre pozicioniranosti i pozitivnih demografskih karakteristika. U skladu sa Strategijom, postavljeni su strateški ciljevi održivog razvoja kojima opština postaje administrativno poslovni centar Srbije, razvija privatna i javna partnerstva (s posebnim akcentom na mala i srednja preduzeća), usklađuje infrastrukturu sa konceptima održivosti i ulaže u zdrav život ljudi.

U ovom radu prikazani su principi i opisane osnovne karakteristike globalnog održivog razvoja, s posebnim akcentom na ekonomske principe održivosti. Opisani su i ciljevi koje je odredila Republika Srbija, a primenio grad Beograd. Strategija održivog razvoja Gradske opštine Novi Beograd prikazana je kao studija slučaja.

LITERATURA:

1. Branko Tešanović, 2019, Zagađenje kao posledica neuspeha tržišta – alternativna rešenja, Mirjana Puharić, urednik, tematski zbornik, Tehnološki i ekonomski izazovi u istraživanju zaštite životne sredine
2. Mankju Gregori, 2008, Principi ekonomije, Ekonomski fakultet, Beograd
3. Nicolas C. Siropolis op.cit., str. 41, a prema Peter F. Drucker, The Effective Executive (New York), Horperg T.
4. Todk Dragoljub, 2008, Ekološki menadžment u uslovima globalizacije, Megatrend univerzitet Beograd,
5. Smiljić Sava, 2016, Zaštita životne sredine, Fakultet za strateški i operativni menadžment, Beograd
6. Tešnović Branko, 2012, Mikroekonomija, Beograd, FPSP
7. Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011- odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon)

8. <http://katalaksija.com/2011/04/18/obracunavanje-neobracunljivog-slucaj-eksternalija/>
9. <http://web.efzg.hr/dok/EPO/moraic/Osmo%20predavanje.pdf>
10. http://devinfo.stat.gov.rs/SerbiaProfileLauncher/files/profiles/sr/1/DI_Profil_Vozdovac_EURSRB001001001002.pdf
11. <https://vozdovac.rs/privreda-i-razvojni-potencijali/>
12. <https://www.blic.rs/vesti/beograd/poslovni-kompleks-na-30000-kvadrata-ovde-je-planirana-nova-industrijska-zona-u/2r824qy>
13. https://www.beograd.rs/images/file/413e46b11762c73f29145b-678ce85a67_6728894625.pdf, Strategija razvoja grada Beograda do 2027. godine.
14. <https://novibeograd.rs/wpcontent/uploads/2016/07/strateskiplannbg.pdf>
15. <https://beogradzivi.rs/Tema/a156-Ekologija-i-energetska-ekonomičnost-Beograd-zivi.html>

OSOBE SA INVALIDITETOM – PREGLED OD PRAISTORIJE DO NOVOG DOBA

Ena Todorović

Doktorand, Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union-Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija, ena.todorovic@fpsp.edu.rs

Apstrakt: U čovekovoj je prirodi da proučavajući prošlost dolazi do spoznaje o sopstvenom identitetu. Ukoliko prošlost ljudskog roda posmatramo kao fenomen kontinuiranog smenjivanja događanja u prostoru i vremenu, od njegovog nastanka pa sve do danas, onda istorija kao društvena nauka koja je fokusirana na istraživanje čovekove prošlosti na bazi pisanih izvora predstavlja samo jedan fragment istraživanja posmatranja prošlosti. Deo prošlosti koji označavamo kao praistorijski nije nam ostavio pisane dokaze, ali zahvaljujući savremenim dostignućima čoveku je ostavljena mogućnost da na osnovu arheoloških nalaza i ostataka još dublje i smislenije prođe u daleku i mrakom obavijenu prošlost.

Od kako je sveta i veka, uvek su se rađali ili postajali ljudi koji su, u odnosu na većinu, zbog čitavog niza činilaca ili zdravstvenih zadesa u životu, bili ograničeni u sopstvenim mogućnostima. Bezbrojni su nedostaci, fizičke ili psihičke prirode, koji nisu mogli da se uklone, koji su doводili do izdvajanja pojedinaca kao manje vrednih u različitim sistemima, vremenima i prostorima. „Od prvih ljudskih nastojanja da povrate zdravlje bolesnih ili povređenih članova zajednice do savremenih čuda bioinženjeringa, uvek je postojao veći ili manji međuprostor između letalnog ishoda bolesti ili povrede i potpunog ozdravljenja. Ljudi koji se nađu u tom međuprostoru niti umiru, niti se vraćaju svom nekadašnjem načinu života; oni prestaju da budu predmet brige lekara ili njihovih istorijskih ekvivalenata i postaju problem s kojim je suočena cela društvena zajednica.“ (Vukasović, 2004, str. 77)

Posmatran sa istorijskog aspekta, invaliditet kao fenomen ljudskog života i delovanja, vezan je za nedostatak istorijskih izvora koji bi upućivali na odnos zajednice prema ovoj kategoriji društva. Ukoliko imamo spoznaju da različita društva u različitom vremenskom i prostornom istorijskom kontekstu različito tretiraju fenomen invaliditeta, nije neobjašnjivo zašto je invaliditet negde više,

a negde manje dokumentovan. Generalno gledano, ovaj segment društva je nedovoljno i u literaturi veoma slabo zastupljen. Predrasude o ovoj društvenoj kategoriji u mnogim, a posebno manje razvijenim društvenim zajednicama, upućuju na zaključak da je manjak istraživanja uslovljen pogrešnom percepcijom o potrebi društva da se stara ili, pak, bavi, njome. U prilog tome ide podatak da i u savremenom društvu, u kome je razvoj ljudskih prava i nauke u zenitu, čak i jedna od minornih činjenica, a to je neusklađenost u terminološkom određenju osoba sa invaliditetom, ukazuje na još uvek nedovoljnu zainteresovanost društva i nauke za fenomen invaliditeta.

Ključne reči: *istorija, invaliditet, osobe sa invaliditetom, društvo.*

PERSONS WITH DISABILITIES - OVERVIEW FROM PREHISTORY TO THE NEW AGE

Ena Todorovic

PhD student, Faculty of Business Studies and Law, "Union-Nikola Tesla"
University, Belgrade, Republic of Serbia, ena.todorovic@fppsp.edu.rs

Abstract: *It is human nature to study the past and come to the realization of one's own identity. If we look at the past of the human race as a phenomenon of continuous change of events in space and time, from its origin until today, then history as a social science that is focused on the research of the human past based on written sources represents only one fragment of research into the observation of the past. The part of the past that we label as prehistoric left us no written evidence, but thanks to modern achievements, man has been given the opportunity to penetrate even deeper and more meaningfully into the distant and dark past, based on archaeological findings and remains.*

Since the beginning of the world, people have always been born or become people who, compared to the majority, due to a whole series of factors or health incidents in life, were limited in their own possibilities. There are countless deficiencies, physical or psychological in nature, which could not be removed, which led to individuals being singled out as less valuable in different systems, times and places. "From the first human efforts to restore health to sick or injured community members to the modern marvels of bioengineering, there has always been a greater or lesser gap between the fatal outcome of disease or injury and full recovery. People who find themselves in that intermediate space neither die nor return to their former way of life; they cease to be the concern of physicians or their historical equivalents and become a problem facing the entire social community." (Vukasović, 2004, str. 77)

Viewed from a historical perspective, disability as a phenomenon of human life and action is linked to the lack of historical sources that would point to the community's relationship to this category of society. If we have the knowledge that different societies in different temporal and spatial historical contexts treat the phenomenon of disability differently, it is not inexplicable why disability is somewhere more and somewhere less documented. Generally speaking, this segment of

society is insufficient and very poorly represented in the literature. Prejudices about this social category in many, especially less developed social communities, point to the conclusion that the lack of research is conditioned by a wrong perception of society's need to take care of or deal with it. This is supported by the fact that even in modern society, in which the development of human rights and science is at its zenith, even one of the minor facts, namely the inconsistency in the terminological definition of persons with disabilities, indicates the still insufficient interest of society and science in the phenomenon disability.

Keywords: *history, disability, people with disabilities, society.*

UVOD

Iako je svako istraživanje o položaju osoba sa invaliditetom kroz istoriju razvoja ljudskog društva u startu osuđeno na izvesna ograničenja, jasno je da ono može da doprinese „u domenu prepoznavanja trendova u organizovanom odgovoru društva na kompleksan problem invaliditeta i utvrđivanja postojanosti i istovremeno fenomenološke raznolikosti mehanizama diskriminacije koji se javljaju u odnosu na ovu društvenu grupu.“ (Petrović, 2012, str. 867) Trebalo je da protekne mnogo vremena pre nego što su u okviru ljudskih prava počela da se društveno uspostavlja prava osoba sa invaliditetom.

PRAISTORIJA I DREVNA DRUŠTVA

Na osnovu arheoloških i antropoloških istraživanja praistorijskog perioda nađeno je da su u plemenskoj zajednici živele osobe sa nedostacima. O njihovom tretmanu u plemenskoj zajednici i eventualnom lečenju savremeni čovek saznaje putem arheoloških iskopavanja, ostataka skeleta i građevina, pećinske umetnosti, sačuvanih mitoloških verovanja, antropoloških proučavanja običaja i verovanja. Istraživanja zasnovana na veoma oskudnim ostacima, ukazuju da su u takvim zajednicama ovakve osobe često smatrane posebnim, obeleženim od strane više sile. Zbog verujuće mogućnosti komuniciranja sa „onostranim“ i sprovođenja magijskih kultova, od strane plemena su uživale posebnu vrstu zaštite i uživale su povoljniji društveni položaj.

Očigledno je da je odnos plemenske zajednice prema licima sa određenim nedostacima bio daleko humaniji u odnosu na njihov položaj u kasnijim, dolažećim društvima koja su nastala razvojem prvih država.

Sva proučavanja ukazuju na iskonsku potrebu za lečenjem i oporavkom bolesnih i nemoćnih. Prvi ljudi koji su lečili bile su žene vidarke, koje su se ponašale instinktivno prema svom porodu, a potom i prema ostalima. „Najstariji način lečenja bio je instinkt, a kada je instinkt zamenila svest, nastala je empirija.“ (Timotić, Golijanin, Anđelski i Đoković, 2016, str.15.) Takve žene su prikupljale bilje za koje se ispostavilo da utiče na poboljšanje zdravlja i koristile ga za ublažavanje tegoba. Posmatranje i iskustvo je uslovalo razvoju razmišljanja o uzrocima nećijeg telesnog ili duševnog stanja. U nemogućnosti da se bore protiv mnogih bolesti, ljudi plemenske zajednice su počeli sa primenom magije, tetovaža, amajlija, uz razne oblike kolektivnog transa u koje je pleme dospevalo uzimanjem opojnih napitaka. Ulogu lekara preuzimali su muškarci-vračevi, koji su smatrani čarobnjacima.

Kasnijim razvojem i raslojavanjem društva, solidarnost plemenske zajednice prema nemoćnima je slabila, a fokus brige i, u krajnjoj liniji, opstanka osoba sa fizičkim ili psihičkim nedostacima zavisio je u najvećoj meri od snage porodice.

Prvi nagoveštaji, mada ne i rešenja društvene brige o osobama sa nedostacima, naslućuju se tek uspostavljanjem prvih država. Vladari drevnih država smatrali su se sledbenicima božje volje i kao takvi su bili pozvani da kao administratori donose prve pisane zakone, koji su značili božju volju. Zvanično najstarijim pisanim pravnim aktom na svetu smatra se zakonik Ur-Namua, sumerskog vladara, osnivača treće dinastije Ura (vladao od 2047. do 2029. godine pre nove ere) pisan na pločici klinastim pismom. Najnovija istraživanja govore da je zakonik ipak doneo njegov sin Šulgi, verovatno oko 2050. godine p.n.e. Zakonikom su regulisane građanske i krivične stvari, gde je normiranje vršeno po principu uslova: „ako ovo, onda to“, tako što se za napravljenu štetu na nećijem telu nije svetilo, kao u potonjem Hamurabijevom zakoniku koji je propisivao „oko za oko, zub za zub“, već se naplaćivala šteta. Svi podanici smatrani su pred zakonom jednakima, bez obzira na društveni status. (Code of Ur-Nammu, https://www.worldhistory.org/Code_of_Ur-Nammu/)

U prvim pokušajima normiranja društvenog ponašanja posebno mesto ima stara hebrejska država. Iako se u Trećoj knjizi Mojsijevoj (Treća knjiga Mojsijeva https://www.hacbg.org/biblijahac4/biblija.php?K=3&G=21&S=18&search_string=hrom) gde se Gospod obraća Mojsiju govori o nepoželjnosti osoba sa manom na telu („da ne pristupa da prinosi hljeb Boga svojega“), Mojsijev

zakon je ipak doneo novinu uspostavljanjem kategorije siromašnih i „potrebitih“ koji su nesposobni za rad i upućuje na obavezu bogatih da se brinu o njima. (Nauk i savezi 42, Odsjek 42, tačke od 30-37. <https://www.churchofjesuschrist.org/study/scriptures/dc-testament/dc/42.53-60?lang=hrv#p53>). Zakonik kralja Hamurabija, koji je vladao Starim vavilonskim carstvom u periodu od 1728-1686. godine pre nove ere na teritoriji čitave Mesopotamije, ispisan na kamenom stubu, predstavlja izuzetan pravni tekst, čija su neka rešenja daleko ispred vremena u kojem je nastao. Međutim, iako je tekst zakonika obuhvatio gotovo sve oblasti prava, sa jasno definisanom pravnom normom i kaznom, položaj nemoćnih i nesposobnih za rad njime nije bio obuhvaćen, nego je bio vezan isključivo za milosrđe.

U staroj Egipatskoj državi pravo je nastalo ujedinjenjem Gornjeg i Donjeg Egipta, u vreme vlasti kralja Menesa (2925. godine p.n.e.). Istorija egipatskog prava je daleko duža od istorije prava bilo koje druge civilizacije. Na ovo pravo veliki uticaj je imalo običajno pravo i religija, i mada ne postoji službeni pisani zakon iz tog vremena, istraživanja upućuju na sklonost Egipćana prema redu i pravdi, personifikovanoj u obličju boginje Maat. (Kaučić, 2020, str. 2). Koncept ovog prava je bio da je svako, naravno izuzimajući robove, jednak pred zakonom, bez obzira na bogatstvo ili društveni položaj. Ni egipatsko pravo nije posvetilo pažnju nemoćnima i nesposobnima za rad.

ANTIKA

U antičko doba uspostavljanjem starogrčke civilizacije i kasnije Rimskog carstva dolazi do blagog pomaka u društvenoj brizi prema nemoćnima i trajno bolesnima, a čemu je svakako doprineo razvoj političke i filozofske misli.

Razume se, neprihvatljivo je i pomisliti da su Heleni imali jedinstven stav prema ovom pitanju, jer činjenica je da su tokom klasičnog perioda Heladu činile politički samostalne zajednice-polisi sa zadivljujuće različitim stepenom razvijenosti kulture i ekonomije, odnosno društva u celini. (Vukasović, 2004, str. 79)

O položaju invalida u Atini saznajemo čitajući Platona, velikog atinskog mislioca i naučnika. U svom delu „Država“ on opisuje da lica koja imaju „nepopravljivo“ zdravlje ne mogu da uživaju pomoć države: „I lekarsko zanimanje, o kojem smo govorili, odredićeš u našoj državi kao i sudsko: zakonodavstvom. A oba će se, prema tome, starati samo o građanima koji su telesno i duševno zdravi; one koji nisu telesno zdravi pustiće da umru, a one koji su duševno

bolesni i nepopravljivi osudiće na smrt. Doista, smrt je najbolje što se može postići i za one koji su takvi i za državu.“(Platon 410 a), 1976) Zanimljiv je i stav prema ludim i nenormalnim osobama, o kome je zapisano u “Zakonima”: „Ako je neko lud, neka se ne pojavljuje u gradu. Rođaci treba takve da čuvaju u kući kako god umeju i znaju, ili da plate kaznu...” (Platon 934 d), 1976)

U Sparti je podređenost pojedinca militarnom duštvu bila potpuna. Da bi obezbedila prosperitet zajednice koja je stalno izložena ratovima, spartanska država je smatrala dete ne svojinom oca, već svojinom države. Stoga, deca koja su rođena sa deformitetima koji su trajnog karaktera i koja nisu imala potencijal da izrastu u ratnika, odmah po rođenju su po odluci veća staraca uništavana, tako što su ostavljana na mestu zvanom Tajget, na nemilost prirodi i zverima.... (Herodot, 1988. str.478) Deca koja bi nekim čudom preživela ovaj prvi krug uništenja i zajedno sa zdravom decom podvrgavana surovim vojničkim obukama, sama su umirala od iscrpljenosti, ne mogavši da dostignu snagu i izdržljivost zdravih.

Međutim, okviri koje nam daju dela poput Platonove “Države” i sporadični slučajevi iz prakse koji su ostali zapisani, ne daju nam jasan zaključak o položaju ove kategorije stanovnika u Heladi. Na osnovu izvora kojima raspolazemo nalazimo da su civilni invalidi u Atini živeli neuporedivo bolje od onih u Sparti. S druge strane, imajući u vidu ratničku vojnu tradiciju i podređenost vojničkom životu, nameće se kao zaključak da su spartanski vojnici-invalidi verovatno imali povoljniji društveni tretman u odnosu na potonje. Ma kako bilo, Atina je bila polis koji je u razvoju demokratije i ekonomije, sa svim pozitivnim i negativnim vrednostima, dosegao vrhunac u odnosu na ostale polise i svakako predstavlja krajnji domet helenske društvene prakse u svim oblastima, pa i u fenomenu invaliditeta. Tako je grčki filozof Aristotel, koji se smatra verovatno najuticajnijom ličnošću Antike, postavio temelj savremenih ljudskih prava, zastupajući princip da prema svakom mora da se postupa jednako, odnosno oni koji nisu u ravnopravnom položaju sa drugima moraju da imaju tretman srazmeran njihovoj nejednakosti. (Grahovac, 2020. str.11)

Rimsko pravo karakteriše veoma rano odvajanje prava od religije, odnosno zamena društvenih običaja sa svetovnim pravom. 451.godine p.n.e. pristupilo se postupku kodifikovanja prava, koje je rezultiralo donošenjem Zakona XII tablica. Međutim, sa aspekta prava hendikepiranih ništa bolja situacija nije bila ni u Rimskom carstvu. U kratkim crtama bilo je propisano surovo postupanje prema nemoćnima. “Kao što propisuje Zakon XII t., “odmah treba ubiti nakazno dete.” (Zakon XII tablica, Tabula IV, str. 29, /<https://ius.bg.ac.rs/wp-content/>

uploads/2020/09/12-tablica.pdf) , dok je licima sa mentalnim hendikepom (koje su nazivali ludim) bilo zabranjeno da upravljaju svojom imovinom, odnosno za to su bili nadležni agnati i gentili. (Zakon XII tablica, Tabula V, tačka 7a, str. 30, /https://ius.bg.ac.rs/wp-content/uploads/2020/09/12-tablica.pdf)

U vreme Justinijana Velikog, u periodu između 529. i 534. donošenjem Corpus Iuris Civilis ili Justinijanovog zakona izvršena je kodifikacija klasičnog rimskog prava sa svim propisima donetim pre njega. Ovaj zakon je nosio zabranu licima sa telesnim oštećenjem ili trajnom bolešću da participiraju u javnom i političkom životu. Deca su se neposredno po rođenju izlagala pregledu i ukoliko bi bilo ustanovljeno da imaju neko oštećenje koje je nepopravljivo, deca iz siromašnih porodica su ostavljana na određena mesta na nemilost prirode, ili su prodavana na pijacama ili bacana u reku. Naravno, bilo je izuzetaka, pa su tako deca bogatih i uglednih Rimljana sa izvesnim deformitetima ostavljana u životu, ali su porodice bile njihovi pravni zastupnici, brinule o njima i odgovarale za njihovo ponašanje. Takođe, stepen telesnog oštećenja je određivao i društveni položaj. Oni su izvesna prava ostvarivali, ali su imali ograničenu mogućnost učešća u javnom životu i nasleđivanju. Fizički nedostatak ili duševni poremećaj više su tretirani kao porodični, a manje kao medicinski problem. U samom zakonu postojala je odredba kojom je propisano kažnjavanje onih koji se rugaju slepima, nemima, kljastima ili onima sa nekom drugom manom, u skladu sa tadašnjim mišljenjem da je svaki deformitet ili nedostatak kod čoveka od Boga kazna.¹(Marković, 2008, str. 131) S obzirom da njihov status nije bio priznat, nije postojala ni spremnost društva da stvaranjem institucija i ustanova vodi brigu o njima.

Pogrešno bi bilo ne pomenuti da je, kao uostalom i u svim društvenim porecima kasnije, i antika iznedrila pojedince, doduše u ne tako velikom broju, koji su se zdušno zalagali za ravopravan položaj ovih lica sa ostalim članovima društva. Uticaj helenske pozitivne misli, umetnosti, kulture i filozofije, kao i razvoj medicine doprineli su ovakvom stavu nekih uglednih građana. Doprinos lekara: Heraklita, Asklepada iz Bitinije, Galena iz Rima i nekolicine drugih u smislu unapređenja lečenja i borbe za svakog pojedinaca ostavili su traga sve do današnjih dana. Pa ipak, pravne nedoumice oko univerzalnog statusa ovih lica u antičko doba nikad neće moći biti razrešene do kraja, iz prostog razloga što je

1 Marković, B. (2008). Justinijanov zakon, Srednjovekovna vizantijsko-srpska pravna kompilacija, Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd, str. 131: „Ako se ko naruga slepom ili nemom, ili kljastom u noge ili ruke, ili nekom drugom kaznom (bude obeležen od Boga), da bude kažnjen. Ne treba se takvima rugati.“

sa veoma velike teritorije koja je imala različit stepen društvenog i ekonomskog razvoja, sačuvano srazmerno malo izvora.

SREDNJI VEK

Sa istorijskog aspekta posmatran Srednji vek je period istorije koji usled nedostatka pisanih izvora naspram prethodnih i kasnijih perioda predstavlja "doba mračnjaštva". To je period ekonomske i kulturne stagnacije, neprestanih ratova, zaraza i bolesti, prirodnih katastrofa. Sve te nedaće, a prvenstveno nekvalitetan život i siromaštvo, donele su do porasta populacije sa telesnim i mentalnim oštećenjima. Oni su stigmatizovani od ostatka društva koje ih smatra nekim "drugim" i koji predstavljaju veliki teret društvenoj zajednici. Period Srednjeg veka je period inkorporacije hrišćanstva u sve pore društva. Crkva postaje značajan faktor u oblikovanju života ljudi i predstavlja njihovo utočište. Crkva podstiče vernike da čine dela humanosti i milosrđa negujući slabe, bolesne i nemoćne. Pod velikim pritiskom i beznađem siromašnih, crkva propovedajući dobročinstvo i samilost u samostanima osniva azile za prihvatanje mase gladnih i bolesnih. Lečenje su obavljali redovnici bez poznavanja medicine, koji su uglavnom primenjivali duhovne metode u lečenju, dok lekara koji su lečili medicinskim sredstvima gotovo i da nije bilo, osim po vladarskim dvorovima. Tako je otvoren put ka osnivanju prvih bolnica, doduše na početku u formi utočišta u okviru crkvenih redova, u koja su sklanjani bolesni i nemoćni. Pri benediktanskim samostanima su uređivane posebne prostorije za smeštaj, a u vrtovima samostana gajeno je lekovito bilje za lečenje. Tako je nastajala samostanska medicina, koja po mnogim autorima predstavlja „najžalosnije poglavlje u istoriji medicine“ . (Timotić, Golijanin, Anđelski i Đoković, 2016, str. 64.) Smatra se da je prva javna bolnica sagrađena oko 400. godine u Rimu, dok je bolnica Hôtel Dieu Hospital (Hôpital Hôtel-Dieu) u Parizu iz 651. godine (prvi službeni zapisi datiraju iz 829. godine) verovatno najstarija bolnica na svetu koja je i danas u funkciji.

Verovatno najveći značaj u srednjem veku je bio pronalaženje uzroka bolesti i lečenja nekih zaraznih bolesti koje su odnosile cele gradove. Pomak u brizi prema onima sa fizičkim nedostacima ili duševnim oboljenjima desio se tek početkom razvoja medicine kao nauke. Alhemija i astrologija su, iako sporo, polako potiskivane od strane novih medicinskih saznanja. Ostavšina grčko-rimske medicine koja je pisana na grčkom jeziku prevedena je od strane benediktanaca i polako nalazila svoju primenu u praksi.

NOVI VEK

Pad Vizantijskog carstva 1453. godine obeležava početak Novog veka. Nakon hiljadugodišnjeg nazadovanja i stagnacije, pojava humanizma i renesanse donosi novi kulturni duh na tlu zapadne Evrope. Dolazi do snažne reakcije na kulturni i duhovni uticaj crkve i budi se težnja za kidanjem veza sa prošlošću, kreiranjem samostalnog mišljenja i sopstvenim stvaranjem, kroz neposredno proučavanje prirode. Dolazi do opšteg preporoda nauke i umetnosti. Period Novog veka karakteriše otkriće Amerike i ubrzani industrijski razvoj, koji je, s druge strane, doveo do građanskih revolucija i ogromnih društvenih promena u zapadnoj Evropi. Začeci razvoja ljudskih prava koji su se u prethodnom periodu javili u pojedinim državama, pod jakim uticajem zapadne škole prirodnog prava u XVIII veku polako dobijaju svoj nepovratni uzlet i nadogradnju. Ideja da se svi ljudi rađaju slobodni i da su kao takvi svi jednaki pred zakonom polako se pretače u mnogobrojna pravna akta širom sveta.

Novo doba karakteriše i konstantni razvoj prirodnih nauka i prodiranje obrazovanja u sferu lečenja nemoćnih i bolesnih. Jačanjem svesti o ljudskim pravima jača i svest o potrebi obrazovanja kadra za lečenje i stvaranja materijalnih uslova za negu i lečenje. Takođe, zahvaljujući filantropima u nekim velikim gradovima nastaju prvi oblici ustanova za obrazovanje dece sa različitim oblicima fizičkog oštećenja, gde se primenjuju specijalne metode rada sa takvom decom. Pionir u tome u XVI veku bio je italijanski lekar Kardano (ital. Girolamo Cardano) koji je specijalnim metodama lečio gluvu i slepu decu.

Pa ipak, čini se da je u početku, sa akcentom na prvi deo Novog veka, bilo potrebno mnogo više napora i vremena da se ublaže posledice dugovekovnog lečenja na granici sa praznoverjem i magijom. Opšti je utisak da se društvo ovog perioda manje, gotovo nikako nije bavilo licima sa telesnim oštećenjima, a da su u fokusu bila lica koja su imala neko duševno oboljenje. Čini se da je ceo period renesanse obeležen surovim društvenim tretmanom prema njima. Njihov položaj izjednačavan je sa položajem divljih životinja koje su izgubile razum. "Takve osobe su ostajale izvan kapija grada i najčešće su ukrcavane u brodove i poveravane brodarima koji su ih se oslobađali tokom dugih i dalekih providbi- "providbi bezumnika" . (Petrović, 2012, str. 874) Oni koji su imali sreće da potiču iz grada, smeštani su u bolnice, a najčešće u specijalne azile u kojima su bile podvrgnute neljudskom tretmanu. Ovi bolesnici su bili predmet ismevanja i ponižavanja, a držani su u lancima, u prljavim i nehygijskim uslovima. Lečeni su električnim šokovima, izolacijom, bičevanjem.

Građanske revolucije XVIII veka, pre svega u Francuskoj, a zatim i u SAD i Velikoj Britaniji, ovenčane deklaracijama koje su celo čovečanstvo usmerile ka širenju i institucionalizovanju ideje o ljudskim pravima kao univerzalnoj vanvremenskoj vrednosti, izazvale su nezapamćeni polet u oblasti humanizma. Razvoj humanističke misli izbacio je na pozornicu istorije moćne pojedince koji doniraju sredstva za izgradnju bolnica, u kojima počinju da se primenjuju sva do tada poznata dostignuća u lečenju. Po prvi put u istoriji doniraju se sredstva za izgradnju škola u kojima se obrazuju oni koji su svega par decenija ranije smatrani škartom društva.

Humanizam je iznedrio lekare koji se bore za tretiranje duševnih bolesnika na principu saosećanja, neposrednog kontakta i praćenja ponašanja, a koji bi im pomogao u rehabilitaciji. Verovatno najznačajniji pomak ovekovečen je potezom francuskog lekara Filipa Pinela (franc. Philippe Pinel) koji je u bolnici Bicetr (franc. L'hôpital de Bicêtre), a kasnije i u bolnici La Salpêtrier (franc. L'hôpital de la Pitié-Salpêtrière) sve pacijente oslobodio lanaca u koje su bili okovani i omogućio im slobodno kretanje kroz bolnicu. (Filip Pinel à la Salpêtrière 1795, 1876 – Filip Pinel u Salpêtrieru 1795, 1876., Priča o slici <http://www.tmg.org.rs/v390206.htm>)

Nova iskustva u lečenju i medikamenti doprineli su većem stepenu izlečenosti, ali i povećanju broja onih koji su ostajali sa trajnim invaliditetom. Njihovo zbrinjavanje postajao je sve veći problem za društvo, koje je bilo bez koncepta i sredstava za njihovo uključjenje u normalne tokove života. S druge strane, ideje humanizma doprinele su razvoju čovekoljublja, a ono se materijalizovalo osnivanjem raznih ustanova i škola za obrazovanje dece sa određenim oštećenjima. Tako je istorija zabaležila francuskog pravnika (i sveštenika) Šarl-Mišel de Lepe (franc. Charles-Michel de l'Épée), nazvanog "Otac gluvih". Bio je veliki filantrop i entuzijasta, osnivač je prve javne škole za decu sa oštećenim sluhom, pisac prve knjige za obrazovanje osoba sa oštećenim sluhom i smatra se osnivačem znakovnog jezika za gluve. (Deaf History, Student Papers, Jay, M. <https://www.startasl.com/abbe-de-lepee/>)

Krajem XVIII veka počinje interesovanje i za obrazovanje slepih lica, što je do tada izgledalo nemoguće. Zahvaljući dobrotvorima 1785. godine Valentin Hai (franc. Valentin Haüy) je u Parizu osnovao Institut za slepu omladinu, kasnije preimenovan u Kraljevsku ustanovu za slepu omladinu (franc. Roiale des Jeunes Aveugles). Bila je to prva škola za slepe u svetu. U jeku Francuske buržoaske revolucije postao je Nacionalni institut za slepe mlade, a početkom XIX veka pripojivši se jednoj bolnici postaje Nacionalni institut za slepe koji rade. Kasnije,

škola je preseljena u zgradu bivšeg zatvora, gde su uslovi života i rada učenika bili katastrofalni. Na kraju, Institut se preselio u Ulicu invalida u Parizu, gde se i danas nalazi. Ovaj Institut je poznat po čuvenim slepim orguljašima koji su svirali na orguljama po pariskim crkvama. Poznata je i po tome što ju je pohađao Luj Braj (franc. Louis Braille) koji je 1837. izumeo sistem pisma za slepe, tzv. Brajevu azbuku (Brajevo pismo). (Timotić, Golijanin, Anđelski i Đoković, 2016, str. 211)

Po ugledu na francusku školu, u SAD je prvu školu za slepe u Bostonu Votertaun Masačusets osnovao dr Semjuel Gridli Hau (engl. Dr. Samuel Gridley Howe's) 1829. godine, nazvavši je Perkinsonova ustanova za slepe (Perkins School For the Blind), u čast Thomas Handasid Perkins (engl. Thomas Handasyd Perkins), bogatog bostonskog trgovca i filantropa, koji je i sam gubio vid i postao dobrotvor ove škole. Čuvene učenice ove škole su bile gluve i slepe devojčice Laura Bridgman i Helen Keller. Škola je osnivač i Biblioteke Brajevog pisma i govornih knjiga. Nemerljiv je značaj doprinosa ove institucije za život slepih osoba. (Perkins school for the Blind, <https://www.perkins.org/samuel-gridley-howe/>)

Nekoliko godina nakon osnivanja pariske škole za slepe (1791.g.), u Liverpulu u Engleskoj je osnovana Kraljevska škola za slepe (engl. The Royal School for the Blind, Liverpool) za odrasle i decu i kao takva je aktivna do današnjeg dana. Osnovao ju je i sam slep engleski pesnik, pisac i izdavač Edvard Rašton (engl. Edward Rushton) sa još nekoliko dobrotvora. Od 1806. godine škola je pod kraljevskim pokroviteljstvom. Od 1893. godine kada je donet Zakon o osnovnom obazovanju slepe i gluve dece škola je preseljena u novi prostor. (Historic England, When was the first school for blind pupils established in Britain?, <https://historicengland.org.uk/listing/what-is-designation/heritage-highlights/when-was-the-first-school-for-blind-pupils-established-in-britain/>)

ZAKLJUČAK

Ovaj pregledni rad ukazuje na činjenicu da fenomen invalidnosti egzistira oduvek, kao i da se tretman osoba sa invaliditetom, u zavisnosti od stepena razvoja društva, u različitom prostoru i vremenu, tretirao na drugačiji način. Dug je put od mitoloških shvatanja o invalidima koji su u vezi sa "onostranim", preko srednjovekovnog verskog milosrđa i prvo nesvesnih, a kasnije i u teoriji zastupljenih socijalnih i medicinskih pristupa invaliditetu, pa sve do čitavog spektra prava savremenog doba kojima je utvrđen položaj osoba sa invaliditetom kao ravnopravnih članova društva.

Kroz dugu istoriju ljudskog društva invalidi su bili diskriminisani, izopštavani, stavljeni na margine društva, suočavani sa predrasudama i veoma ograničenim pravima. Mali broj društvenih zajednica je pokazivao razumevanje za njihov položaj i mogućnosti uključivanja u normalne životne tokove. Konstantni razvoj medicine i nauke uopšte uslovio je da dođe do promene u razumevanju invalidnosti i omogućio je poboljšanje kvaliteta njihovog života.

Razni socijalni pokreti, prepoznavanje važnosti uključivanja i jednakih prava, doprineli su razvoju zakonske regulative, koja svoj zenit doživljava u savremenom svetu, a kojom je prepoznata važnost uključivanja osoba sa invaliditetom u sve tokove života. Ono podrazumeva široke mogućnosti obrazovanja, zapošljavanja, bavljenja sportom i uživanja velikog broja olakšica.

Čovečanstvo je od svog postanka do danas iznedrilo čitav niz istaknutih pojedinaca-osoba sa invaliditetom, koji su se istakli u različitim oblastima života i dali nemerljiv doprinos društvu.

Borba za priznanje i poštovanje osoba sa invaliditetom u društvu je stalna, jer i dalje postoji mnogo prepreka koje treba da se prevaziđu na njihovom putu ka potpunoj jednakosti i inkluziji. Ta borba je večiti podsticaj za nova istraživanja i aktivnosti, koje će doprineti nastanku inkluzivnog društva u kome osobe sa invaliditetom mogu da ravnopravno realizuju svoje potencijale.

LITERATURA:

1. Code of Ur-Nammu, https://www.worldhistory.org/Code_of_Ur-Nammu/
2. Grahovac, M. (2020). *Ljudska prava - od međunarodne do ustavne regulative*, Pravni fakultet za privredu i pravosuđe, Univerzitet Privredna akademija, Novi Sad
3. Herodot, (1988). *Istorija - I tom*, Novi Sad
4. Historic England, When was the first school for blind pupils established in Britain? <https://historicengland.org.uk/listing/what-is-designation/heritage-highlights/when-was-the-first-school-for-blind-pupils-established-in-britain/>
5. Jay, M. (2021). *Abbe de L'Epée*. Deaf History, Student Papers, <https://www.startasl.com/abbe-de-lepee/>
6. Kaučić, D. (2020). *Kriminal, pravda i kažnjavanje u egipatskom Novom kraljevstvu*, *Essehist* : časopis studenata povijesti i drugih društveno-humanističkih znanosti, Vol. 11 No. 11, Filozofski fakultet Osijek, str. 2-11.

7. Marković, B. (2008). *Justinijanov zakon*, Srednjovekovna vizantijsko-srpska pravna kompilacija, Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd
8. Nauk i savezi 42, Odsjek 42, tačke od 30-37. <https://www.churchofjesuschrist.org/study/scriptures/dc-testament/dc/42.53-60?lang=hrv#p53>
9. Perkins school for the Blind, <https://www.perkins.org/samuel-gridley-howe/>
10. Petrović, J. (2012). *Pregled odnosa društva prema osobama sa invaliditetom kroz istoriju*, Teme, vol. 36, br. 2, Univerzitet u Nišu, Niš, str. 865-886.
11. Platon, (1976). *Država*, Beograd
12. Rober-Fleri, T., (2014). *Filip Pinel à la Salpêtrière 1795, 1876 – Filip Pinel u Salpetrieru 1795, 1876., Priča o slici*, Glasilo Podružnice Srpskog lekarskog društva Zaječar, Volumen 39, Broj 2, Zaječar <http://www.tmg.org.rs/v390206.htm>
13. Timotić, B., Golijanin, R., Anđelski, H., Đoković, N. (2016). *Istorija medicine*, Evropski univerzitet, Brčko distrikt, Brčko, str. 15.
14. Treća knjiga Mojsijeva https://www.hacbg.org/biblijahac4/biblija.php?K=3&G=21&S=18&search_string=hrom
15. Vukasović, P. (2004). *Helada i invalidnost*, Hereticus, vol. 2, br. 3, Centar za unapređivanje pravnih studija, Beograd, str. 77-101.
16. Zakon XII tablica, Tabula IV, str. 29. i Tabula V, tačka 7a, str. 30 /<https://ius.bg.ac.rs/wp-content/uploads/2020/09/12-tablica.pdf>

ŠTETA NA NEKATEGORISANOM PUTU

Jovana Tomic

Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla“,
Beograd, Republika Srbija, jovana.tomic@fppsp.edu.rs

Apstrakt: Zakon o putevima Republike Srbije razlikuje javne i nekategorisane puteve, koji zajedno čine mrežu puteva. Javni putevi obuhvataju državne puteve, opštinske puteve i ulice. Nekategorisani putevi su po pravilu poljski (atarski) putevi, šumski putevi i putevi na nasipima za odbranu od poplava. Česte saobraćajne nezgode na javnim putevima u Republici Srbiji, nametnule su pitanje utvrđivanja odgovornosti za nastalu štetu, koja je uglavnom materijalna, ali nisu retki primeri da oštećeni u navedenim slučajevima potražuju pored materijalne i nematerijalnu štetu. Smatrajući da je došlo do propusta u redovnom održavanju puta, oštećeni se prvo obraća upravljaču puta na kom se dogodila saobraćajna nezgoda sa zahtevom za naknadu štete. Ukoliko upravljač puta navedeni zahtev odbije, oštećeni ima pravo da podnese tužbu za naknadu štete sudu radi dosuđivanja pravične naknade. Za štete koje su se dogodile na javnom putu sudovi po pravilu primenjuju opšta pravila o odgovornosti za opasnu stvar. S druge strane, na nekategorisanom putu važe drugačija pravila. Lokalna samouprava kao vlasnik nekategorisanog puta nema obavezu održava-nja tog puta na način na koji se shodno propisima Republike Srbije održavaju javni putevi. Stoga se pod štetom na nekategorisanom putu češće podrazumeva šteta koju prouzrokuju fizička i / ili pravna lica, pri čemu se u ulozi oštećenog javlja lokalna samouprava, u čijoj svojini je nekategorisani put. Ovakvu štetu na nekategorisanom putu utvrđuju inspektori prilikom vršenja inspekcijskog nadzora, nakon čega nadležni organi lokalne samouprave izdaju prekršajni nalog za učinjeni prekršaj – nanošenje štete na nekategorisanom putu. Dok se u slučaju šteta na javnom putu često u centru interesovanja nalazi pitanje eventualnog propusta upravljača puta u redovnom održavanju puta, kod šteta na nekategorisanom putu problem postoji u samom pojmu štete. Autor u ovom radu nastoji da definiše pojam štete na nekategorisanom putu, utvrdi u kojim slučajevima su lokalne samouprave u Republici Srbiji saglasne da bi trebalo

sankcionisati štetnika, a u kojim slučajevima je pod štetom obuhvaćeno i ono što se shodno pravilima obligacionog prava ne bi trebalo podvesti pod ovaj institut.

Ključne reči: javni put, nekategorisani put, šteta.

DAMAGE IN UNCLASSIFIED ROADS

Jovana Tomic

Faculty of Business Studies and Law, „Union - Nikola Tesla“ University,
Belgrade, Republic of Serbia, jovana.tomic@fbsp.edu.rs

Abstract: *The Law on Roads of the Republic of Serbia recognises public and unclassified roads, which combine to make up a road network. Public roads include state and municipal roads and streets. As a rule, unclassified roads include field (farm) roads, forest roads and flood embankment roads. Frequent traffic accidents in public roads in the Republic of Serbia have raised the question of determining who is liable for damage done, which is material in most cases, but there have been quite a few examples of injured parties claiming both non-material and material damage. Believing that there has been an oversight in regular road maintenance, the injured party first submits a claim for compensation of damage to the operator of the road where the traffic accident occurred. If the road operator rejects the claim, the injured party is entitled to bring an action for compensation of damage before a court to have a fair compensation awarded. When damage in a public road is concerned, courts tend to apply general rules of liability for a dangerous object. On the other hand, different rules apply in an unclassified road. As an owner of an unclassified road, a local self-government is not under an obligation to maintain the road in a way in which a public road is maintained in compliance with the regulations of the Republic of Serbia. Therefore, damage in an unclassified road more often involves damage done by natural and/or legal persons, with the local self-government owning the unclassified road being the injured party. This kind of damage in an unclassified road is determined by inspectors during an inspection, which is followed by competent local authorities issuing a misdemeanour report for damage done in an unclassified road. Whereas the issue of any potential regular road maintenance oversights on the part of the road operator is central in the event of damage in public roads, the very notion of damage is problematic when it comes to damage in unclassified roads. In this paper, the author attempts to define the notion of damage in an unclassified road and ascertain in which*

cases local self-governments in the Republic of Serbia agree that the wrongdoer should be sanctioned and in which cases damage involves the things that ought not to be understood as part of this institution in accordance with the rules of the law of obligations.

Keywords: *public road, unclassified road, damage.*

UVOD

Zakon o putevima Republike Srbije („Službeni glasnik RS“, br. 41/2018 i 95/2018 - dr. zakon) – dalje: ZOP razlikuje javne puteve i nekategorisane puteve (čl. 3-8). Nekategorisani put shodno čl. 2, st. 1, tač. 8 ZOP predstavlja put koji je nadležni organ proglasio nekategorisanim putem i koji je kao takav upisan u javne evidencije o nepokretnostima i pravima na njima. Prema članu 3, st. 5 ZOP, nekategorisani putevi su svojina jedinice lokalne samouprave na čijoj se teritoriji nalaze. ZOP nameće obavezu jedinicama lokalne samouprave da donesu odluku o utvrđivanju nekategorisanih puteva (vid. čl. 7, st. 3), kojom između ostalog jedinice lokalne samouprave treba da odrede koje puteve smatraju nekategorisanim, na koji način će se vršiti upravljanje i finansiranje nekategorisanih puteva, kao i izgradnja, održavanje i zaštita nekategorisanih puteva. To su najčešće atarski (poljski) putevi, šumski putevi i putevi na nasipima za odbranu od poplava. Neke lokalne samouprave određuju im i svrhu, poput toga da služe za dolazak do seoskih domaćinstava, šumskih i poljoprivrednih parcela, do nasipa za odbranu od poplava i drugo.

Nekategorisani putevi su u velikoj meri zemljani putevi, koji služe korisnicima da dođu do svojih parcela. U poslednje vreme veliki broj lokalnih samouprava sprovelo je ulaganje u nekategorisane puteve. Uređenjem pre svega atarskih puteva, otvorilo se pitanje pojačanog nadzora i zaštite tih puteva. To je aktuelizovalo pitanje štete na nekategorisanom putu. Kako se u praksi još uvek nisu jasno postavile granice šta bi sve trebalo da se podvede pod pojam štete na nekategorisanom putu i u kojim slučajevima bi nadležni organi u Republici Srbiji trebalo da sankcionišu štetnika, ova tema zahteva detaljniju analizu.

1. ŠTETA NA NEKATEGORISANOM PUTU I POLJSKA ŠTETA

Analizom propisa Republike Srbije uočavamo jasna pravila u pogledu naknade štete koja je nastala na javnom putu. S druge strane, ukoliko šteta nastane na nekategorisanom putu, u nekim slučajevima neposredno se primenjuju pravila koja važe za štete na javnom putu, a u drugim slučajevima navedene štete podvode se pod pojam „poljska šteta“ iz Zakona o poljoprivrednom zemljištu („Sl. glasnik RS“, br. 62/2006, 65/2008 - dr. zakon, 41/2009, 112/2015, 80/2017 i 95/2018 - dr. zakon) – dalje: ZOPZ.

Kako su razlike između pojma štete na javnom i nekategorisanom putu suštinske, trebalo bi da i pravila o zaštiti javnog, odnosno nekategorisanog puta, kao i pravila o sankcionisanju štetnih radnji budu drugačija. Delatnost upravljanja javnim putevima u Republici Srbiji, kao delatnost od opšteg interesa, poverena je javnom preduzeću koje kao upravljač javnog puta samostalno ili ustupanjem određenih poslova iz svog delokruga drugom pravnom licu vrši poslove koje obuhvata navedena delatnost, a koji su taksativno nabrojani u čl. 9 ZOP (Tomić, 2022, str. 215). Za štete koje su nastale na javnom putu sudovi primenjuju opšta pravila o odgovornosti za opasnu stvar. To znači da pravno lice koje „upravlja javnim putevima odgovara za štetu, koju je pretrpelo treće lice kao korisnik javnog puta, zbog propuštanja blagovremenog obavljanja poslova organizovanja i kontrole pojedinih radova na redovnom održavanju puta“ a „poveravanjem poslova na održavanju i zaštiti tih puteva trećem licu – izvođaču radova, ne može se osloboditi od odgovornosti za štetu“ (Rešenje Apelacionog suda u Beogradu, Gž 6152/2011 od 5.7.2012. godine). Radi se, dakle, o objektivnoj odgovornosti za štetu, kod koje krivica nije relevantna.

Uslovi za ostvarenje prava na naknadu štete su nastanak štete, radnja štetnika i postojanje uzročne veze između štete i štetne radnje. Šteta je prema čl. 155 Zakona o obligacionim odnosima („Sl. list SFRJ“, br. 29/78, 39/85, 45/89 - odluka USJ i 57/89, „Sl. list SRJ“, br. 31/93, „Sl. list SCG“, br. 1/2003 – Ustavna povelja i „Sl. glasnik RS“, br. 18/2020) – dalje: ZOO „umanjenje nečije imovine (obična šteta) i sprečavanje njenog povećanja (izmakla korist), kao i nanošenje drugome fizičkog ili psihičkog bola ili straha (nematerijalna šteta)“. Šteta je, dakle, uštrb (umanjenje) nečije imovine ili neimovinskih dobara. Prema Karanikić – Mirić (2019) „šteta je zabranjena posledica tuđe radnje“ (str. 123). Da bi neko lice bilo odgovorno za štetu, neophodno je da šteta bude prouzrokovana (Karanikić – Mirić, 2019, 132). Prema jednom shvatanju Vrhovnog kasacionog suda, „uzrok štete je onaj događaj koji je po svojoj prirodi adekvatan nastaloj šteti“ (Presuda

Vrhovnog kasacionog suda, Rev 263/2016 od 12.04.2017. godine), odnosno uzrok štete je „samo onaj događaj čijem redovnom dejstvu odgovara konkretna šteta i koji je prema redovnom toku stvari bio podesan da izazove nastalu posledicu“ (Presuda Vrhovnog kasacionog suda, Rev 325/18 od 14.11.2019. godine). Ako je štetnik prouzrokovao štetu namerno ili nepažnjom, shodno čl. 158 ZOO on se smatra krivim za nastalu štetu.

U odlukama o utvrđivanju nekategorisanih puteva obavezno se predviđa način njihove zaštite, a radi sprečavanja ugrožavanja stabilnosti nekategorisanih puteva i obezbeđivanja uslova za nesmetano odvijanje saobraćaja. Prema odredbama pomenutih odluka, na nekategorisanom putu zabranjeno je privremeno ili trajno zauzimanje puta, izvođenje radova na putu kojima se oštećuje put, ispuštanje tečnosti na put, ostavljanje smeća ili drugog materijala na put, oranje i izvođenje drugih poljoprivrednih radova na putu, vučenje predmeta, oruđa, materijala i tereta na putu (balvani, granje, plugovi, drljače i dr.), zaustavljanje ili ostavljanje vozila kojim se ometa korišćenje puta, drugo činjenje kojim se oštećuje ili *bi se mogao oštetiti put* (vidimo da je kažnjiva čak i mogućnost da do štete dođe !?) ili ometa odvijanje saobraćaja na putu.

U praksi smo zapazili da se nedovoljno razume odredba kojom se zabranjuje ostavljanje smeća, građevinskog i drugog materijala na nekategorisanom putu. Pitamo se da li se *žetveni materijal* može podvesti pod „drugi materijal“ i da li se prosipanjem slame i ljuštike narušava samo estetska nota atarskog puta ili se to može kvalifikovati kao šteta na nekategorisanom putu? Ovo pitanje dobija svojevrсни značaj na uređenim nekategorisanim putevima, na kojima je nasut izdrobljeni kamen (tzv. tucanik). Mišljenja smo da takav nekategorisani put, koji se u praksi zove „otresište“, treba da služi da se blato i ostali materijal zadrži na tucaniku, kako bi se sprečilo prljanje asfalta. Stoga se zadržavanje blata i žetvenog materijala na atarskom putu ne bi smelo sankcionisati na isti način kao kada se to čini na javnom putu.

U slučaju ostavljanja smeća i drugog materijala na nekategorisanom putu, lokalne samouprave predviđaju, s jedne strane, uklanjanje ostavljenog materijala na osnovu rešenja inspektora zaduženog za nadzor nad primenom odluke, odnosno, s druge strane, izdavanje prekršajnog naloga zbog postupanja protivno odredbi odluke. U pojedinim lokalnim samoupravama shodno odredbama odluke put je dužan da očisti upravljač puta o trošku štetnika, dok je u drugim lokalnim samouprava to dužnost samog štetnika. Može se postaviti pitanje da li štetnik ima dovoljno opreme i znanja za čišćenje puta i da li će mu biti izrečena nova kazna ukoliko usled neznanja i nestručnog čišćenja ošteti put. Smatramo

da je u ovom slučaju bolje rešenje čišćenje puta od strane upravljača puta, a o trošku štetnika.

Prema odlukama donetim na osnovu ZOP, vlasnici i korisnici zemljišta sa kojim se *graniči* nekategorisani put dužni su da uredno održavaju putne kanale za odvod površinskih voda. Vlasnici parcela uz atarski put dužni su da uklanjaju drveće, šiblj e i drugo rastinje u *zaštitnom pojasu* kojima se ometa prohodnost nekategorisanog puta, smanjuje preglednost i na drugi način ugrožava bezbednost saobraćaja. U praksi se pozivanjem na ovu odredbu zahteva i uklanjanje drveća na poljoprivrednim parcelama ukoliko se krošnja drveća delimično prostire iznad puta radi prolaska većih poljoprivrednih mašina, poput kombajna.

Štetu na nekategorisanom putu utvrđuju, dakle, inspektori prilikom vršenja inspekcij skog nadzora, nakon čega nadležni organi lokalne samouprave izdaju prekršajni nalog za učinjeni prekršaj – nanošenje štete na nekategorisanom putu.

Pitanje eventualnog propusta upravljača puta u redovnom održavanju puta, koje se redovno postavlja u slučaju štete na javnom putu, stavlja se u drugi plan kada se govori o nekategorisanom putu. Iako se u odlukama koje su donele lokalne samouprave u Republici Srbiji navodi da upravljači nekategorisanog puta odgovaraju za štetu koja nastane korisnicima puta zbog propuštanja blagovremenog obavljanja radova na održavanju puta, odnosno zbog izvođenja tih radova suprotno propisanim tehničkim uslovima i načinu njihovog izvođenja, u praksi se redovno održavanje nekategorisanog puta suštinski razlikuje od redovnog održavanja državnih puteva te se stoga i pitanje odgovornosti upravljača nekategorisanog puta zbog propusta u održavanju puta retko pominje. Ako uzmemo u obzir poljske (atarske) puteve, koji su najčešće zemljani putevi, njihovo redovno održavanje ne podrazumeva krp ljenje rupa niti čišćenje snega. U odlukama nailazimo da lokalne samouprave u radove na održavanju nekategorisanog puta ubrajaju: nasipanje tucanika i ravnanje nekategorisanog puta; čišćenje i uređivanje putnih objekata, odvođenje vode sa nekategorisanog puta; košenje trave; postavljanje, zamena, uklanjanje i popravka saobraćajne signalizacije i drugih oznaka, a naročito na mestima ukrštanja nekategorisanog puta sa javnim putem i železničkom prugom; drugi radovi na održavanju. U nekim odlukama pominje se i urgentno održavanje nekategorisanog puta, koje se vrši u slučaju elementarnih nepogoda i vanrednih okolnosti.

Šteta na nekategorisanom putu u praksi se kvalifikuje i kao poljska šteta. ZOPZ u članu 28 *poljsku štetu* definiše kao „oštećenje na poljoprivrednom zemljištu“, odnosno „uništavanje i oštećenje useva, sadnica, stabala i poljoprivredne mehanizacije na imanjima, oštećenja koja dovode do smanjenja

produktivnosti, strukture i slojeva poljoprivrednog zemljišta, kao i svako drugo oštećenje na poljoprivrednom zemljištu“, kao i „spaljivanje organskih ostataka posle žetve useva na poljoprivrednom zemljištu“ i „ispaša stoke na obradivom poljoprivrednom zemljištu“.

Dakle, pod poljskom štetom smatra se samo *šteta na poljoprivrednom zemljištu*. S druge strane, pod štetom na nekategorisanom putu podrazumeva se šteta koju prouzrokuju fizička i / ili pravna lica na samom putu, pri čemu se u ulozi oštećenog javlja lokalna samouprava, u čijoj svojini je nekategorisani put.

Iako se razlikuje oštećeno lice, prema podzakonskim aktima donetim na osnovu ZOP i ZOPZ sama štetna radnja može biti ista u oba slučaja. Npr. odoravanje poljskog (atarskog) puta kažnjivo je prema odredbama i jedne i druge odluke. To znači da bismo odoravanje poljskog (atarskog) puta mogli definisati ne samo kao štetu na nekategorisanom putu, nego i kao poljsku štetu, što nije u duhu ZOPZ.

1.1. Zašto je pogrešno neposredno primenjivati odredbe o javnim putevima na nekategorisane puteve?

Jedno od najspornijih pitanja koje uočavamo u praksi u vezi sa štetom na nekategorisanom putu, jeste neposredna primena normi koje se odnose na javni put na događaje koji se dogode na nekategorisanom putu. Ovakvo rešenje može se uočiti pre svega u odlukama koje su u skladu sa čl. 7, st. 3 ZOP lokalne samouprave dužne da donesu. Tako u jednoj odluci pronalazimo odredbu: „Odredbe ove odluke o javnim putevima neposredno se primenjuju i na nekategorisane puteve, ukoliko zakonom ili ovom odlukom nije drugačije određeno“. Često se čl. 49 ZOP prepisuje u odluke i neposredno primenjuje na događaje na nekategorisanom putu. Ovakva rešenja smatramo pogrešnim. Neke odredbe o javnim putevima ne mogu neposredno da se primene i na nekategorisane puteve.

Npr. iznošenje blata na javni put, na kom je brzina kretanja vozila 80 km/h ne može biti jednako kažnjeno kao iznošenje blata na atarski / zemljani put, na kom je to uobičajena pojava jer se ne može očekivati od poljoprivrednika da operu svoje priključne mašine i točkove vozila pre izlaska sa svoje parcele na atarski put. U praksi smo uočili da se u tom smislu ne pravi razlika te da se izdaju prekršajni nalozi kojima je predviđena jednaka novčana kazna u oba slučaja.

S druge strane, u odlukama se redovno utvrđuje da nekategorisani put ima zaštitni pojas i propisuje se da je širina zaštitnog pojasa 3 m. Ovo rešenje takođe je pogrešno. ZOP je u čl. 34, st. 1 predvideo da samo javni put, van naselja, ima

zaštitni pojas, sledeće širine: „1) državni putevi I reda - autoputevi, 40 metara; 2) ostali državni putevi I reda, 20 metara; 3) državni putevi II reda, 10 metara; 4) opštinski putevi, 5 metara.“ U st. 3 istog člana predviđeno je da će se odredbe ovog člana primenjivati i u naseljima, „osim ako to nije drugačije određeno planskim dokumentom“. Primenjivanje odredbi o zaštitnom pojasu na poljske i šumske puteve nije u skladu sa ZOP, kao ni sa faktičkim stanjem. Atarski (poljski) i šumski putevi često se graniče sa parcelama pored kojih prolaze.

Dalje, dešava se da su poljski putevi ukupne širine 3 metara, što zahteva odgovor na pitanje na koji način mogu da se mimođu dva vozila, a da jedno vozilo ne zađe bar delom u parcelu koja se graniči sa poljskim putem, čime se prouzrokuje *poljska šteta*. U podzakonskim aktima lokalne samouprave zabranjuju ovakvo ponašanje. Npr. prema čl. 15 Odluke o zaštiti useva i zasada, poljoprivrednog zemljišta, poljskih puteva i kanala od poljske štete Grada Subotice (“Sl. list grada Subotice”, br. 38/2015, 29/2018 i 37/2022) zabranjeno je „5. prelaziti traktorom, zaprežnim kolima ili drugim sredstvima prevoza preko tuđih useva, zasada ili zemljišta pripremljenog za setvu ili sadnju;“. Sličnu odredbu nailazimo i u drugim odlukama donetim na osnovu ZOPZ. Rešenje problema neke lokalne samouprave nalaze u predviđanju proširenja na nekategorisanim putevima, ali u praksi ta mogućnost ne postoji na svim nekategorisanim putevima.

U pogledu bankina situacija je slična. Shodno odredbi čl. 2 st. 1, tač. 22 ZOP, „bankina je element puta u nasipu koji obezbeđuje bočnu stabilnost puta i služi za postavljanje saobraćajne signalizacije i opreme puta“. To je prema Pravilniku o saobraćajnoj signalizaciji (“Sl. glasnik RS”, br. 85/2017 i 14/2021) „deo *javnog puta* na kojem se postavlja saobraćajna signalizacija“. Bankine na nekategorisanom, pre svega poljskom putu, a shodno propisima Republike Srbije, ne moraju nužno da postoje.

2. ZAŠTITA NEKATEGORISANIH PUTEVA I POLJOPRIVREDNIH IMANJA

Analizom odredaba o nadzoru u odlukama lokalnih samouprava o nekategorisanim putevima, možemo videti potpuno različita pravna rešenja. Inspekcijski nadzor poverava se po pravilu odeljenju gradske, odnosno opštinske uprave, a inspektor može da:

- 1) izda *rešenje* kojim će narediti uklanjanje smeća i drugog materijala sa nekategorisanog puta; zabraniti, odnosno obustaviti izvođenje radova

ukoliko se radovi izvode protivno zakonskim propisima, tehničkim normativima i standardima održavanja nekategorisanog puta; po potrebi zabraniti privremeno saobraćaj za sva vozila ili pojedine kategorije vozila koja mogu da nanesu štetu nekategorisanom putu ili ugroze bezbednost saobraćaja; narediti uklanjanje ograda, drveća, zasada sa nekategorisanog puta ili zemljišnog pojasa; i dr.

- 2) odmah izda *prekršajni nalog* zbog ostavljanja smeća i drugog materijala na nekategorisanom putu; oranja i izvođenja drugih poljoprivrednih radova na bankinama, kosinama i zemljišnom posedu; vučenja predmeta, oruđa i drugih vrsta tereta po putu; i dr. činjenja kojim se oštećuje ili bi se mogao oštetiti put ili ometati odvijanje saobraćaja na putu.
- 3) podnese *zahtev za vođenje prekršajnog postupka*.

S druge strane, prema odlukama donetim na osnovu ZOPZ, neposrednu zaštitu poljoprivrednih imanja vrše poljočuvari, bilo u vidu pojedinca ili poljočuvarske službe. Poljočuvari imaju pravo i dužnost da svakodnevno obilaze poljoprivredna imanja za čije čuvanje su zaduženi, da sprečavaju sve radnje kojima se nanosi šteta poljoprivrednim usevima, pronalaze počinioc poljskih šteta i prijavljuju ih nadležnim organima, izveštavaju nadležne organe o zapar- loženim površinama i spaljivanju žetvenih ostataka, obaveštavaju vatrogasnu službu u slučaju izbijanja požara i dr. Dakle, ovlašćenja poljočuvara ne sastoje se u neposrednom kažnjavanju štetnika, već u njegovom opominjanju i prija- vljivanju nadležnim organima.

ZAKLJUČAK

Šteta na nekategorisanom putu kao umanjeње imovine lokalnih samouprava svoj pravni značaj dobila je kada su odluke o nekategorisanim putevima počele da se primenjuju u praksi. Problematika štete na nekategorisanom putu krije se u njenom obimu, kao i načinu sankcionisanja štetnika. Pre svega, u nekim slučajevima teško ju je razlikovati od poljske štete. Dalje, sasvim pogrešno se na slučajevе štete na nekategorisanom putu primenjuju pravila koja važe ukoliko se šteta dogodi na javnom putu. Konačno, u slučaju štete na javnom putu i poljske štete, s jedne strane i štete na nekategorisanom putu, s druge strane, razlikuje se oštećeno lice, a samim tim i pravila o naknadi štete. U praksi se još uvek traga za odgovorom šta bi sve trebalo da se podvede pod pojam štete na nekategori- sanom putu, u kojim slučajevima je opravdano sankcionisati štetnika i na koji

način, odnosno po kojoj proceduri to učiniti. Preporuka je da se podzakonskim aktima ustanove jedinstvena pravila o šteti na nekategorisanom putu i poljskoj šteti, koja će biti drugačija od onih koja su predviđena za naknadu štete koja je nastala na javnom putu, kako bi se pre svega na jedinstven način rešavali isti ili slični slučajevi u praksi. Konkretno, ako poljočubar ima ovlašćenje da vodi računa o nastanku poljske štete, a inspektor o šteti na nekategorisanom putu, pitamo se zašto u praksi poljočubar opominje štetnike i u slučaju štete na nekategorisanom putu, a ne samo u slučaju poljske štete. Dalje, ako je poljska šteta jasno definisana ZOPZ kao oštećenje na poljoprivrednom zemljištu, zašto se u nekim odlukama odoravanje poljskog (atarskog) puta naziva poljskom štetom. Kako smo uočili da su pravila u ovoj oblasti nejasna, smatramo da je podzakonske akte potrebno revidirati.

LITERATURA:

1. Odluka o zaštiti useva i zasada na poljoprivrednom zemljištu od poljske štete ("Sl. list Grada Novog Sada", br. 16/2003).
2. Odluka o zaštiti poljoprivrednog zemljišta i organizovanju poljočubarske službe na području grada Niša ("Sl. list grada Niša", br. 22/2010).
3. Odluka o zaštiti useva i zasada, poljoprivrednog zemljišta, poljskih puteva i kanala od poljske štete ("Sl. list grada Subotice", br. 38/2015, 29/2018 i 37/2022).
4. Odluka o opštinskim i nekategorisanim putevima i ulicama na teritoriji grada Prokuplja ("Sl. list grada Prokuplja", br. 58/2020).
5. Odluka o nekategorisanim putevima ("Sl. list grada Smedereva", br. 12/2017 - prečišćen tekst).
6. Odluka o nekategorisanim putevima na teritoriji grada Zrenjanina ("Sl. list Grada Zrenjanina", br. 29/2019).
7. Odluka o kategorizaciji opštinskih puteva i ulica na teritoriji Opštine Ruma ("Sl. list opština Srema", br. 44/2017).
8. Odluka o putevima ("Sl. list grada Čačka", br. 8/2017).
9. Odluka o ulicama, opštinskim i nekategorisanim putevima ("Sl. glasnik grada Jagodina", br. 4/2017, 18/2017, 23/2017, 27/2017 i 5/2022).
10. Odluka o ulicama, lokalnim i nekategorisanim putevima ("Sl. list grada Beograda", br. 3/2001, 15/2005, 29/2007 - dr. odluka, 17/2020 - dr. odluka i 139/2020 - dr. odluka).

11. Odluka o opštinskim putevima i ulicama na teritoriji grada Pirota ("Sl. list grada Niša", br. 126/2017, 24/2019 i 97/2020).
12. Pravilnik o saobraćajnoj signalizaciji ("Sl. glasnik RS", br. 85/2017 i 14/2021).
13. Presuda Vrhovnog kasacionog suda, Rev 263/2016 od 12.04.2017. godine, www.vk.sud.rs
14. Presuda Vrhovnog kasacionog suda, Rev 325/18 od 14.11.2019 godine, www.vk.sud.rs
15. Rešenje Apelacionog suda u Beogradu, Gž 6152/2011 od 5.7.2012. godine, Paragraf.lex
16. Grupa autora. *Zbirka sentenci iz građanskog prava i građanskog procesnog prava*, Službeni glasnik, Beograd.
17. Karanikić - Mirić, M. (2019). *Objektivna odgovornost za štetu*, Službeni glasnik, Beograd.
18. Tomić, J. (2022). Liability for damage done by animals in public roads, *International Journal of Economics and Law*, Vol.12, No. 35, pp. 211-225.
19. Zakon o obligacionim odnosima („Sl. list SFRJ“, br. 29/78, 39/85, 45/89 - odluka USJ i 57/89, „Sl. list SRJ“, br. 31/93, „Sl. list SCG“, br. 1/2003 – Ustavna povelja i „Sl. glasnik RS“, br. 18/2020).
20. Zakon o poljoprivrednom zemljištu ("Sl. glasnik RS", br. 62/2006, 65/2008 - dr. zakon, 41/2009, 112/2015, 80/2017 i 95/2018 - dr. zakon).
21. Zakon o putevima („Službeni glasnik RS“, br. 41/2018 i 95/2018 - dr. zakon).

GREEN BONDS AND CENTRAL BANKS PORTFOLIO OPTIMIZATION

Branka Topić Pavković

Faculty of Economics, University of Banja Luka, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, branka.topic-pavkovic@ef.unibl.org

Tijana Šoja

Faculty of Business Studies and Law, „Union - Nikola Tesla“ University, Belgrade, Republic of Serbia, tijana.soja@fbsp.edu.rs

Abstract: *In recent years, central banks have become increasingly interested in the policy of sustainable development and strive to support sustainable development and sustainable development projects with their activities. One of the ways how central banks can support development is to invest part of their foreign exchange reserves in green bonds and thus support the financing of these projects. However, for central banks to be able to invest funds in green bonds, these instruments must meet the conditions that are necessary for the portfolio of the central bank's management, and that they are safe, liquid and profitable.*

In this context, it is examined whether it is justified from the point of view of the central bank to invest part of foreign exchange reserves in green bonds, i.e. whether these investments meet the required conditions of safety, liquidity and security, whether they increase investment risks and whether they contribute to diversification. With this aim, portfolio optimization was carried out using Markowitz optimization, taking into account the traditional investment instruments of central banks: government bonds, corporate bonds, shares, gold and green bonds. The results show that the inclusion of green bonds in the portfolio does not significantly impact portfolio risk, nor does it significantly contribute to portfolio diversification. Also, it was shown that the portfolio that included green bonds reacted similarly to the Covid19 shocks as the portfolio without these bonds, which indicates the justification of these investments. Ultimately, the results indicate that green bonds do not increase portfolio risk but do not contribute to significant portfolio diversification. Therefore, it is concluded that it is justified for central banks

to invest in these bonds, but mainly from the aspect of their social responsibility, because the inclusion of these bonds does not improve the portfolio's performance.

Keywords: *green bonds, central banks, foreign exchange reserves, portfolio diversification, Markowitz algorithm.*

ZELENE OBVEZNICE I OPTIMIZACIJA PORTFOLIJA CENTRALNE BANKE

Branka Topić Pavković

Ekonomski fakultet, Univerzitet u Banja Luci, Banja Luka, Bosna i
Hercegovina, branka.topic-pavkovic@ef.unibl.org

Tijana Šoja

Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla“,
Beograd, Republika Srbija, tijana.soja@fpssp.edu.rs

Apstrakt: Posljednjih godina centralne banke sve su više zainteresovane za politiku održivog razvoja te svojim djelovanjem nastoje podržati održivi razvoj i projekte održivog razvoja. Jedan od načina na koji centralne banke mogu podržati razvoj jeste da dio svojih deviznih rezervi ulože u zelene obveznice i tako podrže finansiranje projekata ovog tipa. Ipak, da bi centralne banke mogle ulagati sredstva u zelene obveznice, ti instrumenti moraju ispunjavati uslove koji su potrebni za portfelj centralne banke, odnosno ti instrumenti moraju biti sigurni, likvidni i profitabilni.

U tom kontekstu u ovom istraživanju se ispituje da li je sa aspekta centralne banke opravdano ulagati dio deviznih rezervi u zelene obveznice, odnosno ispunjavaju li ta ulaganja tražene uslove sigurnosti, likvidnosti i profitabilnosti. Potom, povećavaju li takva ulaganja rizike te da li doprinose diverzifikaciji. S tim ciljem provedena je optimizacija portfolija pomoću Markowitz optimizacije, uzimajući u obzir tradicionalne investicijske instrumente centralnih banaka: državne obveznice, korporativne obveznice, dionice, zlato i zelene obveznice. Rezultati pokazuju da uključivanje zelenih obveznica u portfolij ne utiče značajno na rizik portfolija, niti značajno doprinosi diverzifikaciji portfelja. Takođe, pokazalo se da je portfolij koji je uključivao zelene obveznice slično reagovao na Covid19 šokove kao i portfolij bez ovih obveznica, što ukazuje na opravdanost ovih ulaganja.

U konačnici, rezultati pokazuju da zelene obveznice ne povećavaju rizik portfolija, ali, isto tako, ne doprinose ni značajnoj diverzifikaciji portfolija. Stoga se zaključuje da je opravdano ulaganje centralnih banaka u ove obveznice, ali

prvenstveno s aspekta njihove društvene odgovornosti, jer uključivanje ovih obveznica ne poboljšava performanse portfolija.

Ključne riječi: zelene obveznice, centralna banka, devizne rezerve, diverzifikacija portfolija, Markowitz teorija.

1. INTRODUCTION

The green economy and sustainable development have gained increasing importance in recent years and require the inclusion of a growing number of institutions that can help the green economy progress. The green economy needs financial resources in order to achieve targets and plans in terms of sustainable growth. One of the ways of financing green projects and the green economy is the issue of bonds to cover the costs and investment in the green economy. Considering that these projects require significant investments, it is necessary to find investors who will have the interest to invest in such ventures. Central banks are one of these institutions which can invest a part of foreign exchange reserves in green bonds. This is how the concept of “green central banking” appears, which considers environmental risks, including the risks of climate change, which may have an impact on the long-term and short-term stability and development of the financial sector and the macroeconomics. For central banks to invest in green bonds, these bonds must meet the conditions required by central banks. More specifically, green bonds need to be safe, liquid, and profitable and contribute to the diversification of the central bank’s portfolio. Therefore, central banks can encourage green finance, and one of the ways is to include green bonds in the portfolio of foreign exchange reserves.

In this research, we examine whether it is justified for central banks to include green bonds in their portfolio of foreign exchange reserves. In this context, Markowitz portfolio optimization is used and the creation of an optimal portfolio, taking into account other instruments such as government bonds, corporate bonds, shares, etc. The research provides an overview of the literature on green bonds, their characteristics and the inclusion of these bonds in the investment portfolio. Also, an overview of the methodology, calculations and concrete conclusions about the justification of central banks investing in green bonds is provided. The concluding remarks by the authors are defined in the final chapter.

2. LITERATURE REVIEW

The concept of green economy and green finance has become increasingly important in recent years, under the influence of the growing concern of the general public for sustainable development and the environment. For the green economy to be maintained and for the whole idea to be realized, it is necessary to finance these ventures. Therefore, an increasing number of countries and companies are issuing green bonds with the aim of financing projects in the field of the green economy.

Central banks are increasingly involved in these concepts by being invited to buy issued green bonds and thereby contribute to strengthening the idea of green financing, and at the same time provide support for sustainable development. Central banks cannot be excluded from this process, given that they have responsibility for financial and macroeconomic stability and therefore should make efforts to mitigate climate and environmental risks (Dikau & Volz, 2018).

The concept of green bonds is a relatively new trend that represents support for the environment, sustainable development, and new investment practices. Green bonds are recognized as a type of bond that is primarily aimed at raising funds for sustainable development projects. These bonds, like conventional bonds, are linked to the issuer and have the same credit rating as their issuer. There is no universal definition of these bonds, which is why the previously given explanation is most often accepted. Considering the purpose of green bonds, it is clear that they have a pronounced role and importance for projects that support sustainable development. These are projects that can be renewables, water, energy efficiency, bioenergy, low carbon transport, etc. (Campiglio, 2016).

Considering the concept and idea of green bonds, it is evident that they are interesting both for investors and for creators of economic policies, where central banks appear as an important party. Central banks, as well as other investors, are encouraged to adopt as many as possible business models that will involve investing in green bonds (Schoenmaker, 2019).

Green bond investors have a specific goal of making a tangible positive impact on the environment by providing financial support to companies engaged in credible green projects. While the green bond market is experiencing significant growth, its overall size remains relatively small and predominantly centered in Europe, accounting for 49% of the total issuances. Corporations and financial institutions play a prominent role in this market, as highlighted by CBI (2018).

In 2021 the green bond market was valued at USD 433.30 Billion (Azoth, 2022). It is widely expected that the green market could grow in the future. Considering this market becomes more attractive for all types of investors, and central banks as well. For the bonds to be attractive and acceptable, it is necessary to meet certain conditions in terms of risk, liquidity, and profitability. When making decisions on investing in green bonds, central banks consider the credit risk profile, that is the issuer, which should be credible. It is important to note that the green bond market is still in its infancy which may increase potential concerns about pricing, liquidity, and diversification.

The European Commission's technical expert group recommends that European central banks and NGFS members consider promoting the greening of the financial system by expressing and implementing a preference for EU-labelled green bonds.

One of the first global central banks to direct significant efforts toward green bonds is the BoE. Carney (2015)¹ emphasized the importance of the role of the central bank in the processes of sustainable growth of the global economy. An illustrative instance in this regard is the formation of the Network for Greening the Financial System (NGFS), which serves as a platform connecting approximately 75 central banks, supervisory agencies, and international financial institutions. The primary objective of the NGFS is to foster a unified approach to addressing climate-related risks within the global financial system. This initiative is under the purview of the Bank for International Settlements (BIS, 2019).² Key participants in the process of green finance development are central banks, international financial institutions, financial regulators, international investors and commercial banks. (Volz, 2017) points out that central banks have a leading role in the organization and maintenance of the financial system and use a wide range of financial products to support the "feminization" of the financial system. Therefore, the role of the central bank in these processes is justified, and the central bank is recognized as a credible and strong participant in these processes, especially in developing countries. During 2020 the Bank of England (BoE) became the first central bank which identified the climate risk that are associated with its monetary portfolio.

1 Bank of England. 2015. Speech given by the Governor of the Bank of England Mark Carney. www.bankofengland.co.uk/publications/Pages/speeches/2015/844_spx#1 (accessed January 5, 2020).

2 Bank for International Settlements. 2019. Central bank speech by Frank Elderson. <https://www.bis.org/review/r190513g.htm> (accessed May 11, 2020).

In that context BoE had explored the climate related financial risks through operation including the way of managing those risks. After BoE other central banks are becoming more included in the process of the green economy they showed to understanding how specific economic and financial activities relate to climate change is crucial to “greening” the global economy.

Central banks play a very important role in the financial market and often represent key participants in this market. They mostly appear as investors, that is, the party that invests available funds, mainly foreign exchange reserves that they manage. If the central bank invests in green bonds, it shows that these are high-quality and safe instruments. This increases the credibility and reputation of the green bond market, which is certainly very important for strengthening the financial basis of the green economy.

Central banks have two options to make their balance sheet “greener”. One option is through international reserves portfolio and the other is through monetary operation portfolios in domestic markets. But, although central banks encouraged the public and supported green finance, many were and still are reluctant to actively engage in this market and in investment in green bonds. Considering that the funds in question are of very high value, it is important to observe where these funds are invested. Therefore, it is important to examine the possibility of central banks investing funds in green bonds. However, for central banks to appear as a party that invests in green bonds, certain conditions of these investments must be met.

First, green bonds must meet the conditions of liquidity, safety and profitability. This means that green bonds should carry a high credit rating, should be liquid, can be easily and quickly bought and sold on the financial market and should bring a certain return, i.e. profit. Bouyé et al (2021) point out that ESG investments mostly meet the mentioned assumptions, and as such can be the subject of investments by central banks. Ensuring secure investments entails allocating foreign exchange reserves into financial instruments of exceptional quality, characterized by an investment-grade rating and widely acknowledged as reliable and safe investment options (Borio, Ebbesen, Galati, & Heath, 2008).

The principle of liquidity dictates that foreign exchange reserves should be invested in highly liquid instruments that allow for easy and swift conversion into cash. Liquidity can be understood in two dimensions: market liquidity and liquidity financing. A liquid instrument is one that can be rapidly converted into cash at a price that aligns with the prevailing market value, thereby minimizing any significant impact on the price. Additionally, the costs associated with

liquidating the instrument should be minimal and incurred solely during the transaction. The second aspect of liquidity relates to the instrument's capacity to enhance short-term cash availability through asset sales, external financing, or utilizing the instrument itself as collateral to obtain cash. In accordance with the profitability principle, foreign exchange reserves should be invested in a manner that generates a certain level of income and returns, while still adhering to the necessary levels of security and liquidity. Addressing investment risk, the authors emphasize that it holds equal importance to investors as the expected return (Bodie, Kane, & Marcus, 2014).

Mazzacurati, Paris, & Tsiotras (2021) point out that the green bond market in the EU is becoming more and more interesting and attracting an increasing number of investors. However, they believe that green bonds are slightly less liquid compared to conventional bonds, although their liquidity remained mostly constant during the turmoil and crisis caused by the COVID-19 pandemic in 2020. Guided by these findings, the authors conclude that this market is not exposed to special vulnerabilities.

Fender, McMorro, Sahakyan, & Zulaica (2017) suggest that in recent years there has been a growing interest by central banks to invest in green bonds. They conclude that the goals of sustainable development can be integrated into the processes of managing foreign exchange reserves of central banks, without central banks renouncing the goals of safety, liquidity and profitability.

Bouyé, Klingebiel, & Ruiz (2021) also recognize that the interests of central banks for sustainable growth, social and environmental aspects are increasingly pronounced and increasingly present in investment processes, especially towards well-diversified portfolios. Also, the authors warn of a narrowed space for investing in green bonds because central banks still primarily invest in government bonds of strong economies. Likewise, Bouyé et al (2021) conclude that any investments in green bonds or ESG forms of investment (ESG - social, governance, environmental) that want to be included in the framework of investing in foreign exchange reserves, should be in line with institutional investment goals of central banks that are already applied to existing assets in which investments are made. (NFGS, 2019) states that if the central bank decides on green investments, it helps to demonstrate this approach to other investors, which reduces the risks of investing in these instruments as well as reputational risks.

Several central banks have already made investments in green bonds as part of their reserve portfolios. The European Central Bank, for example, includes green bonds in its Asset Purchase Program. Similarly, the central banks of Hungary

and France have established funds specifically dedicated to investing in green bonds. Furthermore, the Central Bank of Peru is currently exploring the possibility of incorporating green bonds into its investment strategy (Bloomberg, 2019). These actions clearly demonstrate the willingness of central banks to support sustainable development through investments in green bonds.

Numerous studies, primarily conducted by the Bank for International Settlements (BIS), delve into the considerations surrounding green bonds in foreign exchange reserve portfolios. Researchers such as Fender, McMorrow, Sahakyan, and Zulaica (2020) have concluded that it is feasible to integrate sustainable development goals into governance policies while still upholding the principles of security and return.

When it comes to central banks and investments, it is important that investments or investment instruments offer opportunities for diversification. Fender et al (2019) showed that the inclusion of green bonds in the portfolio helps in the process of diversifying the portfolio of central banks and thereby improves the return measured by the risk-return ratio, similar to traditional portfolios.

Yingwei & Li (2022) show that portfolios with green bonds outperform portfolios with conventional bonds in terms of risk-return ratio. The benefits of investing in green bonds come from both increased yield and reduced volatility in most cases. Ultimately, it is concluded that green bonds are useful for investments. (Fender, McMorrow, Sahakyan, & Zulaica, 2020) suggest that the inclusion of green bonds in the portfolio generates diversification benefits to improve risk-adjusted returns.

Apart from the positive environmental outcomes, the green economy also yields social and economic advantages. As highlighted by Topić-Pavković (2020), during the recovery phase following every crisis, a crucial concern has been the identification of adequate funding sources and the stimulation of investor interest, particularly in green projects. This objective can only be accomplished through collaboration and mutual benefits among investors, governments, the financial market, and other stakeholders within the market.

3. DATA AND METHODOLOGY

To test the inclusion of green bonds in central bank portfolio, the following instruments were used: government bonds (EG00 index), corporate bond index (EB00 index), green bond index (GRENIndex), stock index in European

Monetary Union (EMU) (SX5E Index) and gold (XAU_Currency). The time series of this data included nine years, starting from 2011 until the end of 2021. These refer to the monthly data.

Strategic asset allocation decisions often rely on the widely used Markowitz methodology. Following Markowitz's portfolio theory, investors assess various portfolios by considering expected returns and standard deviations using the indifference curve. Markowitz demonstrated that, given a specific level of expected return and a set of securities, an optimal portfolio can be constructed with the lowest overall risk measured by portfolio variance and standard deviation. This optimization requires knowledge of the covariance and correlation between possible combinations of securities.

Mean-variance analysis serves as an analytical framework for constructing asset portfolios that aim to maximize expected returns for a given level of risk. It suggests that diversifying investments across different types of financial assets reduces risk compared to holding a single type of asset. The Markowitz algorithm, known as mean-variance portfolio optimization, is commonly used in portfolio optimization.

For this study, two portfolios were created: one consisting of green bonds and another without green bonds. The portfolio optimization process involved calculating monthly returns, standard deviations, covariance, and determining the optimal portfolio composition. Monthly returns of each instrument are calculated using the formula (Šoja, 2019), (Šoja & Senarathne, 2019) and (Bodie, Kane, & Marcus, 2014):

$$r_{it} = \ln \left(\frac{p_{it}}{p_{it-1}} \right)$$

Where r_{it} is the return of asset i in the portfolio and $\ln$ denotes the natural logarithm, p_{it} is the price (or the value of the index) at the period t and p_{it-1} is the price or value of an asset in the prior period (i.e. $t - 1$).

The standard deviation is computed as follows (Šoja T., 2019):

$$\text{Standard Deviation} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (r_j - \bar{r})^2}{N}}$$

In which

r_j is the value of j th point in the data set

$\bar{r}$ is the mean return in the return series.

N is the number of observations.

The covariance between any two assets in the portfolio is computed as follows (Levišauskaitė, 2010):

$$\text{Covariance (A, B)} = \frac{\sum (r_A - \bar{r}_A)(r_B - \bar{r}_B)}{N}$$

Where r_A is the return of asset A and r_B is the return of asset B in the portfolio and $\bar{r}_A$ denotes the average return of asset A and $\bar{r}_B$ denotes the average return of asset B. N , as usual, is the number of observations.

Covariance plays a crucial role in measuring the relationship between two assets, as it helps determine the direction of their relationship. A positive covariance indicates that the rates of return for both assets move in the same direction. When the return on asset A is above its average return (positive), asset B also tends to have positive returns, and vice versa. Conversely, a negative covariance suggests that the rates of return for the two assets move in opposite directions. When the return on asset A is above its average return (positive), asset B tends to have negative returns, and vice versa.

To calculate the correlation between assets A and B, one can employ the following method (Levišauskaitė, 2010).

$$\text{Correlation (p)} = \frac{\text{Cov (A, B)}}{\sigma_A \sigma_B}$$

$\text{Cov}(A, B)$ is the covariance between asset A and asset B. σ_A and σ_B are the standard deviation of asset A and asset B.

Expected returns of portfolios are calculated as follows (Levišauskaitė, 2010):

$$E_{r(p)} = \sum_{i=1}^n W_i E_{i(r)} = W_1 E_{1(r)} + W_2 E_{2(r)} + \dots + W_N E_{N(r)}$$

Where $E_{r(p)}$ is the expected return r on the portfolio p and W is the weight of asset i in the portfolio p .

4. EMPIRICAL RESULTS

To create a portfolio, we used five basic instruments, indexes, which represent the most common instruments in reserve management and index that represents green bonds:

- GRENIndex (Bloomberg green bond index), represents green bonds denominated in EUR. This is a well-designed benchmark which represents green bond markets and defines the investment choice set when making allocation decisions.
- EG00Index, represents government bonds denominated in EUR issued by EMU countries. The average duration of this index is about 8y.
- EB00Index, represents corporate bonds denominated in EUR. The duration of this index is about 4y. The index consists of a high-rating issuer.
- SXS5E, represents shares in the EU market. This is an index of blue chips shares on the European market.
- Gold denominated in EUR.

In portfolio optimisation, monthly data from January 2011 until July 2022 were used. Based on that data, the average return was calculated (representing the expected returns) for each instrument, standard deviation, frequently and VaR. All data are shown in Table 1.

Table 1. Descriptive statistics

	EG00 Index	GRENIndex	SXS5	Gold	EB00
Mean	0,25%	0,03%	0,32%	0,51%	0,23%
StDev	1,35%	2,20%	4,82%	4,20%	1,21%
Freq<0	41,01%	46,04%	45,32%	47,48%	39,57%
Empirical VaR	-1,98%	-3,59%	-7,61%	-6,41%	-1,75%
Parametric CVaR	-1,98%	-3,13%	-6,94%	-5,24%	-1,71%
Empirical CVaR	-2,54%	-4,51%	-9,63%	-8,17%	-2,26%
Empirical CVaR	-2,59%	-5,41%	-10,31%	-7,70%	-3,09%

Source: Authors' calculations.

Table 1 provides insights into the average monthly returns during the entire period, revealing that gold recorded the highest average return of 0.51%. On the

other hand, green bonds exhibited the lowest returns, with a monthly average of 0.03%. Among the different asset classes, corporate bonds demonstrated the lowest standard deviation, while SXS5 exhibited the highest. When considering Value at Risk (VaR) as a risk measure, it becomes evident that shares and gold have higher VaR across all types.

Once the data is computed, portfolio optimization algorithms are employed while keeping the portfolio aligned with central bank principles, but also incorporating green bonds. To ensure compliance, certain limits are introduced regarding the share of each instrument within the portfolio.

The limits are:

- Green bonds can have a portfolio share of 0%-100% since we want to introduce this bond in the portfolio.
- The share of government bonds is determined to min 0% and a max of 100% since this is the main investment instrument for the central bank community.

The share of corporate bonds is fixed to min 10% and a max of 100%. The World Bank reports show that central banks invest up to 10% of their portfolio in corporate bonds (WB, 2021).

The share of shares is fixed to a max of 5%. The World Bank report considers a very small amount in investment to shares, usually up to 5% (WB, 2021).

The share of gold is fixed to a max of 6%. Empirical research usually confirms that the share of gold in the portfolio is useful and could be up to 6% (Šoja T. , 2019)

The limits imposed on the portfolio are designed in accordance with the rules set by central banks, taking into account the principles of safety, liquidity, and profitability in the investment process. These limits serve to mitigate risks associated with volatile assets such as gold and shares, while still maintaining a portion of these assets in the portfolio. In addition to these limits, it is assumed that the risk-free rate is 0% and short selling is prohibited. Once these constraints are in place, the algorithm is implemented with the objective of constructing a portfolio that minimizes risk, as measured by the standard deviation.

Table 2 shows a minimum variance portfolio with minimum risk, Sharpe ratio and expected returns.

Table 2. Portfolio composition and risk measures

	Portfolio with green bonds min risk	A portfolio without green bonds	10% of green bonds
Return	0,2510%	0,2520%	0,2312%
Risk	1,1391%	1,1391%	1,1521%
Sharpe	0,22	0,22	0,20
EG00 Index	32,23%	32,17%	33,46%
GRENIndex	0,48%	0,00%	10,00%
SXS5	0,00%	0,00%	0,00%
Gold	5,48%	5,49%	5,16%
EB00	61,82%	62,33%	51,38%
Risk measures			
Freq<0	37,41%	36,69%	37,41%
Parametric VaR	-1,58%	-1,58%	-1,63%
Empirical VaR	-1,19%	-1,17%	-1,43%
Parametric CVaR	-2,05%	-2,05%	-2,11%
Empirical CVaR	-2,69%	-2,69%	-2,76%

Source: Authors' calculations.

Table 2 also shows the structure of the portfolio containing green bonds and the portfolio without these bonds. The first portfolio shows a minor portion of green bonds, only 0,47%. An algorithm shows this share since we attempt to find a portfolio carrying minimal risk.

The second portfolio shows the structure and performance of a portfolio without green bonds and the last one shows the portfolio structure which consists of a 10% green bonds share. The results show that all three portfolios have relatively similar returns, monthly returns of 0,23% to 0,25%, and risk, measured by standard deviation is also quite the same for all portfolios. These results confirm that a portfolio which includes green bonds does not offer higher returns compared to risk.

The Sharpe ratio as a measure of the average return over the risk-free interest rate per unit of total risk volatility is higher for the portfolio that includes green bonds, which means that the ratio of return-to-risk is slightly lower in this sense compared to a portfolio without green bonds.

Since the central banks are very careful about risk in the investment process, it was calculated the VaR measures for all three portfolios. It is evident that

a portfolio that carries 10% of green bonds has higher risks but compared to other portfolios it is not too significant. Therefore, we conclude that green bonds do not increase risk but also do not offer a better yield. Thus, green bonds do not offer significant diversification opportunities for central banks.

Based on the available data, the analysis suggests that green bonds do not provide a substantial diversification benefit. While they slightly enhance the Sharpe ratio, they do not contribute to an increase in expected returns or a reduction in risk. As a result, incorporating green bonds into the portfolio leads to a lower expected return and higher risk compared to a conventional portfolio. Figure 1 illustrates the portfolio returns with and without the inclusion of green bonds.

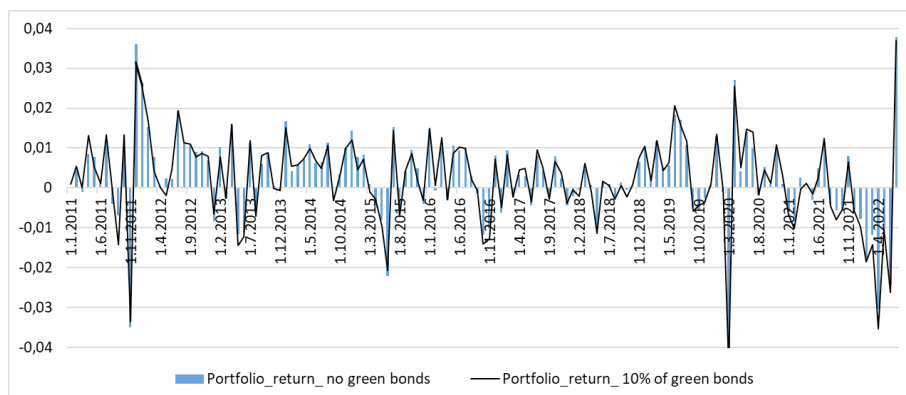


Figure 1 Portfolio return including green bonds and portfolio returns without green bonds

Source: Authors' calculations.

It can be concluded that both portfolios i.e. with and without green bonds have similar returns even during the crisis period of COVID-19 in 2020. It is evident that green bonds do not increase the volatility of the portfolio compared to a portfolio that does not include green bonds.

5. CONCLUSION

The green economy and green bonds have gained significant traction among investors, particularly those with a focus on sustainable development initiatives. In recent years, there has been a notable increase in public awareness

and interest in sustainable development, underscoring the growing importance of the green economy. This recognition extends to various countries, institutions, and organizations, including central banks, which are actively promoting the strengthening and growth of this economic sector.

Central banks have the ability to support and foster the development of the green economy by investing in green bonds. In the context of this research, the inclusion of green bonds in the portfolio is examined, specifically from the perspective of traditional investors such as central banks. The authors aim to address questions regarding risk, return, and diversification to determine whether it is justifiable to incorporate green bonds into the central portfolio.

The results show that green bonds mostly fulfil the request for investment in the perspective of the central banks: liquidity, safety and profitability, which is the first rule that every investment instrument must fulfil to be included in the FX portfolio. During the portfolio optimisation process, it is shown that green bonds do not offer significant diversification benefits. Also, it is shown that green bonds do not increase portfolio risk but also do not increase returns. It is more or less the investment similar to bonds, government or corporate.

One of the limitations that is important to point out in this research is that the portfolio optimization was carried out using the Markowitz portfolio theory. If some other portfolio optimization options had been included, it is possible that the results would have been quite different from those presented. Therefore, it is suggested that in the next period similar researches be carried out with the adoption of another option of portfolio optimization.

A significant contribution of this work is that the analyzed period is immediately after the global financial crisis, as well as a very complex period during the Covid19 pandemic. Earlier research on this topic generally did not include the period of the Covid19 pandemic in the way that is presented in this paper.

In any case, it is concluded that green bonds meet the basic characteristics of financial instruments that are suitable for central banks, but that their inclusion in the portfolio does not increase diversification or reduce risk or increase the return on the portfolio of foreign exchange reserves. From this aspect, it is suggested to central banks that, if they want to provide greater support to the green economy, they should invest foreign exchange reserves in green bonds.

REFERENCES:

1. Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2014). *Investment*. New York: McGraw-Hill Education.
2. Borio, C., Ebbesen, J., Galati, G., & Heath, A. (2008). FX reserve management: elements of a framework. *Monetary and Economic Department, BIS, Working Paper 38*.
3. Bouyé, E., Klingebiel, D., & Ruiz, M. (2021). Environmental, social, and governance investing, A Primer for Central Banks' Reserve Manager. *World Bank, RAMP Program*.
4. Campiglio, E. (2016). Beyond carbon pricing: The role of banking and monetary policy in financing the transition to a low-carbon economy. *Ecological Economics, Volume 121*, 220-230.
5. CBI. (2018). *Green Bonds: The State of the Market 2018*. London: Climate Bonds Initiative.
6. Dikau, S., & Volz, U. (2018). Central Banking, Climate Change and Green Finance. . *Asian Development Bank Institute, Working Paper 867*.
7. Fender, I., McMorro, M., Sahakyan, V., & Zulaica, O. (2017). Green bonds: the reserve management perspective. *BIS Working Paper*.
8. Fender, I., McMorro, M., Sahakyan, V., & Zulaica, O. (2020). Reserve management and sustainability: the case of green bonds? *BIS, Working Papers 849*.
9. Levišauskait, K. (2010). Investment Analysis and Portfolio Management. . *University Kaunas, Vytauta Magnus, Lithuania*. https://www.bcci.bg/projects/latvia/pdf/8_IAPM_final.pdf.
10. Mazzacurati, J., Paris, W., & Tsiotras, A. (2021). *Environmental impact and liquidity of green bonds, ESMA Report on Trends, Risks and Vulnerabilities*. ESMA.
11. NFGS. (2019). *A sustainable and responsible investment guide for central banks' portfolio management*. Banque de France .
12. Schoemaker, D. (2019). A Framework for Sustainable Finance. Rotterdam School of Management, Erasmus University, Erasmus Research Institute of Management (ERIM). . *Centre for Economic Policy Research (CEPR)*.
13. Šoja, T. (2019). Gold in Investment Portfolio From Perspective of European Investor. *The European Journal Of Applied Economics*, 16(1).
14. Šoja, T., & Senarathne, C. W. (2019). Bitcoin in portfolio diversification: The perspective of a global investor. *Journal Bankarstvo vol. 48*.

15. Topić-Pavković, B. (2020). Fostering green economy through new financial instruments in central banks' portfolios. *International Journal AGROFOR*, Vol.5.
16. Volz, U. (2017). On the role of central banks in enhancing green finance. *United Nations Environment Programme Inquiry Working Paper*, 17/01.
17. WB. (2021). *Central Bank Reserve Management Practices: Third RAMP Survey on Reserve Management Practices of Central Banks*. Washington:: World bank, Treasury department.
18. Yingwei, H., & Li, J. (2022). Should investors include green bonds in their portfolios? Evidence for the USA and Europe . *International Review of Financial Analysis*.

KRIMINALNA EKSPLOATACIJA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE

Sergej Uljanov

Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union-Nikola Tesla“,
Beograd, Republika Srbija; sergej.uljanov@fppsp.edu.rs

Petar Kočović

Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo, Univerzitet „Union-Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija; petar.kocovic@fppsp.edu.rs

Apstrakt: Ovaj rad obrađuje mogućnosti zloupotrebe veštačke inteligencije u vidu pojavnih oblika njene kriminalne eksploatacije. Najpre, autori svoje istraživanje počinju određivanjem samog značaja veštačke inteligencije za civilizacijski razvoj i dalji napredak čovečanstva kroz definisanje odnosa ovog fenomena sa vitalnim vrednostima savremene društvene zajednice. Posebno se naglašava odnos socijalnog i virtuelnog radi uvrđivanja uzajamnog uticaja materijalne realnosti sa apstraktnim i višeslojno funkcionalnim prisustvom veštačke inteligencije.

Autori su u potrazi za odgovorima na pitanja samosvojne svrishodnosti i entiteske samostalnosti ovog fenomena. Da li je delatna uloga veštačke inteligencije dovoljna da bi činila odrednicu njenog pojmovnog statusa kao fenomena per se? Ovo pitanje predstavlja polaznu tačku u daljem analiziranju značaja veštačke inteligencije kao potencijalnog kriminalnog cilja, kriminalnog sredstva za postizanje kriminalnog cilja ili čak izvršioca odnosno saizvršioca u preduzimanju kriminalne aktivnosti.

Autori će naročito istaći važnost odnosa veštačke inteligencije prema opštim institutima krivičnog prava, kao što su umišljaj i nehat, u nameri da prikažu veoma specifičnu dimenziju krivice u vezi sa štetnim posledicama izazvanim njenom primenom. U daljim razmatranjima, kroz primere nedozvoljenih radnji u oblasti imovinskih i krvnih delikata, proizvodnje opojnih droga i izvođenja terorističkih napada autori će prikazati potencijal kriminalne eksploatacije veštačke inteligencije u realnom okruženju. Sledi razmatranje mogućnosti zloupotrebe veštačke inteligencije u virtuelnom okruženju darkveba (engl. dark web) u vidu uticaja na uspostavljanje i razvoj onlajn kriminalnih tržišta.

Autori posebno plasiraju pitanje verovatnoće kriminalne zloupotrebe veštačke inteligencije u vidu virtualne organizovane kriminalne grupe iza koje se krije fizičko lice kao pojedinac. Takođe, autori ukazuju na mogućnost učenja nedozvoljenog ponašanja koje bi veštačka inteligencija mogla da prati kao zadati obrazac, što bi predstavljao poseban oblik njene kriminalne eksploatacije.

Okosnicu rada čini studija slučaja zloupotrebe ChatGPT-a, kao posebnog informatičko-tehnološkog vida veštačke inteligencije, zbog čega će autori navesti niz primera ove vrste kriminalne eksploatacije veštačke inteligencije. Sledstveno tome, autori će predložiti i neke moguće načine otkrivanja i sprečavanja zlonamerne primene ChatGPT-a.

U zaključku, autori će postaviti nekoliko težišnih pitanja u cilju davanja smernica za dalje pravce istraživanja u ovoj oblasti.

Ključne reči: *veštačka inteligencija, ChatGPT, kriminalna eksploatacija, organizovana kriminalna grupa.*

CRIMINAL EXPLOITATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Sergej Uljanov

Faculty of Business Studies and Law, University "Union-Nikola Tesla",
Belgrade, Republic of Serbia; sergej.uljanov@fpssp.edu.rs

Petar Kočović

Faculty of Information Technology and Engineering, University "Union-Nikola Tesla", Belgrade, Republic of Serbia; petar.kocovic@fpssp.edu.rs

Abstract: *This paper pays attention to the possibilities of misuse of artificial intelligence in the form of its criminal exploitation. First, the authors begin their research by determining the very importance of artificial intelligence for civilizational development and the further progress of humanity by defining the relationship of this phenomenon with the vital values of the modern social community. The relationship between the social and the virtual is particularly emphasized to establish the mutual influence of material reality with artificial intelligence's abstract and multi-layered functional presence.*

The authors search for answers to the questions of self-purpose and entity independence of this phenomenon. Is the active role of artificial intelligence sufficient to determine its conceptual status as a phenomenon per se? This question represents a starting point in further analyzing the importance of artificial intelligence as a potential criminal goal, a criminal means to achieve a criminal goal, or even a perpetrator or co-perpetrator in undertaking a criminal activity.

The authors will especially emphasize the importance of artificial intelligence related to the general institutes of criminal law, such as intent and negligence, to show a specific dimension of guilt matters and the harmful consequences caused by its application. In further discussions, through examples of illegal actions in the area of property and homicide offenses, production of narcotic drugs, and committing of terrorist attacks, the authors will show the potential of criminal exploitation of artificial intelligence in a real environment. The following is a consideration of artificial intelligence misuse possibility in the virtual environment

of the dark web in the form of an impact on the establishment and development of online criminal markets.

The authors specifically raise the issue of the likelihood of criminal misuse of artificial intelligence in the form of a virtual organized criminal group behind which a natural person as an individual is hiding. Also, the authors indicate the possibility of learning illegal behavior that artificial intelligence could follow as a given pattern, which would represent a special form of criminal exploitation.

The backbone of the work is a case study of misusing ChatGPT, as a special IT-technological type of artificial intelligence, which is why the authors will cite a number of examples of this type of criminal exploitation. Consequently, the authors will present some possible ways to detect and prevent the malicious use of ChatGPT.

In conclusion, the authors will ask several key questions in order to provide guidelines for further research directions in this area.

Keywords: *artificial intelligence, ChatGPT, criminal exploitation, organized criminal group.*

UVOD

U našem vremenu i svetu koji nas okružuje, na čijim faktičkim okolnostima smo zasnovali i neprestano razvijamo životno i radno iskustvo, sve veću ulogu u svakodnevnoj rutini u javnom i privatnom okruženju igra veštačka inteligencija. Od pretraživanja na internetu, do onlajn koncepta obrazovanja i primene robotike u automobilske industriji prisustvo veštačke inteligencije je neumoljivo i neizostavno. Nesumnjivo, veštačka inteligencija materijalizovana u obliku dronova svakako doprinosi obavljanju radnih zadataka u uslovima rudnika, petrohemijske industrije, nuklearnih postrojenja, praćenja rada vulkana, podmorskih istraživanja, teško prohodnih terena, nepristupačnih oblasti i svih drugih sredina rizičnih po život i zdravlje čoveka. Ništa manje uloga veštačke inteligencije nije od značaja ni u proizvodnim procesima koji zahtevaju neprestano ponavljanje određenih radnji ili prenos predmeta velike težine, doduše u uslovima koji nisu toliko opasni po čoveka. Ne treba izgubiti iz vida ni ulogu veštačke inteligencije u industriji zabave u vidu raznih računarskih igara, onlajn kladionica i drugih vrsta igara na sreću, te muzičkih i video programa.

U suštini, prisustvo veštačke inteligencije ostvaruje se kroz ishode njenog delovanja. Veštačka inteligencija zapravo nije vidljiva, ali je prisutna putem

efekata koje ostvaruje. Naravno, ti efekti su željeni u smislu unapređivanja i ubrzavanja proizvodnih procesa, istraživačkih postupaka, edukacije, tehnoloških protokola, ponude na tržištu zabave i javnih medija, ali pre svega razvoja u oblasti komunikacije i informatičkih sistema. Da li to znači da je veštačka inteligencija samo odraz kreativnosti čoveka kao njenog tvorca? Postoji li mogućnost njenog osamostaljivanja? Da li mašinsko učenje ima kapacitet za dostizanje nivoa samostalnog učenja i sticanja iskustva? U pozitivnom, to bi podrazumevalo postojanje volje, samosvesti i kreativnog duha veštačke inteligencije kao entiteta kome čovek nije neophodan za dalji razvoj i osamostaljivanje. Da li su granice veštačke inteligencije već dosegnute nivoom zadatih radnih operacija ili će ona dostići kapacitet ljudske inventivnosti i snalažljivosti? Može li veštačka inteligencija prevazići naučno-istraživačku kreativnost, socijalne veštine, intuitivnost i mudrost čoveka? Mišljenja smo da brzina u obradi nemerljivo velikog broja informacija ne podrazumeva kreativnost. Algoritmi u biti još uvek nisu dostigli nivo funkcionalne kombinatorike sinapsi ljudskog mozga.

Ipak, to ne znači da se na ovom nivou svog, još uvek samo radnog postojanja, veštačka inteligencija ne može zloupotребiti u kriminalne svrhe radi sticanja ilegalnog profita odnosno ugrožavanja života i zdravlja ljudi kako delovanjem u realnom okruženju tako i onlajn aktivnostima u virtuelnim uslovima interneta odnosno deep veb-a i dark veb-a. Baš kao i u svim drugim oblastima društvenog života, kriminalni um posvećuje pažnju svemu što mu može pomoći da ostvari svoj nezakoniti cilj bez obzira da li je reč o finansijskoj prevari putem kriptovalute, organizovanju i vođenju onlajn kriminalnih tržišta, pranju novca, neovlašćenom pristupu i zloupotrebi tuđih ličnih podataka, kladenju na datum smrti javnih ličnosti, terorističkih napada putem dronova, proizvodnji medicinskih pomagala od jefitnih legura štetnih po zdravlje ili blokiranju rada nadzornih kamera u nekoj banci ili zlatari.

U civilizacijskom trenutku kada je teško razlučiti da li živimo u virtuelnoj realnosti ili u realnoj virtuelnosti, osnovne vrednosti društvene zajednice postaju izuzetno ranjive jer su laka meta zloupotrebljene veštačke inteligencije zbog čega možemo govoriti o mogućnosti njene kriminalne eksploatacije. Ali, da bi se razmatrala mogućnost zloupotrebe nečega, nužno je najpre pojmovno odrediti šta je to što je u fokusu kriminalne percepcije. S tim u vezi, naše dalje istraživanje najpre usmeravamo na određivanje fenomena veštačke inteligencije, baš kao i njenog društvenog značaja ozbirom da je nastala po meri čoveka i u odnosu na njegovo viđenje postojeće realnosti.

1. FENOMEN I DRUŠTVENI ZNAČAJ VEŠTAČKE INTELIGENCIJE

Šta je u stvari veštačka inteligencija? Postoji čitav niz odgovora na ovo pitanje, od kojih smo opredelili sledeće. Pedesetih godina prošlog veka veštačka inteligencija se određivala u okvirima „nauke i inženjeringa pravljenja inteligentnih mašina“ pri čemu je „inteligencija računarski deo sposobnosti za postizanje ciljeva u svetu“ [Grewal, 2014, p. 10].¹ U tom smislu uloga računara bila je delimična u realizaciji zadataka i njihova uloga nije se posmatrala celovito kao sposobnost. Nešto kasnije, ovaj pojam i dalje je razmatran u okviru fenomenološkog polja pojma nauke kao „nauka o pravljenju mašina da rade stvari koje bi zahtevale inteligenciju ako ih rade ljudi“ [Minsky, 1968, Preface]. S tim u vezi, ugao posmatranja veštačke inteligencije donekle je bio izmenjen u pravcu podražavanja ljudske inteligencije koje se više ne smatra kao delimično. Evolucija fenomena veštačke inteligencije pratila je razvoj informatičkih tehnologija, pa je tako i pojam veštačke inteligencije determinisan kao „sledeći, logičan korak u računarstvu“ odnosno kao „program koji može sam da shvati stvari“ i „koji se može reprogramirati“ [Sterne, 2017, Preface]. Odnos prema mogućnostima uspeha, takođe, je jedan od kriterijuma koji daje posebnost pojmu veštačke inteligencije. Pa se tako veštačka inteligencija može odrediti i kao „sve što mašina radi da bi odgovorila na svoje okruženje kako bi maksimizirala svoje šanse za uspeh“ [Struhl, 2017, p. 4]. Naravno, veštačka inteligencija može se pojmovno pozicionirati i kroz konkretne radnje zbog čega ima shvatanja da je ovaj fenomen zbirni izraz „aktivnosti koje povezujemo sa ljudskim razmišljanjem, aktivnosti kao što su donošenje odluka, rešavanje problema, učenje“ [Bellman, 1978, pp. 1-3]. Neki autori su veštačku inteligenciju prepoznali svrhovito kao „novi uzbudljivi napor da se kompjuteri nateraju da razmišljaju“ kao „mašine sa umom, u punom i doslovnom smislu“ [Haugeland, 1985, p. 2]. Istraživački osvrt na funkcionalnost veštačke inteligencije iznedrio je i posebnu definiciju ovog pojma kao „proučavanje mentalnih sposobnosti korišćenjem računarskih modela“ [Charniak, McDermott, 1985, p. 6]. Veštačka inteligencija za neke autore predstavlja „umetnost stvaranja mašina koje obavljaju funkcije koje zahtevaju inteligenciju kada ih obavljaju ljudi“ [Kurzweil, 1990, p. 14]. U teorijskog gradi o fenomenu veštačke inteligencije prisutno je i komparativno

1 John McCarthy je ovako definisao veštačku inteligenciju 1955. godine u Predlogu za održavanje Darmutskog letnjeg istraživačkog projekta o veštačkoj inteligenciji, u čijoj izradi su učestvovali i Marvin Lee Minsky, Nathaniel Rochester i Claude Elwood Shannon.

određivanje ovog pojma poređenjem sposobnosti veštačkog i prirodnog entiteta, pa je tako veštačka inteligencija produkt izučavanja o tome „kako naterati računare da rade stvari u kojima su, trenutno, ljudi bolji“ [Rich, Knight, 1991, p. 3]. Prema nekim shvatanjima ističe se sam postupak proučavanja kao ključni faktor determinisanja pojma veštačke inteligencije, pa se njen pojam definiše kao „proučavanje proračuna koji omogućavaju opažanje, razmišljanje i delovanje“ [Winston, 1992, p. 5]. Ovo proučavanje, kako smatraju neki autori, može biti usmereno na „kreiranje inteligentnih programa“ i upravo je to zadatak i suštinska odrednica pojma veštačke inteligencije [Poole, Mackworth, Goebel, 1998, p. 1]. Naposletku, fenomen veštačke inteligencije može se definisati i preko veze sa inteligentnim digitalnim proizvodima koji služe kao informatički alati veštačke inteligencije, pa je u delatnom smislu veštačka inteligencija ciljno usmerena na „inteligentno ponašanje digitalnih proizvoda“ čime je određeno njeno pojmovno polje [Nilsson, 1998, p. 1]. Na osnovu navedenih različitih aspekata sagledavanja fenomena veštačke inteligencije možemo apstrahovati nekoliko neizostavnih parametara koji, svakako, određuju okvire njene pojmovne ravni, a to su: učenje, opažanje, rešavanje problema, odlučivanje, postupanje i razvijanje svojih sposobnosti. Drugim rečima, veštačka inteligencija je mašinsko učenje koje se „ponaša“ inteligentno u meri koju je odredio čovek kao njen tvorac. Sve gore pomenuto je odraz razvoja veštačke inteligencije u prethodnim decenijama. Danas, kada se razvilo dosta novih disciplina koje koristi veštačka inteligencija, možda je definicija IKT istraživačke kuće Gartner najpribližnija današnjem trenutku: „Veštačka inteligencija (AI) primenjuje napredne analize i tehnike zasnovane na logici, uključujući mašinsko učenje, za tumačenje događaja, podršku i automatizaciju odluka i preduzimanje radnji.”² Uz ovo bi trebalo dodati i računarsku viziju, obradu prirodnih jezika (i prevođenje), kao i strategije koje liče na šahovski igru ili igru go.

Može li se veštačka inteligencija svesti na mašinsku mimikriju ljudske inteligencije? Sama po sebi veštačka inteligencija nema značaj bez svrsishodnog odnosa prema ispunjavanju zadataka koje je odredio čovek. Kroz istoriju ljudska bića su, prevashodno, savladavala teškoće, rizike i izazove u prirodnom okruženju zajedničkim delovanjem. Dakle, socijalna interakcija je ključ evolucije čovečanstva i *conditio sine qua non* civilizacijskog razvoja i napretka. Da li se odnos čovek-čovek može zameniti odnosom čovek-mašina ili čak prevazići

2 Gartner Glossary, Artificial Intelligence - <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/artificial-intelligence>

odnosom mašina-mašina? Da li odnos mašina-mašina može isključiti potrebu za donošenjem odluke od strane čoveka prilikom izvršavanja zadate aktivnosti? Mišljenja smo da ne može biti govora o postojanju socijalne interakcije između dva izvora veštačke inteligencije, kao što je npr. komunikacija između dva softvera za pretraživanje podataka na internetu. S druge strane, socijalno-virtuelna relacija čoveka i veštačke inteligencije mogla bi se objasniti apstraktnim prisustvom veštačke inteligencije u materijalnoj realnosti kao nevidljivog entiteta sa vidljivim efektima postupanja. Interakcija između algoritama nije prirodna i zato nema socijalni kvalitet iako, nesumnjivo, ima društveni značaj. Naime, algoritamski rad veštačke inteligencije obrađuje podatke, kao resurs *par excellence*, ishodujući time efekte u vidu odluka o rešavanju zadatih problema.

Možemo zaključiti da upravo ova mogućnost rešavanja problema čini ključnu odliku veštačke inteligencije koja nedvosmisleno ukazuje na njen društveni značaj. Ipak, ne smemo zanemariti činjenicu da veštačka inteligencija na društveni život može uticati i negativno, ukoliko se inventivnost i dovitljivost čoveka do te mere pasiviziraju da ljudsko biće postane prekomerno zavisno od algoritamskog načina za rešavanje svakodnevnih i dugoročnih problema. Softverski programiran robot, kao materijalni oblik veštačke inteligencije, ne može zameniti roditelja, lekara, učitelja, sveštenika, vojnika ili policajca jer ne postoje protokoli i najbolje opcije za beskonačni i nepredvidivi niz životnih izazova.

2. KRIVIČNOPRAVNI ASPEKTI VEŠTAČKE INTELIGENCIJE

Opšti pojam krivičnog dela podrazumeva da je to, pre svega, delo koje je zakonom predviđeno kao krivično, protivpravno i skrivljeno.³ Da li ovo delo može biti izvršeno od strane bilo koga drugog sem čoveka? Da li se nagoniska aktivnost životinje može posmatrati kao delo? Iako je odgovor na ovo pitanje više nego očigledan, ipak ćemo napraviti sledeću analizu odredbi Krivičnog zakonika Republike Srbije (u daljem tekstu Krivični zakonik). Domaći zakonodavac institut saizvršilaštva određuje kao učestvovanje „više lica“ u radnji izvršenja.⁴ Dakle, **saizvršioci prema slovu zakona isključivo mogu biti lica odnosno niko drugi sem čoveka**. Jasno je da je postojanje krivičnog dela nužno uslovljeno radnjom izvršenja koju preduzima samo čovek. Međutim, pored činjenice da je krivično

3 Prema članu 14. Krivičnog zakonika Republike Srbije.

4 Prema članu 33. Krivičnog zakonika Republike Srbije.

delo plod nezakonite i protivpravne ljudske aktivnosti, ono je kao fenomen određeno i činjenicom da je skrivljeno. Ova odlika predviđena zakonskom normom opredeljuje krivično delo kao ishod zabranjene radnje čije izvršenje podrazumeva skrivljenost odnosno krivicu. Krivica je psihički odnos učinioca krivičnog dela prema posledici koja je nastala izvršenjem nezakonite radnje. Da li životinja može imati psihički odnos prema posledici štetne radnje koju je načinila? Može li zec biti kriv za uništavanje nečijeg kupusa? Naravno da ne jer takvo krivično delo nije predviđeno odredbama Krivičnog zakonika. Iz istog razloga navedeno ne predstavlja ni protivpravnu ni skrivljenu aktivnost. Dakle, štetnu posledicu koja je predviđena zakonom može svojom radnjom uzrokovati samo čovek. Drugim rečima, čovek je prema Krivičnom zakoniku jedini mogući krivac za nastalu posledicu zakonom predviđenog krivičnog dela. Upravo ta odlika krivičnog dela da bude skrivljeno da bi bilo inkriminisano opredeljuje čoveka kao jedinog mogućeg izvršioca nezakonite radnje.

Obzirom da je čovek nedvosmisleni subjekt nosilac krivične odgovornosti za učinjeno nezakonito, protivpravno i skrivljeno delo, postavlja se pitanje da li uopšte postoji mogućnost da veštačka inteligencija kao fenomen bude podobna za izvršenje krivičnog dela odnosno bude krivično odgovorna za štetnu posledicu nastalu iz njene aktivnosti. Algoritmi, kao matematički obrasci za rešavanje zadatih problema, ne mogu biti činioци autonomne volje i svesti nekog softvera bez obzira da li se on razvija i usavršava odnosno da li njegov kapacitet za brzo rešavanje velikog broja zadataka vremenom evoluira. Ukoliko bi veštačka inteligencija mogla biti krivično odgovorna, to bi eliminisalo stvarnu krivičnu odgovornost lica koje je veštačku inteligenciju zloupotrebilo da štetnu posledicu nanese. Ako neko podmetne zmiju otrovnicu ili otrovnog insekta u nečiji krevet ili obuću, krivac je on a ne zloupotrebljena životinja čije je svojstvo zlonamerno iskorišćeno za ugrožavanje nečijeg života ili zdravlja.

Ova relacija veštačke inteligencije i krivične odgovornosti može se prikazati kroz tumačenje odredbi Krivičnog zakonika o umišlju i nehatu. U tom smislu, domaći zakonodavac propisuje da je krivično delo „učinjeno sa umišljajem kad je učinilac bio svestan svog dela i hteo njegovo izvršenje“, u kom slučaju je reč o direktnom umišljaju, ali i „kad je učinilac bio svestan da može učiniti delo pa je na to pristao“, u kom slučaju se radi o eventualnom umišljaju.⁵ Odredbe Krivičnog zakonika obuhvataju i nehatno postupanje kao vid krivične odgovornosti učinioca krivičnog dela. S tim u vezi, krivično delo je „učinjeno iz

5 Prema članu 25. Krivičnog zakonika Republike Srbije.

nehata kad je učinilac bio svestan da svojom radnjom može učiniti delo, ali je olako držao da do toga neće doći ili da će to moći sprečiti“, što je slučaj svesnog nehata, ali krivično delo može biti izvršeno i kad učinilac „nije bio svestan da svojom radnjom može učiniti delo iako je prema okolnostima pod kojima je ono učinjeno i prema svojim ličnim svojstvima bio dužan i mogao biti svestan te mogućnosti“, što bi predstavljalo slučaj nesvesnog nehata.⁶

Da li veštačka inteligencija može imati lična svojstva, svoju volju i svest? Da li uopšte možemo razmatrati pitanje psihičkog odnosa veštačke inteligencije prema štetnoj posledici? U ovom slučaju inteligencija i svest ne mogu se u krivičnopravnom smislu odvojiti od psihičkih kategorija koje su ekskluzivno imanentne čoveku. Upravo zato, veštačka inteligencija može biti sredstvo izvršenja krivičnog dela, ali krivična odgovornost za činjenje nezakonite radnje odnosno propuštanje činjenja obavezne radnje ostaje kao fenomen nužno vezana za čoveka i njegova psihička svojstva. Dakle, bez obzira na trendovska nastojanja da se veštačka inteligencija materijalizuje i bude vidljiva kroz humanoidno personalizovanje robota, ona ne može biti nosilac krivične odgovornosti za radnje čoveka koji ju je zloupotrebio načinivši od nje napredno sredstvo izvršenja što je slučaj sa krivičnim delima predviđenim u Krivičnom zakoniku kao: Računarska prevara; Neovlašćeni pristup zaštićenom računaru, računarskoj mreži i elektronskoj obradi podataka; Sprečavanje i ograničavanje pristupa javnoj računarskoj mreži; Neovlašćeno korišćenje računara ili računarske mreže; te Pravljenje, nabavljanje i davanje drugom sredstava za izvršenje izvršenje krivičnih dela protiv bezbednosti računarskih podataka.⁷

Pored navedenog, veštačka inteligencija može biti i meta kriminalne aktivnosti, pa bi u tom smislu predstavljala zaštićeni objekat kao što je to slučaj u krivičnim delima koje je domaći zakonodavac odredio kao: Oštećenje računarskih podataka i programa; Računarsku sabotažu; te Pravljenje i unošenje računarskih virusa.⁸

Zaključujemo da su krivičnopravni aspekti veštačke inteligencije dualni, ali da sem zakonske mogućnosti da se nađe u ulozi sredstva izvršenja ili mete napada učinioa krivičnog dela veštačka inteligencija ne može *per se* imati psihički odnos prema štetnoj posledici nezakonite radnje niti biti krivično odgovorna kao izvršilac ili saizvršilac.

6 Prema članu 26. Krivičnog zakonika Republike Srbije.

7 Prema članovima 301, 302, 303, 304 i 304a Krivičnog zakonika Republike Srbije.

8 Prema članovima 298, 299 i 300 Krivičnog zakonika Republike Srbije.

3. KRIMINALIZOVANJE VEŠTAČKE INTELIGENCIJE

Bez obzira da li je reč o zloupotrebi veštačke inteligencije kao tehnološki unapređenom sredstvu izvršenja krivičnog dela ili objektu sofisticiranog informatičkog napada na zaštićen sistem podataka odnosno targetirani softver, ovaj fenomen može biti predmet kriminalne eksploatacije kako u realnom tako i u virtuelnom okruženju.

3.1. Zloupotreba veštačke inteligencije u realnom okruženju

Obzirom da veštačka inteligencija nije fizički uočljiva kao ljudski izvršilac kriminalnih aktivnosti i da nije ograničena vremenskim i prostornim granicama, ona zaista predstavlja izuzetno napredno sredstvo izvršenja nezakonitih radnji u materijalnom svetu koji poznajemo i u čijem realnom okruženju se nalazimo. Veliki broj postojećih kriminalnih aktivnosti, za koje je donedavno bilo nezamislivo da mogu biti izvršene bez neposredne fizičke aktivnosti čoveka, može biti realizovan uz pomoć dronova, robota, kamera,⁹ zlonamernih softvera i elektronskog oružja koje reaguje na pokret pomoću senzora.¹⁰ Uzećemo u obzir nekoliko situacija iz miljea klasičnog kriminala.

Teška krađa ne mora se više vršiti savladavanjem većih prepreka jer se pomoću dronova može izvršiti izviđanje targetiranog objekta, nakon čega bi se upotrebili manji roboti uz pomoć kojih bi se mogao izvršiti upad kroz npr. ventilacioni sistem i doći do ciljane dragocenosti. Isto tako, diskretno se može opservirati smena fizičkog obezbeđenja u banci ili zlatari, te raspored sigurnosnih kamera, kako bi se detaljno isplanirao upad koji neće biti detektovan. Naručene likvidacije u oblasti krvnih delikata, takođe, mogu biti vršene snajperskim oružjem koje je modifikovano kako bi se njime moglo daljinski upravljati, ubojitim dronovima ili eksplozivnim punjenjima u telima navođenih robota malih dimenzija i velike pokretljivosti. Kriminalizovanje veštačke inteligencije otvara sasvim novo poglavlje i u eri borbe protiv terorizma jer suočava snage bezbednosti sa velikim izazovima zloupotrebe dronova i robota u terorističke svrhe. Blokiranje javnog saobraćaja remećenjem dinamike rada semafora, po red ugrožavanja bezbednosti javnog saobraćaja, može omogućiti nesmetano

9 Kao što je npr. CCTV zatvoreni sistem video obezbeđenja.

10 Reč je automatskom oružju *sentry gun*, koje ciljanje i ispaljivanje metaka vrši automatski u pravcu pokreta detektovanih senzorima.

izvođenje kriminalnih aktivnosti usled nemogućnosti policije za kratko vreme dospe na mesto izvršenja krivičnog dela i spreči bekstvo učinilaca.

Dakle, od ilegalne seče šume od terorističkog napada na štićenu ličnost, mogućnosti kriminalne eksploatacije veštačke inteligencije u materijalnom svetu su više nego evidentne.

3.2. Zloupotreba veštačke inteligencije u virtuelnom okruženju

Virtuelno okruženje odnosno digitalne okolnosti koje čine nepreglednu dimenziju svetskog veba, bilo da je reč o njegovom vidljivom površinskom delu ili da se radi o dubokom odnosno tamnom vebu, predstavljaju „prirodno“ stanište veštačke inteligencije u kome ona u punom zamahu ispoljava svoje tehnološke kapacitete. Široka lepeza kriminalnih aktivnosti, kao što su pranje novca, prevare putem interneta, krađa identiteta, neovlašćeno preuzimanje ličnih i bankovnih podataka, ilegalno preusmeravanje kriptovaluta, formiranje onlajn kriminalnih tržišta ili ilegalne onlajn kockarnice odnosno kladionice na datum smrti neke javne ličnosti, samo su deo izuzetno društveno opasnih radnji sa posledicama nesagledivih razmera po život, zdravlje, slobodu i imovinsku sigurnost ljudi. Zlonamerni softveri, poput ransomvera i malvera, čine bazične alate za nezakonit pristup, obradu, izmenu i uništavanje podataka u virtuelnom okruženju. Obzirom da su upravo podaci ključni resurs iz koga se izvode informacije o finansijskim sredstvima, lekovima, virusnim infekcijama, kretanju ilegalnih pošiljki opojnih droga i oružja, dostupnim ljudskim organima za ilegalnu transplantaciju, pedofilskim lancima za razmenu sadržaja seksualnog iskorišćavanja dece, trgovini ljudima radi radne i seksualne eksploatacije, terorističkim grupama ili ugovorima koje pokrivaju bezbednosne kamere, oni predstavljaju targetiranu vrednost u uslovima svetskog veba.

Uvereni smo da je kriminalna eksploatacija veštačke inteligencije znanto izraženija u virtuelnom nego u realnom okruženju i zbog činjenice da vrlo često njene posledice mogu imati globalniji efekat ako nisu vremenski i prostorno limitirane. Ipak, ne smemo zanemariti mogućnost da zloupotreba veštačke inteligencije u okolnostima svetskog veba može rezultirati posledicama štetnim po život, zdravlje i imovinu ljudi u realnom okruženju. Jedan od adekvatnih primera za navedeno je zloupotreba ChatGPT sa potencijalno velim brojem svojih pojavnih oblika, od kojih ćemo neke prikazati.

4. ZLOUPOTREBA CHATGPT

Petre, ovaj deo možeš da koncipiraš kako ti je želja. Ja sam ga uslovno podelio kako sledi, ali ti ne moraš. Svakako je dobro da pomeneš pored nekoliko pojav-nih oblika (primera zloupotrebe) i poneki način za sprečavanje te zloupotrebe.

4.1. Pojavni oblici (primeri)

ChatGPT (skraćenica od Generative Pre-trained Transformer) je primer takozvane generativne veštačke inteligencije¹¹ Upotrebom ChatGPTa možemo da kreiramo tekst ili sliku koja bi dala odgovor na zadatu temu (upit). Na zahtev korisnika ChatGPTa u nekoliko desetina sekundi možemo dobiti tekst koji je veličine par hiljada reči. Takođe, ChatGPT može da generiše nekoliko desetina istih izveštaja. Koliko je ovo dobro u pripremi materijala za urednike novina, sajtova ili TV emisija, toliko je nepovoljno za učenike i studente koji su u fazi obuke ili treninga. Postoje softveri koji otkrivaju ove pokušaje podmetanja tu-đeg znanja umesto svog. Pa ipak, kada autor iskoristi tuđe radove kao svoje ne navodeći izvore istih, on krši zakone o autorskim i srodnim pravima, ili drugim rečima – plagirao je radove drugih (u celosti ili delimično) i postaje plagijator. Plagiranje je kažnjivo delo, pa bi profesori i nastavnici morali da podnesu gomilu prijava protiv plagijatora. Zato će škole i fakulteti u narednom periodu morati da ograniče upotrebu ChatGPTa i srodnih alata i uvesti sa jedne strane adekvatne kazne (što i sada postoji na fakultetima u Srbiji), a sa druge strane da iznađu mogućnost i pomognu učenicima i studentima kako da koriste ovu alatku. U trenucima pisanja ovog rada, dilema je ista kao i pobuna profesora matematike 1968 godine u SAD protiv upotrebe digitrona. Vreme je pokazalo da je moguća upotreba digitrona i računara kako bi se znanje podiglo na viši nivo.

Možda je jedan od najinteresantnijih primera objavljivanje lažnih izjava pojedinih zvaničnika pri čemu on izgovara nešto što nikada nije rekao, a liči da je potpuno verodostojno. Primer govora američkog predsednika Obame¹²

11 Generativna veštačka inteligencija je tip veštačke inteligencije koji može da ge-neriše tekst, slike ili druge medije kao odgovor na upite. Generativni AI modeli uče obrasce i strukturu svojih ulaznih podataka za obuku, a zatim generišu nove podatke koji imaju slične karakteristike.

12 Fake Obama created using AI video tool, Youtube, 2018, <https://www.youtube.com/watch?v=AmUC4m6w1wo>

ili pokušaji da se ruskom predsedniku Putinu¹³ infiltriraju iskazi koji potpadaju pod kategoriju lažnih vesti su samo dva od njih.

4.2. Sprečavanje i mere zaštite

Koji je lek za suživot sa veštakom intligencijom generativnog tipa? Jedno od rešenja koje se odmah nametnulo je kreativnost. Kreativnost će u narednom periodu morati jako puno da se razvije, a očekuje se da će jako brzo da menja. Nastavno osoblje će jako brzo morati da promeni vežbe koje učenici i studenti moraju da obave. Kao i kod upotrebe digitrona, moraće da se dozvoli upotreba generativne veštačke inteligencije, a jedan od najboljih primera je učenje stranih jezika, gde gramatika može da se dovede na nivo pravila i komparativnih pravila za jezike iz iste ili slične grupe jezika. Trenutno su matematički i inženjerski proračuni izuzeti iz generativne veštačke inteligencije.

Sledeći primer nam dolazi iz kompanije Tesla motors, koji je vezao robota vozača (robot se zove Optimus) da upravlja motornim vozilom. Automomna i poluautonomna vozila se dele na pet kategorija, a vozila mogu da idu i bez vozača jer imaju ugrađeno nekoliko stotina senzora u sebi.

Ubacivnjem robota Optimus, koji je povezan sa softverom za autonomnu vožnju, ali i sa modulom za autonomno odlučivanje (u okviru samog robota), on može da ukrsti ove dve grane veštačke inteligencije i upravlja motornim vozilom. U trenutku pisanja ovog rada ovaj koncept je u test fazi, pa nema informacija da li je bilo saobraćajnih nesreća i kako čovekoliki roboti reaguju na izbegavanje prepreka na putevima.

ZAKLJUČAK

Od pomenute 1965. godine kada je počeo razvoj veštačke inteligencije do danas, prošlo je jako malo vremena. Te 1965. godine je predviđeno da tačka singulariteta bude 2100. godine. Tačka singulariteta je tačka kada/gde se susreću prirodna i veštačka inteligencija. Godine 2000-te je tačka singulariteta pomerena na 2050. godinu, a ove, 2023. godine, Ilon Mask je izjavio da su se prirodna i veštačka inteligencija izjednačile.

13 Putin Deep Fake speech Aired on Russian TV, Youtube, <https://www.youtube.com/shorts/t14YaS30h-o>

Iz istih razloga je pokrenuo peticiju o pokretanju regulative za veštačku inteligenciju u aprilu 2023. godine. Sem Altmen (Sam Altman) iz OpenAI, koji radi na razvoju ChatGPTa je u obraćanju Kongresu SAD, 16. maja 2023. godine insistirao da se što pre uvede Regulativa o upotrebi veštačke inteligencije u SAD. Takve inicijative su nastavljene i u Evropskoj uniji.

Iako su i Mask i Altmen borci za regulativu, njihove kompanije uveliko nastavljaju razvoj veštačke inteligencije. Maskov robot Optimus je krajem maja 2023. godine predstavljen sa dodatnim pokretima šake i stopala na skupu Teslinih deoničara. Samo radi podsećanja, srpski profesor Rajko Tomović (1919-2001) je prvi napravio tu šaku sredinom sedamdesetih godina 20. veka. Danas je, uz dodatke dodatnih senzora, napredna verzija te šake upotrebljena i u situacijama nadogradnje šake kod osoba koje su izgubile šaku.

Ovaj rad obuhvata kriminalne aspekte veštačke inteligencije. Iako se broj slučajeva novog razvoja dramatično povećava, praktično na nedeljnom nivou, pravosudni sistemi svih zemalja sveta ovo još nisu ispratili. Autori su pokušali da podvedu neke manifestacije pod postojeće zakonodavstvo Republike Srbije, ali se iskreno nadaju da će ova tema vrlo brzo biti na dnevnom redu Ministarstva pravde.

REFERENCES:

1. Bellman, R. (1978) *An Introduction to Artificial Intelligence: Can Computers Think?*, Boyd & Fraser Publishing Company, Ann Arbor, Michigan.
2. Charniak, E., McDermott D. V. (1985) *Introduction to Artificial Intelligence*, Addison-Wesley, Boston, Massachusetts.
3. Grewal, D. S. (2014) A Critical Conceptual Analysis of Definitions of Artificial Intelligence as Applicable to Computer Engineering, *International Organization of Scientific Research Journal of Computer Engineering*, Vol. 16, no.2, pp 9-13.
4. Haugeland, J. (1985) *Artificial Intelligence: The Very Idea*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
5. *Krivični zakonik Republike Srbije* („Sl. glasnik RS“, br. 85/2005, 88/2005 - ispr., 107/2005 - ispr., 72/2009, 111/2009, 121/2012, 104/2013, 108/2014, 94/2016 i 35/2019).
6. Kurzweil, R. (1990) *The Age of Intelligent Machines*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

7. Minsky, M. L. (1968) Introduction, *Semantic Information Processing*, ed. by Minsky, M. L., The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 1-32.
8. Nilsson, N. (1998) *Artificial Intelligence: A New Synthesis*, Morgan Kaufmann, Burlington, Massachusetts.
9. Poole, D., Mackworth, A., Goebel, R. (1998) *Computational Intelligence: A Logical Approach*, Oxford University Press, Oxford.
10. Rich, E., Knight, K. (1991) *Artificial Intelligence*, McGraw-Hill, New York.
11. Sterne, J. (2017) *Artificial Intelligence for Marketing – Practical Applications*, John Wiley & Sons Inc., Hoboken, New Jersey.
12. Struhl, S. (2017) *Artificial Intelligence Marketing and Predicting Consumer Choice: An Overview of tools and techniques*, Kogan Page Ltd., London, New York.
13. Winston, P. H. (1992) *Artificial Intelligence*, Pearson, London.

PRIMENA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE U UČENJU I NASTAVI ENGLESKOG JEZIKA

Marija Vučić

Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla“,
Beograd, Republika Srbija, marija.kezic@fppsp.edu.rs

Sladjana Mutavdžić-Krumov

Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla“,
Beograd, Republika Srbija, sladjana.mutavdzic@fppsp.edu.rs

Apstrakt: *Da bi komunicirali na globalnom planu (na svetskom nivou) učenici moraju da razviju sposobnosti engleskog jezika, čije se podučavanje smatra osnovnim obrazovnim ciljem. Učenje engleskog jezika je jedan od neophodnih obrazovnih ciljeva na ličnom, akademskom i profesionalnom nivou. Svedoci smo, da kako vreme prolazi, svet postaje sve inovativniji, da i mašine koje nastaju postaju sve brže i inteligentnije, da čak u nekim sferama, u potpunosti mogu zameniti ljude. Iako smo daleko od trenutka kada će veći deo aktivnosti ljudi biti zamenjen robotima i mašinama, i u sadašnjem trenutku postoje dokazi koji potvrđuju da tehnika veštačke inteligencije u određenim sferama može da ima vrlo pozitivne efekte. Jedna od takvih je upravo primena veštačke inteligencije kada je u pitanju učenje i nastava engleskog jezika. Veštačka inteligencija ima svoje strategije, kada je u pitanju nastava engleskog jezika. Važnost upotrebe veštačke inteligencije, u kontekstu engleskog jezika, odnosi se prevashodo na kreiranje pisanih tekstova, razvijanje veština učenika da konstruišu rečenice, i da samostalno pišu tekstove na engleskom jeziku, kao i u toku vežbanja veština pisanja i čitanja. Efikasnost svakako da zavisi od obrazovnih programa i metoda koje se koriste da bi se izgradili pozitivni stavovi prema učenju engleskog jezika ali i na motivaciju upotrebe veština i veštačke inteligencije u komunikaciji i podučavanju engleskog jezika. Veštačka inteligencija se definiše kao sposobnosti koje se prenose na računare kako bi se omogućilo da mnogi sistemi performansi budu pametni i da liče na ljude u svom ponašanju. Konkretnije, možemo reći da je definisana kao oblast računarske i informacione tehnologije koja proučava,*

dizajnira i razvija računarske sisteme koji simuliraju ljudsku inteligenciju, a konkretno u ovom slučaju za nastavu i učenje engleskog jezika. Postoje pogodne aplikacije koje se koriste tokom učenja, koje imaju priličan stepen efikasnosti. Kao takve, imaju praktičnu upotrebu u oblasti nastave i učenja engleskog jezika. Postoje ITS – koji se nazivaju inteligentnim sistemima za podučavanje engleskog na računaru, koji su dizajnirani da vrše promociju ličnog podučavanja i da olakšaju učenje engleskog jezika koje je zasnovano na modelima, algoritmima i neuronskim mrežama učenika. U praksi postoji obezbeđivanje odgovarajućih i trenutnih povratnih informacija i prilagođavanje nastavnog materijala za učenike koji pripadaju različitim govornim područjima (npr. kinesko, tursko ili japansko govorno područje). Pomenuti sistemi mogu da se prilagode različitim nastavnim kontekstima kako bi se maksimizirala njihova efikasnost. ITS pomažu učenicima da rešavaju jezičke probleme, pomažući samoregulativnom učenju, poboljšavaju govorne veštine, da izgrade profile učinka učenika kako bi pomogli nastavnicima da mudro prilagode režime i sadržaj onlajn nastave. Ovo je takođe bilo od velike koristi tokom onlajn nastave koja se održavala tokom pandemije COVID – 19.

Ključne reči: *veštačka inteligencija, nastava engleskog jezika, prednosti.*

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LEARNING AND TEACHING THE ENGLISH LANGUAGE

Marija Vučić

Faculty of Business Studies and Law, „Union - Nikola Tesla“
University, Belgrade, Serbia, marija.kezic@fbsp.edu.rs

Sladjana Mutavdžić-Krumov

Faculty of Business Studies and Law, „Union - Nikola Tesla“ University,
Belgrade, Republic of Serbia, sladjana.mutavdzic@fbsp.edu.rs

Abstract: *In order to communicate globally, students must develop English language skills, the teaching of which is considered a basic educational goal. Learning English is one of the necessary educational goals on a personal, academic and professional level. We are witnesses that as time passes, the world becomes more and more innovative, that the machines that are created are becoming faster and more intelligent, that even in some spheres, they can completely replace people. Although we are far from the moment when most of the activities of people will be replaced by robots and machines, even now there is evidence that confirms that the technique of artificial intelligence in certain spheres can have very positive effects. One of these is precisely the application of artificial intelligence when it comes to learning and teaching English. Artificial intelligence has its own strategies when it comes to teaching English. The importance of using artificial intelligence, in the context of the English language, refers primarily to the creation of written texts, the development of students' skills to construct sentences, and to independently write texts in English, as well as during the practice of writing and reading skills. Effectiveness certainly depends on the educational programs and methods used to build positive attitudes towards learning English, but also on the motivation to use skills and artificial intelligence in communication and teaching English. Artificial intelligence is defined as the skills given to computers that allow for the creation of numerous performance systems that behave intelligently and like humans. We might define it more precisely as the area of computer and information technology that*

investigates, creates, and creates computer systems that replicate human intellect, in this case for English teaching and learning. There are convenient applications that are used while studying, which have a fair degree of efficiency. As such, they have practical use in the field of teaching and learning English. Intelligent computer-based English teaching systems, or ITS, are created to support one-on-one tutoring and make it easier for students to learn the language using models, algorithms, and neural networks. In practice, there is provision of appropriate and immediate feedback and adaptation of teaching materials for students belonging to different speaking areas (eg Chinese, Turkish or Japanese speaking area). The mentioned systems can be adapted to different teaching contexts in order to maximize their effectiveness. ITS help students solve language problems, helping at self-regulated learning, to improve speaking skills, to build student performance profiles in order to help teachers to adjust online teaching modes and content wisely. This was also very useful during online classes held during the COVID-19 pandemic.

Keywords: *artificial intelligence, English language teaching, advantages.*

ENGLESKI JEZIK KAO NUŽNOST DANAŠNJICE

Naši životi zavise od engleskog jezika jer olakšava komunikaciju. Širom sveta, to je primarni jezik koji se koristi za učenje bilo kog predmeta. Za studente je učenje engleskog od presudnog značaja jer im proširuje vidike, neguje njihovu emocionalnu inteligenciju i poboljšava kvalitet života otvarajući im vrata za zapošljavanje. Pored toga, kako je engleski često jedini jezik koji se koristi za komunikaciju, njegova upotreba kao globalnog jezika vremenom raste. Većina autora piše na engleskom jer velika većina čitalaca zna samo engleski i najefikasnije može da prenese svoje stavove na engleskom. Engleski se takođe u velikoj meri koristi u književnom i medijskom delu industrije izdavanja knjiga.

Razlog zašto je engleski toliko važan i zašto se smatra univerzalnim jezikom u svetu je to što zapravo predstavlja jezik međunarodne komunikacije, iako nije jezik kojim se najviše govori u svetu. Za četiri stotine miliona ljudi engleski jezik je prvi jezik, i predstavlja službeni jezik u 53 države sveta. Takođe, on ima status i drugog najčešće korišćenog jezika na svetu. Postojale su u prošlosti procene da će engleskim jezikom govoriti dve milijarde ljudi do 2020. godine. Ove pretpostavke izneo je Britanski savet. Kao rezultat toga, postoji velika šansa da ćemo moći da razgovaramo sa ljudima širom sveta ako nađemo na nekoga iz druge

zemlje i oboje možemo da pričamo engleski. „Pristup tercijarnom obrazovanju i sposobnost komunikacije na globalnom jeziku, odnosno engleskom, postaju sve značajniji u tehnološkom dobu koje se sve širi. Ova situacija nije nigde važnija nego u zemlji u razvoju kao što je Indonezija gde bogatstvo nacije zavisi od njenog rasta i uspeha od proizvodnje dobro obrazovane radne snage koja može stručno da se uključi u globalni dijalog koji se uglavnom vodi na engleskom” (Rintaningrum, 2017). Na svetskoj rang listi za 2020. 17 od 20 najboljih univerziteta govore engleski. Ovo je jedan od znakova da se engleski jezik široko koristi u akademskim okruženjima. Najbolje škole i institucije širom sveta, posebno u SAD i Velikoj Britaniji, dostupne su onima koji uče engleski. Čovek može postati mudriji samo učeći engleski. Konkretno, kognitivne i analitičke veštine se poboljšavaju samo učenjem engleskog. Možda je izazovno i potrebno je mnogo mentalnog napora da naučite novi jezik. Studija iz Švajcarske iz 2012. otkrila je da učenje novog jezika menja strukturnu strukturu mozga, imajući uticaj na regione mozga koji kontrolišu pamćenje i svesnu misao, kao i da ima potencijal da podstakne kreativnost. „Na dugoročnim planu, dvojezičnost može održati mozak jakim i zdravim do starosti i podržava koncentraciju i veštine pamćenja. Na individualnom nivou, poboljšava ličnost i povećava osećaj sopstvene vrednosti. Jednostavnim rečima, učenje stranog jezika čini mozak jačim i svestranijim” (Rintaningrum, 2018).

Učenje engleskog jezika je ključno u sferi obrazovanja. Deca se podučavaju i podstiču da uče engleski kao drugi jezik u mnogim različitim nacijama. Mnogi naučni i inženjerski nastavni planovi i programi su napisani na engleskom, čak i u zemljama poput Holandije ili Švedske gde to nije službeni jezik. Pošto je engleski jezik koji se najviše koristi u nauci, većina istraživanja i radova o bilo kom naučnom pitanju biće napisana na ovom jeziku. Da bi nastavni plan i program učinili dostupnijim stranim studentima, studenti u mnogim zemljama uče skoro sve svoje teme na engleskom. Engleski nije naš maternji jezik, pa zašto je mnogim učenicima teško da ga efikasno nauče. Međutim, uz redovnu praksu i usvajanje različitih tehnika, pružiće se pomoć svakom učeniku da nauči veštine engleskog.

UČENJE ENGLESKOG JEZIKA UZ POMOĆ VEŠTAČKE INTELIGENCIJE

Danas je ogroman potencijal veštačke inteligencije, ali kada se veštačka inteligencija spomene u obrazovnom kontekstu, to može biti prilično zastrašujuće.

Postoji opšte razumevanje da se veštačka inteligencija odnosi na prikupljanje i korišćenje podataka. Iako je izneto tačno, među naučnicima postoji glavni fokus da se demistifikuje naučno – fantastični kontekst i da se pokažu primeri koji mogu pomoći nastavnicima kako da primene aplikacije veštačke inteligencije tokom nastave stranog jezika – u ovom slučaju engleskog.

„U novoj eri, tehnologija veštačke inteligencije napravila je važan iskorak u oblasti obrazovanja i nastave. Trenutno je tačnost tehnologije prepoznavanja govora veštačke inteligencije, koja je na vodećoj poziciji u svetu, dostigla veoma visok nivo. Ova tehnologija prepoznavanja govora se široko koristi u svim aspektima našeg života. Pored toga, prevod jezika, sinteza govora, testiranje govora, konverzija govora, prepoznavanje otiska glasa i druge tehnologije veštačke inteligencije takođe su usko povezane sa učenjem jezika. U savremenom društvu, mašine ne samo da razumeju reči ljudi, već i daju potpunu povratnu informaciju rečima ljudi. Veštačka inteligencija je donela nove ideje i otkrića u ljudske metode učenja, ali i izazove i mogućnosti za sve aspekte nastave” (Yanfei, 2017).

S obzirom da veštačka inteligencija dosledno prodire u sve domene ljudskog života, poslednjih godina smo svedoci dramatičnog rasta veštačke inteligencije u obrazovanju (Hwang et al., 2020). Postojale su pretpostavke prema kojima je veštačka inteligencija porasla za 43% od 2018. do 2022. dok Horizon Report 2019 (Alexander et al., 2019) predviđa da će se primene veštačke inteligencije u nastavi i učenju još značajnije razvijati. Kaže se da je na nastavu engleskog kao stranog jezika značajno uticale razne aplikacije veštačke inteligencije koje integrišu analitičke tehnike, kao što su mašinsko učenje, obrada prirodnog jezika, veštačke neuronske mreže i afektivno računarstvo. UNESCO je tokom 2019. godine kao jedno od ključnih pitanja za raspravu naveo sve veću upotrebu veštačke inteligencije u nauci.

Koronavirus se pojavljuje u Kini krajem 2019. godine (otuda i nosi naziv COVID – 19). Činjenica je da nijedna zemlja sveta nije spremno dočekala takve razmere zaraze, do nivoa pandemije i epidemije. Do 20. marta 2020. više od 250.000 ljudi u 120 zemalja sveta zaraženo virusom COVID – 19. Svakodnevno su uvođene nove mere u pokušaju ublažavanja širenja virusa. Mere protiv virusa pokrenule su obustavu leta širom regiona, delimično zatvaranje granica, lokalne blokade puteva i privremena isključenja škola. Od nastavnika se zahtevalo da donesu ishitrene odluke o korišćenju tehnologije za sprovođenje učenja na daljinu sredinom marta 2020. i mesecima koji su usledili. Diskusije oko tehničkih alata, dizajna onlajn kurseva, izbora metodologija nastave i evaluacije i stepena

podrške i za nastavnike i za učenike bili su različiti koliko i odgovori. Online diskusije i debate su bile prilično uobičajene, neverovatno edukativne, a takođe su otkrile prednosti, nedostatke i zahteve mnogih industrija u budućnosti. Posebno tokom pomenute situacije sa pandemijom, postojao je i preokret u održavanju nastave (koja se tada odvijala putem Interneta, online). Samim tim, tokom ovih aktivnosti korišćeni su alati za video konferencije (npr. Zoom) i sistemi za upravljanje učenjem (npr. Blackboard) koji su podržani tehnologijama veštačke inteligencije i koje su kao takve svoju primenu našle u implementaciji onlajn nastave i učenja engleskog jezika (Layali and Al – Shlowiy, 2020).

Sve veći broj naučnih radova ističe značaj veštačke inteligencije i njene primene u podučavanju i učenju engleskog jezika. Podaci pokazuju i poboljšavanje kvaliteta učenja engleskog jezika korišćenjem aplikacija veštačke inteligencije. Iako su se pojavile i mnoge kritike o veštačkoj inteligenciji, u kontekstu primene u okviru učenja i nastave engleskog jezika, kritike su vrlo retke. Intelligentni sistemi za podučavanje (ITS), kao sistemi za učenje koji su zasnovani na računaru, dizajnirani su sa ciljem da promovišu lično podučavanje i olakšaju učenje zasnovano na modelima, algoritmima i neuronskim mrežama učenika. Obezbeđivanjem odgovarajućih i trenutnih povratnih informacija i prilagođavanjem nastavnog materijala, različite primene ITS – a, kao što su Pigaiwang (za kineske studente pisanje engleskog), Your Verbal Zone (za turske studente učenje engleskog rečnika) su široko rasprostranjene usvojene u oblastima učenja stranog jezika, u ovom slučaju engleskog, koje su donele efikasnost učenja, na primer, poboljšanje učenja gramatike i razumevanje pročitano (Abu Ghali et al., 2018). Intelligentni sistemi za podučavanje se kao takvi mogu prilagoditi različitim nastavim kontekstima a sve u cilju maksimiziranja njihove efikasnosti. Konkretno, kada su ugrađeni u ovakav vid učionice na mreži, ITS nude pomoć učenicima da rešavaju zadate probleme, nude pomoć samoregulativnom učenju. Takođe, postoje dokazi koji govore u prilog tome da intelligentni sistemi za podučavanje mogu da izgrade profile učinka učenika kako bi pomogli nastavnicima da mudro prilagode režime i sadržaj onlajn nastave (Nagro, 2021).

Postoji nekoliko studija koje su pokušale da istraže afektivno stanje učenika tokom učenja stranog jezika uz pomoć intelligentnih sistema za podučavanje, iako je afektivno računarstvo široko ugrađeno u ITSu drugim domenima obrazovanja. Imajući u vidu, ukazuje se na potencijalni pedagoški značaj integrisanja afektivnog stanja u trenutne inteligentne sisteme za podučavanje stranog jezika, a sve u cilju identifikacije i klasifikacije emocije učenika kako bi se dala adekvatna emocionalna podrška za motivisano učenje engleskog jezika (Jiang, 2022).

Roboti za časkanje zasnovani na veštačkoj inteligenciji (AI chatbots) predstavljaju kompjuterske programe sa veštačkom inteligencijom koji imaju za cilj da promovišu inteligentne interakcije ljudskog jezika u pisanoj ili govornoj formi, koja može pružiti fluidnije korisničko iskustvo ažuriranjem njihovog znanja i percepcije iz prethodnih razgovora (Haristiani, 2019). Veliki broj istraživanja je doneo rezultate koji su pokazali efikasnost pomenutih robota za časkanje, kada je u pitanju učenje stranog jezika. Konkretno, oni ne samo da mogu ojačati ovladavanje jezičkim znanjem učenika, uključujući gramatiku i nove vokabulare, već takođe mogu poboljšati veštine primene engleskog jezika, odnosno veštine usmene komunikacije, veštine slušanja i čitanja, i visoko- kvalitetne veštine argumentovanog pisanja (Guo et al., 2022). Rezultati nekih drugih istraživanja pokazuju povećanu motivaciju učenika za učenje engleskog jezika uz pomoć robota za časkanje. I oni mogu imati uticaja na samopouzdanje i interesovanje za učenje. U literaturi pak postoje sumnje da li oni imaju svojih prednosti na svim nivoima znanja engleskog jezika: neka istraživanja tvrde da su čet-botovi neefikasni za početnike, dok neki tvrde da svi učenici mogu imati koristi (Kim, 2016). Vredi napomenuti da neke manje greške u izgovoru, zajedno sa gramatičkim i pravopisnim greškama, izgledaju kao izazov za sadašnje robote za časkanje zasnovani na veštačkoj inteligenciji da tumače i dijagnostikuju u poljima učenja stranih jezika. Autor Lotze (2018) iznosi sledeći stav: „dijagnostički sistemi veštačke inteligencije još uvek moraju da ispune neke ključne kriterijume (spontanost, kreativnost i zajedničko znanje) pre nego što mogu da služe kao učitelji stranog jezika u stvarnom životu. Imajući to u vidu, zajedno sa pružanjem veće tehničke podrške za nadogradnju dijagnostičkih sistema robota za časkanje zasnovanih na veštačkoj inteligenciji, potreban je budući rad na empirijskom istraživanju njihove prilagodljivosti različitim nivoima znanja jezika i različitim kontekstima nastave.”

Jedna od aplikacija koja se može koristiti je prepoznavanje govora Google dokumenata.

Važno je da se prebaci telefon na podešavanja engleskog jezika pre nego što pokušamo da koristimo aplikaciju. Nedavno je poznati procesor teksta Google Docs uključio funkciju uređivanja govora. Funkcija prepoznavanja govora je nekada bila ograničena na razumevanje jednostavnih komandi, ali se od tada razvila u besplatnu aplikaciju prilagođenu mobilnim uređajima koja može pomoći nastavnicima u davanju povratnih informacija o konverzacijskim aktivnostima. Nastavnici mogu da predlože upotrebi ove aplikacije studentima kao način procene razumljivosti njihovog govora, jer nastavniku može dati

direktnu povratnu informaciju. Na nastavnicima će biti da pomešaju sopstvenu kreativnost sa upotrebom aplikacije, kao i sa bilo kojim alatom koji se koristi u obrazovnom kontekstu, kako bi maksimizirali korist za učenike.

Još jedna mogućnost koja se nudi je na primer interakcija sa Google Assistant – om. Nastavnik može zadati učenicima da intervjuišu Googlepomoćnika, da mu postavljaju jednostavna pitanja kao što su Kakvo je vreme u Beogradu-?, Koliko je sati u Beogradu? Na ovaj način nastavnici mogu na jedan odličan a u isto vreme jednostavan način da testiraju razumljivost učničkog izgovora. Nadalje učenici mogu da postavljaju pitanja prateći pitanje ili model koji im je nastavnik postavio. Tom prilikom, učenici se mogu postaći da vode beleške i da na kraju zadataka svoje rezultate podele za učenicima iz drugih grupa.

Kao treća aktivnost navodi se upotreba Google Maps za vežbanje uputstava na engleskom jeziku. Alati sa integrisanom veštačkom inteligencijom nisu samo od pomoći za vežbanje izgovora učenika. Google Maps (mape) predstavljaju aplikaciju za navigaciju i mapiranje koja nudi satelitske slike. Ova popularna aplikacija (koja je dostupna na većini mobilnih telefona) može se iskoristiti kada nastavnici podučavaju učenike o uputstvima i kako se dolazi do pojedinih mesta.

Na primer, nakon podučavanja osnovnih komandi, kao što su *skrenite desno ili levo, pređite ulicu, pored, idite pravo i suprotno*, instruktor može da zapiše obližnje lokacije na tabli pre nego što podeli razred u parove ili grupe (neophodno je da bar jedan član svake grupe ima instaliranu aplikaciju). Glavni cilj zadatka je da učenici istraže druge rute od svoje trenutne lokacije (škole) do određenih lokacija. Oni će biti sigurniji kada svom drugom iz razreda objašnjavaju kako da putuju negde jer mogu da vide mapu. Učenici takođe mogu da koriste digitalni rečnik engleskog jezika da provere svoj izgovor reči ili da nauče kako da izgovore reč. U ograničenijem smislu, veštačka inteligencija se koristi u jezičkom interfejsu sa sposobnošću dijaloga da se replicira verbalna razmena u stvarnom svetu sa virtuelnim učiteljem. Ovi sistemi dijaloga funkcionišu na istim principima kao i osnovni chatbot, koji omogućava učenicima da razgovaraju prirodno i intuitivno. Usmeni unos učenika su dozvoljeni, a tehnologija ih proverava da li postoje unapred određene ključne reči. Odgovarajući unapred određeni odgovor simuliranog nastavnika se bira i izlazi ako se primeni prava ključna reč.

Mogući su i pisani ili govorni unos i izlaz. Na primer, softver za učenje engleskog jezika Duolingo koristi chatbot koji podučava putem pisanja. Problem je u tome što većina sistema reaguje samo na jednostavne ključne reči i snažno se bori da utvrdi da li je unos čak i gramatički prikladan, a kamoli relevantan za

okolnosti. Ovi interaktivni veštački sistemi nastavnika funkcionišu u precizno definisanim scenarijima sa predvidljivim diskursom i prihvatljivim uzrocima grešaka. Oni mogu preneti novo znanje, postavljati upite i ponuditi povratne informacije u ovim postavkama po unapred određenoj (i idealno odabranoj) stopi rasta. Međutim, uprkos svom potencijalu, ova tehnologija se ne koristi ni približno tako često u nastavi stranih jezika. Na primer, kompjuterizovani tutorijali o nemačkoj lingvistici, gramatici i pravopisu sa simpatičnim veštačkim učiteljem *El Lingom* već se u izvesnoj meri koriste u univerzitetskoj nastavi.

Najnoviji razvoj je upotreba virtuelnih okruženja za učenje sa sistemima pedagoških agenata, sistemima dijaloga i složenim avatarima sposobnim za emocije lica, pa čak i gestove. Na primer, obrazovni agent po imenu Maks se stvara na Univerzitetu u Bilefeldu da služi kao virtuelni vodič. Ako se turisti slože i drže se unapred napisanih scenarija dijaloga, on će razgovarati sa njima o eksponatima. Problem sa korišćenjem virtuelnih agenata u nastavi stranih jezika je taj što će interakcija biti uspešna samo ako učenici daju upite i odgovore koje su dizajneri sistema mogli da predvide. Međutim, postoje ograničenja u tome koliko može biti predvidljivo ljudsko ponašanje. Razgovori sa čet botovima i sistemima agenata van oblasti sa skriptovanim aplikacijama su nepredvidivi, nedosledni i skloni greškama. Oni ne mogu poslužiti kao uzor učenicima stranih jezika. Efikasnost veštačke inteligencije je u poslednje vreme značajno porasla, delom zbog ogromnog rasta skladištenja podataka.

Proučavanje ogromnih količina podataka korišćenjem algoritama i statističkih modela može se primeniti i na nastavu engleskog jezika, kao što je kreiranje korpusnih rečnika i vežbe prevođenja. Prednost korišćenja obimnih skupova podataka sa praktičnim zapažanjima govornika maternjeg jezika je u tome što se strani jezik uči onako kako se zaista koristi, a ne kao apstraktni sistem. Analiza informacija, međutim, ima unapred postavljenu proceduru koja ne pronalazi uvek i ne daje ono što bi trebalo, što je problem. Pristup podacima velikog obima bi takođe trebalo da unapredi konverzijske sisteme nalik Watson – u (IBM). Da bi to postigli, sistemi snimaju svaki razgovor. Sa stanovišta privatnosti podataka, ovo je posebno zabrinjavajuće i trebalo bi ga uzeti u obzir prilikom korišćenja sistema u učionici u bliskoj budućnosti.

Veštačka inteligencija stalno raste i postoje čvrsti dokazi da će načini podučavanja i načini učenja zajedno sa nastavnim alatima koje koristimo, u budućnosti biti duboko transformisani. Zajedno sa alatima tehnologije veštačke inteligencije, smernice i sama kreativnost nastavnika engleskog jezika predstavljaju moćno sredstvo koje se koristi za podsticanje razvoja učenika na njihovom putu učenja

engleskog jezika. Primena veštačke inteligencije u nastavi engleskog jezika je još uvek u primarnoj fazi, međutim nema sumnje da je pokazala veliki potencijal.

To je promenilo način na koji učenici uče jezik, učinilo učenje engleskog ugodnijim, promenilo uloge nastavnika, podiglo standard nastave engleskog jezika i podstaklo reformu nastave engleskog jezika. Nastava engleskog kao drugog jezika biće duboko integrisana sa veštačkom inteligencijom i to će postati nova norma.

POTENCIJALI I OGRANIČENJA VEŠTAČKE INTELIGENCIJE

Postavlja se pitanje koji je ond apotencijal veštačke inteligencije i koje su njene granice?

Potpuno deterministička arhitektura sistema, što znači da prate jedan program i imaju veoma ograničene resurse znanja, kao što su društvene ili kulturne informacije, predstavlja prepreku u smislu interakcije. Način na koji ljudi komuniciraju je sasvim suprotan. Pretpostavljamo da imamo mnogo zajedničkog znanja i da smo veoma efikasni komunikatori kada je u pitanju deljenje samo informacija koje su relevantne za određene okolnosti interakcije. Imamo kapacitet da radimo brzo i fleksibilno u isto vreme. Ovo je nemoguće za sisteme veštačke inteligencije da ostvare jer im nedostaje osnovni zahtev: samorefleksivna svest. Iako je moguće da će grafički korisnički interfejsi u programima za e-učenje jednog dana moći da zamene analogne udžbenike, veštačka inteligencija neće moći da zauzme mesto stvarnih profesora u bliskoj budućnosti. Veštački tutori u scenarijima e-učenja su potpuno nov način da se pomogne studentima u njihovim nezavisnim studijskim sesijama; nisu zamena za tradicionalnu nastavu u učionici. Neki učenici nalaze veliku motivaciju u interakciji sa sistemom pedagoških agenata da vežbaju rečnik ili u igranju kompjuterske igre sa virtuelnim likovima da bi završili jezičke zadatke. Drugi imaju više koristi od društvenog angažmana u stvarnom okruženju učionice, što ima prednosti uključujući i to da pravi nastavnik nadgleda napredak u učenju.

Sistemi za interaktivno učenje jezika su posebno korisni za premošćivanje jaza u okolnostima u kojima se lekcije obično ne održavaju. Na primer, ljudi koji rade puno radno vreme i nemaju vremena da pohađaju tradicionalne časove mogu da koriste aplikacije za učenje da nauče osnove jezika. Myeong – Hee (2018) izneo je sledeći podatak u svom članku: Danas se očekuje da će Četvrta industrijska revolucija doneti krizu engleskom obrazovanju. To znači da nam ne

trebaju nastavnici engleskog u učionici, niti nam treba bilo kakvo obrazovanje engleskog, ako imamo mašinu za nastavu engleskog.

Tehnologije su, međutim, prikladne samo za početnike kao način da povećaju ili se pripreme za lične časove u učionici. Veštačka inteligencija stoga može ponuditi posebne prednosti u oblasti učenja jezika (u ovom slučaju engleskog). To je kritična komponenta učenja i nastavnika i učenika. Tehnologija veštačke inteligencije može se koristiti za podučavanje engleskog kao drugog jezika na način koji u potpunosti iskorišćava njegove prednosti i nadoknađuje neke od nedostataka tradicionalne nastave u učionici. Da bi postigli viši nivo reforme nastave i unapređenja u novoj eri, nastavnici treba da budu u toku sa aktuelnim naučnim i tehnološkim trendovima. Trebalo bi da budu oslobođeni direktne i visoke stope ponavljanja nastave engleskog jezika, da ulože više vremena i energije u nastavni proces i da u potpunosti iskoriste tehnologiju veštačke inteligencije kako bi ojačali nastavu engleskog jezika za učenike.

ZAKLJUČAK

Deca moraju biti spremna da postanu sledeća generacija lekara, naučnika, inženjera i biznismena. Da bi se to desilo, moramo negovati okruženje od malih nogu koje promovise višejezično učenje. Ukoliko posmatramo društveni život učenika, možemo reći da je engleski jezik jedan od važnih segmenata, koji pomaže da se izgradi jak odnos, bolje razumevanje sa vršnjacima. Za uspeh u bilo kojoj oblasti, potrebno je znanje, umenje i efikasno komuniciranje. Mogli bismo čak reći da su komunikacijske veštine u eri liberalizacije, privatizacije i globalizacije ključ uspeha. Pored znanja, u svetu današnjice, traže se osobe koje poseduju dobre komunikacijske veštine. Posedovanje istih je dragocena prednost za svaku kompaniju, imajući u vidu da su profesionalci sa dobrim poznavanjem engleskog jezika na lestvici najvišeg standarda u kompaniji.

Samim tim, ne treba nas čuditi i položaj engleskog jezika u savremenom svetu. U budućnosti je potrebno da nastavnici koji su koristili veštačku inteligenciju u nastavi engleskog jezika (i ostvarili pozitivne ishode), pokažu kako upotreba informacione – tehnologije i veštačke inteligencije, sa posebnim aspektom na dostupne digitalne resurse za aktivnu saradnju, mogu poboljšati iskustvo učenika tokom učenja engleskog jezika. Ipak, još uvek među nastavnicima širom sveta postoji nesigurnost u vezi sa korišćenjem aplikacija veštačke inteligencije i pristupa mobilnom učenju, pa je nužno razumeti nesigurnost koja se javlja

i uložiti napore da se ona prevaziđe. Veštačka inteligencija je kao otkriće novog doba, samo jedno od brojnih prednosti koje omogućavaju lakše i inovativnije učenje i nastavu engleskog jezika, na čije smo prednosti ukazali u radu.

LITERATURA:

1. Abu Ghali, M. J., Abu Ayyad, A., Abu-Naser, S. S., and Abu Laban, M. (2018). *An intelligent tutoring system for teaching english grammar*. Int. J. Acad. Eng. Res. 2, 1–6.
2. Alexander, B., Ashford-Rowe, K., Barajas-Murph, N., Dobbin, G., Knott, J., McCormack, M., et al. (2019). *Horizon report 2019 higher education edition*. Technical report, EDU19.
3. Guo, K., Wang, J., and Chu, S. K. W. (2022). *Using chatbots to scaffold efl students argumentative writing*. Assess. Writing 54, 100666.
4. Haristiani, N. (2019). *Artificial intelligence (ai) chatbot as language learning medium: an inquiry*. J. Phys. 1387, 012020.
5. Hwang, G.-J., Xie, H., Wah, B. W., and Gašević, D. (2020). *Vision, challenges, roles and research issues of artificial intelligence in education*. Comput. Educ. Artif. Intell. 1, 10001.
6. Jiang Ruihong (2022). *How does artificial intelligence empower EFL teaching and learning nowadays? A review on artificial intelligence in the EFL context*, Educational Psychology, Volume 13 – 2022, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1049401>
7. Kim, N.-Y. (2016). *Effects of voice chat on efl learners' speaking ability according to proficiency levels*. Multimedia Assist. Lang. Learn. 19, 63–88.
8. Layali, K., and Al-Shlowiy, A. (2020). *Students perceptions of e-learning for esl/efl in saudi universities at time of coronavirus: a literature review*. Indonesian EFL J. 6, 97–108.
9. Lotze, N. (2018). *Goodbye to classroom teaching. Artificial intelligence in language learning*. Translation: Chris Cave. Copyright: Goethe-Institut e. V., Redaktion Magazin Sprache.
10. Nagro, S. A. (2021). *The role of artificial intelligence techniques in improving the behavior and practices of faculty members when switching to e-learning in light of the COVID-19 crisis*. Int. J. Educ. Pract. 9, 687–714.
11. Rintaningrum, R. (2018). *Pentingnya Penggunaan Bahasa Inggris dalam Komunikasi Dakwah pada Era Global*, Mawa'Izh: Jurnal Dakwah Dan Pengembangan Sosial Kemanusiaan, 8(2), pp. 241–258.

12. Rintaningrum, R. and Aldous, C. (2017). *The Influence of Student Background Characteristics on Proficiency in English as a foreign language : Indonesian Context*, 10, pp. 112–128.
13. Yanfei Shen (2017). *College English Teaching Reform under the guidance of output oriented approach in the era of big data* [J]. *Education Modernization*, 4 (21): 23 – 25.

INOVATIVNE INDUSTRIJSKE ORGANIZACIJE U SAVREMENIM USLOVIMA NA PRIMERU HOLAKRASKE STRUKTURE

Miloš Vujnović

Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla” Beograd, Republika Srbija; milos.vujnovic@fiti.edu.rs

Jelena Grujić

Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla” Beograd, Republika Srbija; jelena.grujic@fiti.edu.rs

Nevena Krasulja

Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo, Univerzitet „Union – Nikola Tesla” Beograd, Republika Srbija; nevena.krasulja@fiti.edu.rs

Apstrakt Promene u okruženju postale su haotične i sada već potpuno nepredvidive. Stari modeli organizovanja dugo su pokazivali više prednosti nego mana. Međutim, u modernom okruženju oni se čine neadekvatnim i prevaziđenim. Tako dolazi do potrebe za uvođenjem novih organizacionih formi u okviru kojih dostizanje poslovnih ciljeva neće biti otežano.

U tom svetlu, holakratski način dizajniranja organizacije pokazao se kao pravo rešenje; on ljudskom potencijalu daje šansu da ciljeve organizacije doživi kao nešto što je i njihov neposredni interes. Holakratije su forme samo-organizovanja u kojima vlada disciplina, a sve se odvija uz pozadisku podršku sistemskog softvera. Pojedinci imaju slobodu da rade na sopstveni način a glavni cilj jeste doprineti ostvarenju organizacionog cilja.

U ovoj formi organizovanja ne postoje menadžeri. Umesto toga, zaposleni imaju autonomiju i odgovornost da nivo funkcionisanja “celine” podignu na najviši nivo a proces organizovanja odvija se u kontinuitetu, shodno zahtevima internih i eksternih okruženja. Organizaciona struktura sastoji se od samo-organizujućih timova koji se nazivaju “krugovi” ili “holoni” i kao takvi predstavljaju deo veće celine/entiteta.

Holokratije prevazilaze sve mane birokratskog, Veberovskog sistema. Ljudi koji su eksperti popunjavaju radna mesta i rade na način koji u potpunosti doprinosi ostvarenju organizacionog cilja. Istovremeno, autonomija u poslu i ljubav prema profesiji stvaraju klimu u kojoj se formiraju odlični međuljudski odnosi.

Ovu inovativnu strukturu karakteriše održavanje redovnih upravljačkih i operativnih sastanaka, tokom kojih se obavljaju neformalne konsultacije i donose se taktičke odluke. Koliko god se njihov tok činio rigidnim, u praksi se pokazao kao vrlo efikasan. Takođe, uvođenje holakratske strukture nije jednostavan niti jednosmeran proces. Potrebno je ispuniti veliki broj uslova kako bi ista zaista zaživela. Na sajtu Holacracy Bootstrap može se pročitati veoma korisno uputstvo, koje će svakako smanjiti postojeće nedoumice. Isto tako, u radu je opisan način na koji je kompanija Springset uvela model, a sve u cilju podizanja efikasnosti poslovanja.

Bez obzira na sve pomenute prednosti, primenljivost holakratskog organizovanja još uvek treba preispitati a čitava perspektiva postaće jasnija protokom vremena. Takođe, ne može se reći da je navedeni način dizajniranja postao "masovan"; primenile su ga samo kompanije kojima prethodni modeli nisu davali dobre rezultate u poslovanju.

Ključne reči: Organizacija, struktura, holokratija, zaposleni, motivacija, autonomija.

INNOVATIVE INDUSTRIAL ORGANIZATIONS IN MODERN CONDITIONS ON THE EXAMPLE OF HOLAKRAS STRUCTURE

Miloš Vujnović

Faculty of Information Technologies and Engineering, „Union - Nikola Tesla”
University, Belgrade, Republic of Serbia, milos.vujnovic@fiti.edu.rs

Jelena Grujić

Faculty of Information Technologies and Engineering, „Union - Nikola Tesla”
University, Belgrade, Republic of Serbia, jelena.grujic@fiti.edu.rs

Nevena Krasulja

Faculty of Information Technologies and Engineering, „Union - Nikola Tesla”
University, Belgrade, Republic of Serbia, nevena.krasulja@fiti.edu.rs

Abstract: *Changes in the environment have become chaotic and now completely unpredictable. The old models of organizing have shown more advantages than disadvantages. However, in the modern environment they seem inadequate and outdated. Thus, there is a need to introduce new organizational forms within which the achievement of business goals will not be hindered.*

In this light, the holacratic way of designing the organization proved to be the right solution; it gives human potential a chance to experience the organization's goals as something that is also in their immediate interest. Holacracies are forms of self-organization in which discipline reigns, and everything takes place with the background support of system software. Individuals have the freedom to work in their own way, and the main goal is to contribute to the achievement of the organizational goal.

In this form of organization there are no managers. Instead, employees have the autonomy and responsibility to raise the level of functioning of the “whole” to the highest level, and the process of organizing takes place continuously, according to the requirements of internal and external environments. The organizational structure consists of self-organizing teams called “circles” or “holons” and as such represent part of a larger whole/entity.

Holacracies overcome all the shortcomings of the bureaucratic, Weberian system. People who are experts fill positions and work in a way that fully contributes to the achievement of the organizational goal. At the same time, autonomy in work and love for the profession create a climate in which excellent interpersonal relationships are formed.

This innovative structure is characterized by holding regular management and operational meetings, during which informal consultations are held and tactical decisions are made. However rigid their course may seem, in practice it has proven to be very effective. Also, introducing a holacratic structure is not a simple or one-way process. It is necessary to fulfill a large number of conditions in order for it to really come to life. A very useful guide can be read on the Holacracy Bootstrap website, which will certainly reduce existing doubts. Likewise, the paper describes the way in which the company Springset introduced the model, all with the aim of increasing business efficiency.

Regardless of all the mentioned advantages, the applicability of holacratic organizing still needs to be re-examined, and the whole perspective will become clearer with the passage of time. Also, it cannot be said that the mentioned way of designing has become "massive"; it was applied only by companies whose previous models did not give good results in business.

Keywords: *Organization, structure, holacracy, employee, motivation, autonomy.*

1. UVOD

Promene u okruženju postale su haotične i sada već potpuno nepredvidive. Iako se veliki broj kompanija i dalje drži starih, tradicionalnih modela poslovanja, praksa ukazuje da ih okruženje u tome sve češće demantuje. Kako navodi stručnjak za menadžment, Gary Hamel, "potka tradicionalnih organizacija nije napravljena tako da pretrpi ovaj nivo kompleksnosti događaja" (Hamel, 2009).

Stari modeli organizovanja dugo su pokazivali više prednosti nego mana. Međutim, u modernom okruženju oni se čine neadekvatnim i prevaziđenim. Činjenica je da su visoke hijerarhijske piramide izuzetno trome i neefikasne u situacijama koje organizacije primoravaju na hitno delovanje, donošenje odluka i povlačenje novih poslovnih akcija.

Tako dolazi do potrebe za uvođenjem novih organizacionih formi u okviru kojih dostizanje poslovnih ciljeva neće biti otežano. Ideja vodilja svake kompanije

je da ima personal koji je entuzijastičan, voli svoj posao i organizaciju i teži ka ostvarenju zajedničkog cilja.

U tom svetlu, holakratski način dizajniranja organizacije pokazao se kao pravo rešenje; on ljudskom potencijalu daje šansu da ciljeve organizacije doživi kao nešto što je i njihov neposredni interes. Ključne reči ovakog ustrojstva bi bile autonomija, motivacija, tim, kooperacija, profesionalnost, ljubav prema poslu, a svaka od njih predstavlja input dostizanju odličnih poslovnih performansi.

Po rečima Charlesa Darwina "Posmatrajući dugu istoriju ljudskog roda, očigledno je da je kooperacija dovela do opstanka i preživljavanja u dinamičnom svetu". Upravo u holakratijama dolazi do ostvarenja navedenog – individualni i organizacioni ciljevi postaju ujedinjeni do maksimalnih mogućnosti.

Holokratije su forme samo-organizovanja u kojima vlada disciplina, a sve se odvija uz pozadisku podršku sistemskog softvera. Pojedinci imaju slobodu da rade na sopstveni način a glavni cilj jeste doprineti ostvarenju organizacionog cilja. Kako se u literaturi često navodi, to je sistem u kome nema mesta za veliki ego, niti nepotizam; pre se radi o empatiji, kolaboraciji, ljudskoj posebnosti, ličnom razvoju i stvaranju zdrave, produktivne radne dinamike (Robertson, 2015).

2. DEFINISANJE TERMINA HOLAKRATIJA

Holokratija je forma organizovanja u kojoj ne postoje menadžeri. Umesto toga, zaposleni imaju autonomiju i odgovornost da nivo funkcionisanja "celine" podignu na najviši nivo a proces organizovanja odvija se u kontinuitetu, shodno zahtevima internih i eksternih okruženja.

Holakratska organizaciona struktura sastoji se od samo-organizujućih timova koji se nazivaju "krugovi" ili "holoni" i kao takvi predstavljaju deo veće celine/entiteta. Koncept je prvi uveo autor Arthur Koestler, još davne 1967. godine u svojoj knjizi "The Ghost in the Machine" (Duh u mašini), pokušavajući da sugeriše da je veza između holona potpuna suprotnost tradicionalnoj hijerarhiji. Inače, sama reč "holon" potiče od grčke reči "holos" što znači "celina" (Wilber, 2001).

Uvođenje ove strukture ide ruku pod ruku uz misiju kompanije; kako bi se ciljevi dostigli na što efikasniji i efektivniji način, zaposleni obavljaju različite uloge i za to vreme njihova interakcija nije bazirana na rigidnom procesu donošenja odluka. Umesto toga, oni se povezuju na osnovu potrebe za obavljanjem određenog zadatka, a sve po zahtevima dinamičnih tržišta. U slučaju holakratskog

organizovanja funkcionisanje se bazira na organskim, adaptivnim principima koji su potpuno fleksibilni (Robertson, 2015).

Kao što je već pomenuto, holakratija predstavlja formu samo-organizacije gde zaposleni sami mogu da kreiraju svoje poslove. Ideja o samo-organizaciji nije nova i datira od 1950-tih godina prošlog veka. Konkretno, istraživači sa Tavistock instituta za ljudske odnose, izvršili su eksperiment u engleskim rudnicima uglja u posleratnom periodu, a zaključak je bio da su radnici zadovoljniji i bolje funkcionišu u situaciji kada sami kontrolišu zadatke i procese rada (Pasmore et al., 2019). Od tog vremena pa do danas, pojavio se čitav niz demokratski dizajniranih organizacija o kojima je u svojoj knjizi "Reinventing Organizations" detaljno pisao autor Laloux.

Po rečima autora Robertson, konstitucija holakratije svoje korene ima i u tzv. sociokratiji, ideji koja potiče od Holandskog preduzetnika Gerard Edenburg-a; 60-tih godina prošlog veka Edenburg je formulisao principe koji ukazuju da "zajedništvo" doprinosi razvoju i napretku kako samih radnika, tako i organizacije kao celine. Kolektivno je "centralno" i na njega pojedinci imaju pravo da utiču na veliki broj načina (Robertson, 2015).

3. NAČIN FUNKCIONISANJA HOLAKRATSKI DIZAJNIRANE ORGANIZACIJE

Svaka kompanija ima svoju misiju i ista se uglavnom odnosi na postizanje zapaženog doprinosa na globalnom nivou. Međutim, obzirom na rapidne promene u okruženju, postavljanje ciljeva, kao i jasnih koraka njihovog ostvarenja postaje sve komplikovanije, nekada čak i nemoguće. Poslovna praksa poručuje "ciljevi nisu zapisani u kamenu" što podrazumeva visok nivo fleksibilnosti i adaptibilnosti u svim domenima poslovanja. Kao dobar primer može se navesti kompanija Philips koja je startovala kao proizvođač sijalica i opreme za domaćinstvo, da bi se potom reorganizovala i otpočela sa proizvodnjom opreme u oblasti medicinske tehnologije. Obzirom da je tržište visoko saturirano kako sa strane ponude tako i tražnje, čini se da su inovacije u svim domenima funkcionisanja jedini put ka uspehu.

Fenomen koji je posebno nametnuo potrebu za novim vidom organizovanja jeste revolucionarni razvoj tehnologije. Protok informacija, pa samim tim i feedback, postali su brži nego ikada do sada. Takođe, potreba za pravilnim balasniranjem između hijerarhije i kolaboracije nameće se kao neminovnost.

U takvom ambijentu, holakratski način organizovanja postao je jedno od mogućih rešenja za postizanje boljih performansi.

Autor Robertson u svojoj knjizi navodi da promene kod ljudi izazivaju stanje koje se može opisati kao frustracija a koju će oni potom na svaki način pokušati da otklone, koristeći se svim raspoloživim strategijama, uz maksimum napora. Isto tako navodi da mnoge organizacije sebi zadaju zadatke koje nisu u stanju efektivno da reše; žargonski rečeno, u toj situaciji radi se klasičnom precenjivanju što obično rezultira lošim poslovnim ishodima. Još jedan od problema, po mišljenju autora, jeste i ponašanje/stav menadžera koji ne žele da otpuste stare prakse i time izazovu tenziju i nelagodu kako u redovima menadžmenta tako i zaposlenih. Odupiranje promenama i pokušaj da se održi status quo, mnoge organizacije odvelo je u stanje entropije a potom odumiranja (Robertson, 2015).

Kako stručnjaci tvrde, ovaj način organizovanja prevazilazi sve mane birokratskog, Veberovskog sistema. Ljudi koji su eksperti popunjavaju radna mesta i rade na način koji u potpunosti doprinosi ostvarenju organizacionog cilja. Istovremeno, autonomija u poslu i ljubav prema profesiji stvaraju klimu u kojoj se forimiraju odlični međuljudski odnosi.

Organizacione uloge, u ovom slučaju, kreiraju se na drugačiji način u odnosu na klasične modele. Ukoliko zaposleni smatra da određena uloga nije za njega, u mogućnosti je da istu odbije, preuzme je pošto proceni da je spreman da je uspešno obavi, ili se pak oprobava u istoj u određenom (limitiranom) vremenskom periodu. Takođe, zaposleni ima pravo ne samo da bira uloge već i poslove u okviru različitih holona. Krajnji cilj je isti – postizanje opšteg dobra, uz osećaj smisla i svrsishodnog rada na individualnom nivou (Bernstein, 2016).

4. UPRAVLJAČI I OPERATIVNI SASTANCI KAO SASTAVNI DEO HOLAKRATSKOG POSLOVANJA

U holakratskim organizacijama održavaju se redovni upravljači i operativni sastanci, tokom kojih se obavljaju neformalne konsultacije i donose se taktičke odluke. Koliko god se njihov tok činio rigidnim, u praksi se pokazao kao vrlo efikasan (Deloitte, 2022).

Procedura se odvija na sledeći način:

1. Moderator sastanka prvo proziva sve članove da potvrde prisustvo a potom se odmah pristupa radnom delu tokom koga svi treba da se izjasne da li se tokom rada susreću sa problemima (navodi se i tip problema).

2. Informacije se dele velikom brzinom a formalne tačke, karakteristične za tradicionalno “sastančenje” u ovoj situaciji ne postoje.
3. Član kruga, odnosno zaposleni/profesionalac iznosi problem koji ga tokom rada ometa.
4. Za vreme njegovog izlaganja ostali slušaju, bez prekidanja i postavljanja pitanja.
5. Tek po završetku izlaganja postavljaju mu pitanja i čekaju da predloži eventualno rešenje (ukoliko ga ima).
6. U fazi konsultovanja svaki zaposleni ima mogućnost da iskaže svoje viđenje rešenja problema.
7. Pošto svako kaže svoje mišljenje, fokus se opet stavlja na zaposlenog koji se suočava sa poteškoćama, uz pitanje da li mu je otvorena diskusija pomogla.
8. Kada se dođe do solucije sa kojom se svi slažu sastanak se završava.

Zanimljivo je navesti činjenicu da se u holakratskom načinu poslovanja koristi princip “no objection”, odnosno “nema prigovora”. Inače, princip je razvijen od strane već pomenutog Geralda Edinburg-a, u drugoj polovini 20-og veka. Konkretno, u praksi to podrazumeva sledeće – kada se utvrdi da postoje validni razlozi za određenu vrstu akcije, ni jedna strana ne bi trebala da postavlja prepreke ostvarenju zajedničkog cilja.

Holokratija fokusira postizanje cilja dok se ljudi, odnosno zaposleni tretiraju kao profesionalci koji svojim veštinama treba da ispomognu dostizanje istog. Shodno tome, oni će imati svoje uloge, zadatke i odgovornosti koji će potom po “srodnosti” biti grupisani u krug odnosno holon.

5. KORACI PRI UVOĐENJAU HOLAKRATSKE STRUKTURE (PRAKTIČNI PRISTUP)

Uvođenje holakratske strukture nije jednostavan niti jednosmeran proces. Potrebno je ispuniti veliki broj uslova kako bi ova inovativna struktura zaista zaživela. Na sajtu Holacracy Bootstrap može se pročitati veoma korisno uputstvo a čiji saržaj će biti predstavljen u nastavku teksta (<https://resources.holacracy.org/holacracy-bootstrap-guide>)

Po mišljenju stručnjaka, jedna od najčešćih zabluda vezano za holokratije jeste da je sasvim dovoljno postaviti neka njena pravila i promeniti format sastanaka. Međutim, realnost je drugačija i od organizacija zahteva da ispoštuju holakratski ustav i sve načine uređenja koje on promoviše.

Koraci koje treba ispoštovati pre uvođenja/implementacije strukture mogli bi se predstaviti sledećim redosledom:

1. Uvođenje ove vrste organizacionog dizajna zahteva fundamentalne promene u svim aspektima moći u kompaniji. Proces počinje tako što generalni direktor (CEO) potpisuje Zakon o holakratiji (Holacracy Constitution) i o tog momenta od svakog člana organizacije se očekuje da poštuje pravila, bez obzira na poziciju ili status. Kao što je već pomenuto u tekstu, pri donošenju odluka dolazi do promena u distribuciji autoriteta; konkretno, isti se više ne nalazi isključivo u rukama menadžera već se raspoređuje na sve članove ravnomerno.
2. Lideri moraju biti spremni da prihvate promene ali ne samo idejno već i praktično. Pasivna želja da se zaposleni osamostale mora biti sprovedena u praksu.
3. Pored navedenog, usvajanje holakratije zahteva investiranje u kadar u smislu edukacije i treninga timova; potrebno je minimum tri meseca konzistentnog rada kako bi zaposleni naučili osnovne mehanizme i prakse ovog modela.
4. Pre uvođenja promene treba sagledati da li postoji realna volja, želja i posvećenost top menadžmenta, obzirom na radikalnost.
5. Promenu je potrebno sagledati zajedno sa članovima tima, gde menadžer ima zadatak da smanji postojeću tenziju i strah od promene. Jedna od mogućnosti jeste upošljavanje spoljnog konsultanta, koji bi držao sesije tokom kojih bi se zaposleni imali mogućnosti da sagledaju kako zaista izgleda svakodnevna holakratska radna praksa.
6. Po usvajanju novog organizacionog modela, javlja se potreba za držanjem dva tipa sastanaka i to upravljačkih i operativnih (taktičkih), pa shodno tome osoba koja ih vodi mora imati neophodna iskustva. U obe forme prisutne su promene u domenu komunikacije i samog formata sastanka, što moderator mora biti u stanju da iznese na najefikasniji način. Najbolje rešenje u ovoj situaciji jeste angažovanje spoljnog, kvalifikovanog trenera. Zaposlene svakako ne bi trebalo izložiti prevelikoj količini informacija u kratkom vremenskom periodu obzirom da bi takav metod učenja mogao izazvati frustracije.
7. Za uvođenje holakratskog funkcionisanja neophodno je napraviti tzv. GlassFrog nalog (softver koji pomaže u implementaciji biznisa i podržava holakratsku praksu). Konsultanti predlažu otvaranje probnog naloga, ili pak premium paketa koji će zaposlene bolje uputiti u njihove uloge, poslove i odgovornosti.

8. Po otvranju naloga, postojeću organizacionu shemu treba „umetnuti“ u softversku obradu i sagledati nivo promena koje treba obaviti u odnosu na postojeće stanje. U ovoj fazi mnoge kompanije dolaze do zaključka da je opseg promena prevelik i da možda nije pravi trenutak za promenu organizacionog dizajna.
9. Po implementaciji svih navedenih koraka (tački) zaposleni i menadžeri treba da prate proces, postignute uspehe kao i poteškoće koje prolaze. Kada se donese odluka o konačnom uvođenju strukture, a kako nalaže holacracy.org, potrebno je učiniti sledeće korake:
 1. Potpisivanje zakona o holakratiji što podrazumeva da se vlasnik formalno složi da će se odreći dela svoje moći i da će se prilagoditi novoj strukturi. Dokument potpisuje bord direktora ili sam vlasnik a sve odluke od tog momenta pa nadalje donose se principom konsenzusa.
 2. Održavanje prvog sastanka gde se bira sekretar/moderator koji će ubuduće biti odgovoran za zakazivanje i vođenje istih.
 3. Sastavljanje ček lista, kvantitativne i određivanje budućih projekata.
 4. Zakazivanje prvog taktičkog sastanka.
 5. Planiranje i organizovanje edukativnih programa uz pomoć spoljnih konsultanata.

Prihvatanje novog organizacionog dizajna je veoma kompleksan proces, a posebno za menadžment. Po rečima jednog od njih „bilo mi je teško da više ne budem upleten u donošenje odluka pošto je taj čitav proces vrlo adiktivan. Da budem iskren, rastajanje od bivših uloga palo mi je dosta teško...“ Joris Laker, osnivač Valsplata.

Po rečima David Allena, autora knjige „Getting things Done“ - „Holakratija se mora iskusiti – o njoj možete čitati, posmatrati kako funkcioniše u drugim kompanijama, ali kada radite u takvom ambijentu osećaj je potpuno drugačiji“.

6. POTENCIJALNE MANE HOLAKRATIJA

Bez obzira na sve navedene pozitivne strane, holakratski način organizovanja nije najbolje rešenje za sve organizacije. Navedena tvrdnja ima svoje „zašto“ po više osnova.

Kao prvo, u modelu svi zaposleni imaju autonomiju i odgovornosti koji se baziraju na znanju i ekspertizi. Kao takvi (a po demokratskim principima ovog dizajna) učestvuju u regrutovanju novih zaposlenih, pa stav da traže sopstvenog

“dvojnika” nije retka pojava. Po mišljenju autora Martella, čitav proces podseća na srednjoškolska takmičenja u popularnosti (Martella, 2019).

Zajedno sa navedenim problemom, u obzir se mora uzeti i pitanje neformalnog autoriteta, pa osobe koje ga poseduju mogu od novih kandidata tražiti da iskažu znanja koja bi tek trebali da uvežbaju. Kamen “spoticanja” može biti i pronalaženje visoko obrazovane radne snage koja je spremne da funkcioniše u ovakvom ustrojstvu; rečju, preuzimanje višeg stepena odgovornosti, koje ide uz poslovnu autonomiju, nije laka odluka za svakog pojedinca. Takođe, poteškoće se mogu vezati i za kompleksnost koordinacije zaposlenih, kao i za činjenicu da ovaj model organizovanja nije primenljiv u svim industrijama (Edmondson, 2017).

Generalno, ideja o samo-organizovanju čini se vrlo dopadljivom. Međutim, mnogi menadžeri i dalje ne veruju u ideju da se organizacija uspešno može voditi isključivo konsekusnim principom. Veliki broj njih i dalje smatra da je holakratska struktura isuviše “plitka”pa da je izbijanje organizacionog haosa izvesna pojava. Takođe, veliki broj zaposlenih još uvek se drži stava da nema ništa protiv formalnih pravila i procedura i da se čak oseća mnogo lagodnije kada tačno zna šta se od njih očekuje (Kaylor, 2015).

7. PRIMER IZ PRAKSE – KOMPANIJA SPRINGSET

Kompanija Ruben Timmerman bavi se obrazovanjem već dugi niz godina a u daljem tekstu će ukratko biti prikazano njihovo poslovanje. Podaci su preuzeti iz izveštaja koji je konsultantska kuća Deloitte napravila 2022.godine (Deloitte, 2022).

Pre donošenja odluke o novom organizacionom ustrojstvu, kompanija je nudila veliki broj različitih kurseva i edukacija, što je rezultiralo poteškoćama u njihovom klasifikovanju. Ovaj problem otežavao je poslovanje unutar kompanije ali i zbunjivao korisnike usluga (ponuda nije delovala kao “user friendly”).

Potom je, 2008.godine došlo do promene – ustanovljena je on line platforma na kojoj su svi kursevi bili mnogo bolje klasifikovani i kao takvi ponuđeni u svhe kompanijske i individualne upotrebe. Istovremeno, došlo je do promene imena – Springset. Njihova misija glasi “želimo da pomognemo ljudima širom sveta kako bi dostigli svoj potpuni potencijal”. Kompanija u ponudi ima izuzetno kvalitetne kurseve, namenjene kako profesionalnom tako i ličnom razvoju i zapošljava pedest osoba.

Sa primenom holakratskog modela otpočeli su 2012.godine, u momentu kada je obim ponude i posla porastao. Menadžment je zaključio da bi u svrhe

dostizanja viših performansi bilo potrebno dodati još jedan nivo hijerarhije, ali su istovremeno, na sve načine, pokušavali da nađu neko drugo rešenje, vođeni idejom da će porast piramide navise umanjiti efikasnost. Tako je došlo do odluke da se mora izmeniti organizaciona struktura; vlasnik Ruben potpisao je holakratski zakon i na ovaj način Springset učinio prvom holakratskom kompanijom u Evropi.

Po rečima zaposlenih, model im potpuno odgovara i visoko ga vrednuju pošto se odluke donose mnogo brže i proces je vrlo transparentan. Svako je "pozvan" da da predlog, pa čak i oni koji za kompaniju rade kratko. Naravno, zaposleni koji smatraju da je isti po bilo kom osnovu "štetan" imaju mogućnost da ga blokiraju. Kada su u pitanju projekti, zaposleni treba da indiciraju njegovu važnost i razlog zbog koga smatraju da ga je potrebno sprovesti. Sastanci se održavaju jednom nedeljno, jedan za drugim, i to prvo operativni pa zatim upravljački. Zaposleni prisustvuju samo sastanku kruga (holona) u kome su trenutno operabilni i nemaju obavezu da prate odluke koje se ne tiču njihovog dela posla. Kako u kompaniji navode, holokratija ne dozvoljava da se vodi politika iza zatvorenih vrata.

Kao što je i bilo za očekivati, prvi problem sa kojim su se susreli bio je "sudar" stare i nove forme poslovanja. Kako bi popravili stanje, odmah su se odlučili da uposle konsultanta koji će svima pomoći da se brže oduče starih metoda. Osoblje se "pozdravilo" sa ranijim titulama i pozicijama, dok su istovremeno dobili nove zadatke i pripadajuće odgovornosti. Takođe, stekli su pravo/mogućnost da kreiraju, nova, sopstvena pravila prema zahtevima posla koji rade.

Springset je tržišni lider u svom sektoru - nudi preko 250 000 kurseva, ima preko 7000 provajdera i više od 300000 posetilaca sajta u mesecu. Radi na tržištima Holandije, Belgije, Nemačke, Švedske i Ujedinjenog Kraljevstva. Kako u kompaniji tvrde, holokratija im je dala zavidnu konkurentsku prednost.

8. ZAKLJUČAK

Bez obzira na sve pomenute prednosti, primenljivost holakratskog organizovanja još uvek treba preispitati a čitava perspektiva postaće jasnija protokom vremena. Takođe, ne može se reći da je ovaj način dizajniranja postao "masovan"; primenile su ga samo kompanije kojima prethodni modeli nisu davali dobre rezultate u poslovanju (Krasulja, Radojević, Janjušić, 2016).

Naravno, kompanijama se savetuje da prvo preispitaju postojeće strukture, uz obaveznu opservaciju kadra, kao i koliko je on u datom momentu spreman

na ovako radikalne poteze. Poslovnom stanju treba prići na potpuno praktičan način – koje su mane i prednosti trenutne strukture kao i koliko se uopšte može očekivati od zaposlenih i menadžera. Da li su spremni da prihvate ovaj nivo izazova?

Ono što je neoboriva stavka jeste da model pokazuje veliki broj prednosti i da je kompanijama koje su ga primenile obezbedio konkurentku prednost. Poslovna praksa nedvosmisleno pokazuje da su zaposleni, kao najveći imetak svake kompanije, u ovom sistemu srećni, imaju osećanje svrhe i spremni su da svojim radom doprinesu stvaranju opšteg dobra.

Po rečima Jim Collinsa, iz knjige “Good to Great” – “Poslovni uspeh zavisi od posade i njihove spremnosti da prihvate nepoznato. Kada se taj uslov ispuni, menadžerima će biti lakše da pođu u avanturu” (Collins, 2001).

LITERATURA:

1. Bernstein, E., et al. (2016), Beyond the Holacracy Hype, Harvard Business Review, July/August
2. Collins, J. (2001). Good to Great: Why Some Companies Make the Leap and Others Don't. HarperCollins
3. Deloitte, Maastricht Univesrity (January, 2022). Holacracy driving Sustainable Future Winners. White paper.
4. Edmondson A., (2017) Self-managing organizations: exploring the limits of less-hierarchical organizing. Research in Organizational Behavior 37:35-58
5. Hamel, Gary from a speech at the 2009 World Business Forum, quoted in Seth Kahan, “Time for Management 2.0”, <http://www.fastcompany.com/1394289/hamel-time-management-20> (15.05.2016.)
6. Kaylor Mary. (2015). Nextchat: Can Holacracy Work at Work. SHRM blog.
7. Krasulja, N., Radojević, I., Janjušić, D. (2016). HOLACRACY - THE NEW MANAGEMENT SYSTEM, International Scientific Conference, *Faculty of Economics, University of Niš, 13 October 2016*
8. Martella, F. (2019), What makes self-managing organizations novel? Journal of Organization Design, 8:23
9. Pasmore, W., Winby, S., Albers Mohrman, S., Vanasse, R. (2019). Reflections: Sociotechnical Systems Design and Organization Change, Journal of Change Management, 19:2, 67-85

10. Robertson, Brian (2015). Holacracy: The New management System for a Rapidly Changing World. Henry Holt and Company
11. Wilber, Ken. (2001). A Brief History of Everything. Boulder, Shambhala.
12. <https://resources.holacracy.org/holacracy-bootstrap-guide>

RAZVOJ PROIZVODA I USLUGA NOVE GENERACIJE NA BAZI KETS

Boris Žeželj

Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo, Univerzitet „Union-Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija; boris.zezelj@fiti.edu.rs

Aleksandar Anđelković

Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union-Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija; aca.andjelkovic@fppsp.edu.rs

Dejan Ilić

Fakultet za poslovne studije i pravo, Univerzitet „Union-Nikola Tesla“, Beograd, Republika Srbija; dejan.ilic@fppsp.edu.rs

Apstrakt: *Savremena privreda počiva na industrijskom razvoju i proizvodnji uz primenu novih tehnologija, znanja i dostignuća u tehnici, tehnologiji, ekono-miji, organizaciji, menadžmentu, informatici i drugim granama nauke i struke. Inoviraju se procesi radi ostvarivanja proizvoda i usluga povišenog kvaliteta i performansi, u skladu sa sve strožijim zahtevima tržišta. Danas je potrebno (a u budućnosti će to biti još izraženije) da se skraćuju rokovi u pogledu razvoja novih rešenja a u proizvodnji i plasmanu proizvoda i usluga nove generacije to postaje imperativ za generisanje dobrih poslovnih rezultata od interesa za zado-voljenje najrazličitijih potreba kupca/korisnika, kao i za opstanak, rast i razvoj kompanijaja. Danas se sve više koriste KETs (Key Enabling Technologies), koje predstavljaju užu skup od šest KET koje omogućavaju novitete: mikro i nano-elektronika, nanotehnologija, industrijska biotehnologija, napredni materijali, fotonika i napredne proizvodne tehnologije.*

Lanac snabdevanja, danas se više ne posmatra kao linijski model, već je to sada praktično uvek - kružni lanac snabdevanja, gde se sirovine, pa čak i odbačeni proizvodi, recikliraju i ponovo vraćaju (ponovo uvode kao input) u proces proizvodnje.

Autori ukazuju i na novine u oblasti upravljanja proizvodnjom bez koje nema ni stvaranja novih dobara. Osnovni proces svakog preduzeća odnosi se na: operativno planiranje, terminiranje, alociranje resursa za rad, otvaranje radnih zadataka i radnih naloga, lansiranje, trebovanje materijala, radioničku pripremu, praćenje proizvodnje odnosno dispečiranje, interni transport, pre-daju realizovanih proizvoda magacinu gotovih proizvoda, održavanje mašina i opreme, upravljanje energentima i sl. Dat je osvrt na protok informacija (odnosno upravljanje informacijama), a u vezi sa prethodnim, razmatrani su i aspekti upravljanja dokumentacijom (sa nivoom e-dokumentacije) i elektronsko poslovanje (na nivou e-usluga i e-trgovine).

Razmatrane su mogućnosti primene automatizacije i veštačke inteligencije (deo KETs) u poslovnim ili poslovno-proizvodnim procesima, kao i na nivou automatizacije i robotizacije uslužnih potencijala, kao i na nivou ostvarivanja rešenja sistema i opreme koji su zastupljeni na proizvodima mehatroničke konfiguracije (automati, manipulatori, roboti, vozila, brodovi, avioni ili kosmoplovi).

Roboti budućnosti predstavljaju proizvode na nivou inteligentnih mašina koji mogu služiti u različite svrhe, od proizvodnje i servisiranja proizvoda do raznih vrsta usluga u transportu i manipulaciji teretom. Industrija 4.0 je stvarnost i u slučaju SOTO-robota (za rad u proizvodnim halama, na aerodromima ili u logistici kod vozova). Razvoj proizvoda i usluga nove generacije na bazi KETs tehnologija, trendovi razvoja digitalizovanih lanaca snabdevanja, i nove tehnologije bazirane na veštačkoj inteligenciji, IoT-u, upravljanju rizikom, otpornost i povećanoj vidljivosti lanaca snabdevanja, kao i kružni lanac snabdevanja, razmatrani su na nivou rešenja zasnovanih na oblaku (CBS) u sklopu integrisanog tehničko-tehnološkog razvoj lanaca snabdevanja. Dat je važan aspekt i Veb rudarenju (web-mining).

Veštačkoj inteligenciji, automatizaciji i robotizaciji biće posvećena posebna pažnja i u narednim istraživanjima ovih autora, u vezi primene KETs u poslovnim, proizvodnim i uslužnim sistemima, u cilju ostvarivanja naprednih procesa, proizvoda i usluga povišenog kvaliteta, odnosno u cilju inoviranja kompletnog nivoa isporuka u novom okruženju.

Ključne reči: industrija, proizvodni sistem, proizvodnja, KETs, digitalizacija, automatizacija, veštačka inteligencija.

DEVELOPMENT OF NEW GENERATION PRODUCTS AND SERVICES BASED ON KETs

Boris Žeželj

Faculty of Information Technology and Engineering, „Union - Nikola Tesla“
University, Belgrade, Republic of Serbia, boris.zezelj@fiti.edu.rs

Aleksandar Anđelković

Faculty of Business Studies and Law, „Union - Nikola Tesla“ University,
Belgrade, Republic of Serbia, aca.andjelkovic@fbsp.edu.rs

Dejan Ilić

Faculty of Business Studies and Law, „Union - Nikola Tesla“ University,
Belgrade, Republic of Serbia, dejan.ilic@fbsp.edu.rs

Abstract: *The modern economy is based on industrial development and production with the application of new technologies, knowledge and achievements in technique, technology, economy, organization, management, informatics and other branches of science and profession. Processes are being innovated in order to achieve products and services of higher quality and performance, in accordance with increasingly strict market requirements. Today it is necessary (and in the future it will be even more pronounced) to shorten the deadlines for the development of new solutions, and in the production and marketing of new generation products and services it becomes imperative to generate good business results in the interest of satisfying the most diverse customer/user needs, as well as for the survival, growth and development of companies. Today, KETs (Key Enabling Technologies) are increasingly being used, which represent a narrower set of six KETs that enable innovations: micro and nanoelectronics, nanotechnology, industrial biotechnology, advanced materials, photonics and advanced production technologies.*

The supply chain is no longer seen as a linear model, but is now practically always a circular supply chain, where raw materials and even discarded products are recycled and reintroduced (re-introduced as inputs) into the production process.

The authors also point to innovations in the field of production management, without which there is no creation of new goods. The basic process of every company refers to: operational planning, scheduling, allocating resources for work, opening work tasks and work orders, launching, material requirements, workshop preparation, production monitoring, i.e. dispatching, internal transport, delivery of finished products to the warehouse of finished products, machine maintenance and equipment, energy management, etc. An overview of the flow of information (that is, information management) was given, and in connection with the previous one, the aspects of documentation management (with the level of e-documentation) and electronic business (at the level of e-services and e-commerce) were considered.

The possibilities of applying automation and artificial intelligence (part of KETs) in business or business-production processes, as well as at the level of automation and robotization of service potentials, as well as at the level of realization of system and equipment solutions that are represented on products of mechatronic configuration (automatic machines, manipulators) , robots, vehicles, ships, planes or spaceships).

The robots of the future represent products at the level of intelligent machines that can serve various purposes, from the production and servicing of products to various types of services in transport and cargo manipulation. Industry 4.0 is also a reality in the case of SOTO-robots (for work in production halls, at airports or in train logistics). The development of new generation products and services based on KETs technologies, trends in the development of digitalized supply chains, and new technologies based on artificial intelligence, IoT, risk management, resilience and increased visibility of supply chains, as well as the circular supply chain, were discussed at the solution level. based on the cloud (CBS) as part of the integrated technical-technological development of supply chains. An important aspect is also given to Web mining (web-mining).

Special attention will be paid to artificial intelligence, automation and robotization in the following researches of these authors, in connection with the application of KETs in business, production and service systems, with the aim of achieving advanced processes, products and services of increased quality, i.e. with the aim of innovating the complete level of deliveries in a new environment .

Keywords: industry, production system, production, KETs, digitization, automation, artificial intelligence.

1. UVOD

Savremena privreda počiva na stalnom industrijskom razvoju i proizvodnji uz primenu novih tehnologija, što utiče na inoviranje procesa, a sve radi zadovoljenja sve zahtevnijih zahteva tržišta, koji zahtevaju bolji kvalitet proizvoda i usluga. Savremeni trenutak nameće skraćanje rokova po pitanju dizajniranja novih rešenja, u proizvodnji i plasmanu proizvoda i usluga nove generacije to postaje imperativ za generisanje dobrih poslovnih rezultata i za opstanak, rast i razvoj kompanijaja.

KETs (Key Enabling Technologies), predstavljaju uži skup od šest tehnologija koje omogućavaju novitete: mikro i nanoelektronika, nanotehnologija, industrijska biotehnologija, napredni materijali, fotonika i napredne proizvodne tehnologije.¹ (Radosavljević,M., Anđelković,M., Tomić,R., 2023)

KETs pružaju osnovu za inovacije u više industrijskih sektora. Firme koje deluju u sektorima kao što su prehrambena industrija, prevoz i zdravstvo koriste regionalne kanale inovativnih infrastruktura i tehnoloških usluga. Projekt KETGATE okuplja preduzetničke organizacije i istraživačke institute iz osam zemalja, sa ciljem da se omogućiti MSP pristup visokim tehnološkim uslugama kako bi osnažili partnersku saradnju u području istraživanja, razvoja i primene novih tehnologija za industrijsku proizvodnju kao i za industriju usluga. Projekt će razviti “starter setove” i “alatne pakete” zbog podsticanja povezivanja KETs sa inovativnim sistemima (npr., na nivou „KET Innovation Ecosystem“). Kao rezultat toga, MSP će brže i efikasnije plasirati pametna rešenja proizvoda i usluga na tržište, uticati na privatna i javna ulaganja te podržavati dinamičan razvoj znanja baziranog na KETs tehnologijama kao i podsticanje njihovu primenu u industrijskoj proizvodnji ali i u drugim komplementarnim oblastima. KETs bi se, prema (Radosavljević,M., Anđelković,M., Tomić,R., 2022), mogle prikazati i šire. Konkretno, na nivou pojedinačnih naprednih tehnologija, to može biti predstavljeno kao:

1. 3D štampanje (3DP);
2. Autonomna vođena vozila (AGV);
3. Analitika velikih podataka (BDA);
4. Blockchain (BCH);
5. Oblak (Cloud);
6. Sajber bezbednost (CS);

1 <http://portfolio.web.tera.hr/index.php/kljucne-napredne-tehnologije/> (pristup: 02.05.2023)

7. Digitalna platforma (DP);
8. Internet stvari (IoT);
9. Modeliranje i simulacija (M&S);
10. Novi materijali (NM);
11. Robotika (robot);
12. Virtuelna i proširena stvarnost (VAR);
13. Veštačka inteligencija (AI);

Analiza društvenih mreža (SNA). (Radosavljević, M., Anđelković, M., Tomić, R., 2023)

Pošto su napredni i uspešni proizvodni sistemi, osim infrastrukture i proizvodnih kapaciteta, u velikoj meri uslovljeni dobrim snabdevanjem a isto tako i plasmanom proizvoda i usluga, autori smatraju da je logično što u startu apostrofiraju snabdevanje (neposredno na nivou lanaca snabdevanja – LS). Razmatranja na nivou tehničko-tehnološko-informatičkih trendova, kao i društveno-humanističkih ciljeva (neposredno u vezi lanaca snabdevanja), sa prikazom mogućnosti napred navedenih KETs, detaljno su obrađena u (Radosavljević, M., Anđelković, M., Tomić, R., 2022).

1.1. Trendovi razvoja LS

Aktuelna istraživanja, na nivou studija i analiza, ukazuju na procenu da se do 90% uticaja na održivost kompanije odnosi na njene lance snabdevanja. Pandemija COVID-19 razotkrila je mnoge kritične slabosti lanca snabdevanja. A regulatorni pritisak i pritisak potrošača za klimatske akcije podstiču kompanije da preuzmu dodatne značajne obaveze u pogledu održivosti. (Radosavljević, M., Anđelković, M., Tomić, R., 2022)

Pošto je njihova reputacija ugrožena, korporacije se okreću svojim lancima snabdevanja kako bi uključile S-razmatranja (S - environmental, social, and governance). Razmišljanja o životnoj sredini, društvu i upravljanju (S) se sve više integrišu u analizu investicija. Procena načina na koji S faktori potencijalno utiču na kompaniju može pružiti analitičarima širu perspektivu o rizicima i mogućnostima ulaganja u hartije od vrednosti kompanije. Traže se detaljna objašnjenja kako da se integrišu S razmatranja na nivou prakse upravljanja lancem snabdevanja kompanije. Ovde su bitni ključni trendovi održivosti lanca snabdevanja kako za sadašnjost tako i za budućnost. (Radosavljević, M., Anđelković, M., Tomić, R., 2022)

U osnovi treba najpre imati u vidu sledeće:

- Koncept kako napraviti poslovne modele za održivost lanca snabdevanja;
- Izveštavanje o S performansama dobavljača;
- Najbolje prakse za integraciju rizika povezanih sa klimatskim promenama;
- Obavezan scenario kako postići veću vidljivost u lancu snabdevanja, uključujući direktne i indirektno dobavljače. (Radosavljević, M., Anđelković, M., Tomić, R., 2022)

1.2. Ključni trendovi razvoja LS

Postoji više trendova koji oblikuju budućnost upravljanja lancem snabdevanja od kojih se posebno ističe njih 0, kako je niže navedeno. Inače, postoje različite liste ključnih trendova razvoja LS. Trendovi su uglavnom kvalitativno isto iskazane, međutim, ponekada se prave kombinacije poput veštačke inteligencije i automatizacije, nekada automatizacija ide sa robotizacijom, nekada je to na nivou: (Radosavljević, M., Anđelković, M., Tomić, R., 2022)

- virtuelne i proširene stvarnosti (VAR), sa uključivanjem u,
- tehnologije modeliranja i simulacije (M&S), uz dodatak,
- analize društvenih mreža (SNA).²

Veštačka inteligencija (VI, engl. AI) vrlo često se, u nomenklaturi trendova razvoja, može sresti i na nivou podrške drugim tehnologijama. Postoji i predstavljanje novih materijala, na nivou integrisanog koncepta sa tehnologijama ili pojedinačno (na nivou nanotehnologija, industrijskih biotehnologija, naprednih materijala, i naprednih proizvodnih tehnologija) itd. (Radosavljević, M., Anđelković, M., Tomić, R., 2022)

Modeliranje i simulacija (M&S) su tehnologije koje uključuju delimično ili potpuno ljudsko učešće, kao i težnju mogućem drugačijem cilju, VAR se najčešće tretira odvojeno. Kod analize društvenih mreža (SNA), društvena mreža se definiše kao konačan skup aktera kao što su ljudi, organizacije ili tehnologije, sa odnosima među njima. SNA je razvijena među ovim ključnim omogućavajućim tehnologijama (KETs - Key Enabling Technologies), kako bi se naglasile njihove korelacije i veze. Kao rezultat toga, veštačka inteligencija (AI) se može istaći i kao podrška drugim tehnologijama i procesima, kao što su vertikalna integracija proizvodnokon kontrolnih sistema (npr. povezanost, internet stvari, kolaborativna

2 https://connect.sustainalitics.com/scs-ebook-future-proofing-supply-chains-kei-trends-sustainability-2022?utm_term=trends... (pristup: 08.04.2023)

robotika, itd.), horizontalna integracija mreža vrednosti (na primer, sajber bezbednost, diverzifikacija, itd.) i reinženjering životnog ciklusa (npr. dronovi, D štampanje - DP, virtuelna i proširena stvarnost, mreže daljinskog otkrivanja, robotika, itd.). (Radosavljević, M., Anđelković, M., Tomić, R., 2022)

Digitalizacija se odnosi na praksu ostvarivanja informacija u digitalnom formatu. Efikasna digitalizacija može učiniti da se ceo sistem modernizuje, da postane funkcionalniji, mobilniji i dinamičniji itd., što je sve od velike koristi za poslovanje firme posredstvom ostvarivanja visoko vrednih krajnjih rezultata. (Radosavljević, M., Anđelković, M., Tomić, R., 2022)

Slično digitalizaciji, softverska rešenja zasnovana na oblaku (CBS-Cloud Based Solutions) su put budućnosti u upravljanju sistemima. (Radosavljević, M., Anđelković, M., Tomić, R., 2022)

Bez obzira na podelu trendova razvoja, suština noviteta se može predstaviti prema sledećimstavkama: (Radosavljević, M., Anđelković, M., Tomić, R., 2022)

1. Veštačka inteligencija i automatizacija u LS;
2. Povezan okus na održivost LS;
3. Prilagođavanje LS. (Radosavljević, M., Anđelković, M., Tomić, R., 2023)

Kružni lanac snabdevanja. Na nivou tradicionalnog shvatanja LS, lanci su uvek posmatrani kao linearni. Lanac koji funkcioniše tako da mu je početak kod identifikacije pogodnih dobavljača sirovina, ide na nivo protoka roba koji se odvija pravolinijski kroz lanac snabdevanja dok ne postane gotov proizvod za jednokratnu upotrebu. Umesto linearnog modela, sada je to, praktično uvek, kružni lanac snabdevanja, gde se sirovine, pa čak i odbačeni proizvodi, recikliraju i ponovo vraćaju (ponovo uvode kao input) u proces proizvodnje. (Radosavljević, M., Anđelković, M., Tomić, R., 2022)

Model kružnog lanca pomaže u naporima održivosti životne sredine, ali takođe ima i značajnu ekonomsku korist za konkretnu organizaciju. Jasno je da, Zemlja daje ograničenu količinu sirovina, a ako ih bude sve manje one će biti sve skuplje. Dalje, ako je već plaćen materijal ili proizvod, ali se on ne koristi u predviđene svrhe, tada ne treba trošiti novac na nešto što je već kupljeno (inače je i dalje savršeno korisno). Takođe, može se izvršiti ušteda i na nivou smanjenja troškova skladištenja i transporta, kao i u pogledu administrativnih troškova. napređeni profesionalni odnosi i povećano oslanjanje na tehnologiju (uključujući veštačku inteligenciju i IoT) takođe mogu pomoći naporima kompanija da funkcionišu u okviru kružnog lanca snabdevanja.

Ako su svi (ljudi i kompanije) koji sarađuju voljni da dele informacije i resurse, može se dodatno smanjiti otpad i obezbediti više materijala za proizvodnju.

Pored toga, sa pravim tehnološkim rešenjima, može se (sa već dobro poznatim materijalima i proizvodima) u realnom vremenu biti efikasniji i učinkovitiji u ponovnoj proizvodnji i isporuci. (Radosavljević,M., Anđelković,M., Tomić,R., 2022)

Rešenja zasnovana na oblaku (CBS). Slično digitalizaciji, softverska rešenja zasnovana na oblaku (CBS-Cloud Based Solutions) su put budućnosti u upravljanju LS. Tradicionalna i lokalizovana rešenja za upravljanje LS neće, i ne mogu, to sprečiti. Konkretizacija podrazumeva upotrebu preciznih, agilnih i pristupačnih rešenja za takve organizacije koje imaju napredne sisteme funkcionisanja zasnovane na digitalnim procesima. (Radosavljević,M., Anđelković,M., Tomić,R., 2022)

1.3. Tehničko-tehnološki razvoj lanca snabdevanja

Ako se želi povećanje razumevanja problema u lancu snabdevanja, to je najbolje pomoću šireg sagledavanja eksternih podataka koji se odnose na kvalifikovane podatke za nabavku, proizvodnju, skladištenje i prodajno mesto i sl. Sve to podrazumeva korišćenje dostignuća, rešenja i podataka kojima raspolazu odgovarajuće afirmisane i sertifikovane uslužne organizacije predmetne vrste (dakle, u njihovim bazama podataka, mogu se naći podaci koje su pregledali i revidirali priznati eksperti za podatke). Npr., uslužna firma Sharcx.datasets, obezbeđuje podatke koji pomažu velikom broju preduzeća da stvori transparentnost u nabavci materijala, planiranju ruta i optimizaciji lanca snabdevanja. Pojednostavljuvanjem procesa pretraživanja podataka i prijemom validnih podataka iz jednog eksternog izvora može se povećati tačnost trenutnih modela LS i mogu se generisati brže i pouzdanije odluke. (Radosavljević,M., Anđelković,M., Tomić,R., 2022)

Dostupni skupovi podataka. Skupovi podataka (primer, Sharcx.datasets) sastavljeni su pod pretpostavkom koherentnosti, potpunosti i povezanosti, kao:(Radosavljević,M., Anđelković,M., Tomić,R., 2022)

- Tematsko područje (Tema);
 - Vrste industrija (Industrije/Vertikale-Sektori/Zemlje);
 - Određeni skupovi podataka;
 - Skupovi podataka uživo (dinamički ažurirano).
- (Radosavljević,M., Anđelković,M., Tomić,R., 2022)

Kod firme Sharcx.datasets, sve je uređeno na nivou biblioteke i, po potrebi, može se naručiti uzorak. Bitni aspekti odnose se na: (Radosavljević, M., Anđelković, M., Tomić, R., 2022)

- *Uštede u vremenu istraživanja ili pretraživanja.* Dobijaju se detaljni podaci koji pokrivaju skup od 11+ miliona podataka. Skupovi podataka su razvrstani po temama (više od 85 tema). Podaci se dobijaju uživo iz preko 20+ izvora, u kontinuitetu.
- *Jednostavnost za korišćenje.* Uštede u vezi stvaranja pojedinačnih sistema integrisanja različitih skupova podataka, tipova podataka i strukture podataka za razmatrani projekat.

Poboljšanje modela nauke o podacima. Uštede u vremenu posvećenom inženjeringu podataka. Teme su već unapred obrađene od strane priznatih eksperata za podatke a podaci su spremni za upotrebu. (Radosavljević, M., Anđelković, M., Tomić, R., 2022)

Skupovi poslovnih podataka mogu se prikazati tabelarno. (Radosavljević, M., Anđelković, M., Tomić, R., 2023)

2. INTEGRISANI PROIZVODNI SISTEMI UZ POMOĆ RAČUNARA

Po ovom pitanju, u osnovi se radi o sistemima poznatim kao CAD, CAM, CAE, CAT, CAQ, CIQ, PPC, CAPP i CIM.³ Značenje ovih skraćenica je vrlo dobro poznato iz literature (Tolmač, 2008), (Tomic, 2004). CIM – Computer Integrated Manufacturing je naravno računarom integrisana proizvodnja, odnosno integrisano poslovanje. (Radosavljević, M., Anđelković, M., Tomić, R., 2023), (Tomić et al., 2019)

Ovde je jasno da se radi o interdisciplinarnim i multidisciplinarnim istraživanjima, da bi se ostvarile visoke performance procesa i proizvoda u proizvodnji dominantno podržanoj dostignućima iz drugim oblastima inženjerstva, ekonomije, organizacije, menadžmenta, kvaliteta i informatike. Iz tog razloga, navode se i aspekti koji slede.

Svaki CAM softver rešava problem konverzije CAD podataka, što se radi posredstvom odgovarajućih tehnoloških modula. Izlaz iz CAM softvera ide kao transfer mašini korišćenjem DNC (Direct Numerical Control) programa,

3 <https://vts.edu.rs/wp-content/uploads/2017/05/PROCESI-prezentacija.pdf> (pristup: 10.05.2023)

prema (Zivojinovic,D., Arsic,M., Sedmak,A., Kirin,S., Tomic,R., 2011), (Djokovic,J., Nikolic,R., Bujnak,J., Hadzima,B., Tomic,R., 2020), kao i (Zivkovic,P., Ognjanovic,M., Camagic,I., Jovanovic,M., Kalaba,D., Tomic,R., Grgic,I., 2020). (Radosavljević,M., Anđelković,M., Tomić,R., 2023), (Tomić et al., 2019)

CIM sistem predstavlja koncept integracije svih procesa u poslovnom sistemu. Umesto termina CIM, danas se sve više koriste MPM i PLM (termini: Manufacturing Process Management – MPM; Product Lifecycle Management - PLM).(Radosavljević,M. et al., 2022), (Radosavljević,M., Anđelković,M., Tomić,R., 2023), (Tomić et al., 2019)

2.1. Primena KETs u proizvodnim sistemima

Imajući u vidu osnovni identitet ključnih obećavajućih tehnologija može se reći da bi se one mogle predstaviti kao tehnologije koje se odnose na mikro i nano elektroniku, nanotehnologije, industrijsku biotehnologiju i napredne materijale, fotoniku i napadne proizvodne tehnologije ali, u širem kontekstu, one bi se odnosile i na: 3D modele, prikazivanje 3D štampanje, autonomno vođenje vozila, analitiku velikih podataka, Biochain (pruža visokokvalitetna rešenja od biospecimena do analiziranih rezultata koji ubrzavaju inovacije za preciznu medicinu i dijagnostiku), Cloud security (kao disciplina Cyber security koja je posvećena obezbeđivanju računarskih sistema u oblaku), IoT-digitalna platforma internet stvari, modeliranje i simulacija (M&S), novi materijali itd. Robotika, virtuelna i proširena stvarnost i veštačka inteligencija zajedno znači da se sve skupa može postaviti još na viši nivo, u smislu analize društvenih mreža. Kod ovakve verzije novih tehnologija ima 14 stavki. Ovde su se razmatrali i aspekti digitalizovanih lanaca snabdevanja, kod kojih se u principu sreću sve oblasti naprednih tehnologija i mora im se najviše pažnje posvetiti jer savremeni poslovni sistem, sa logističkim sistemom (bilo da se posmatra na nivou napredujuće logistike ili na nivou reverzne logistike), praktično ne može biti drugačije ni koncipiran osim u skladu sa ovim stavkama koje su prethodno navedene. Naravno, i sam logistički sistem kao poslovni sistem (u užem smislu značenja), kao takav ima neku svoju internu logistiku bilo da se ona odnosi na održavanje i servisiranje logističke opreme ili sredstva, bilo da se tiče odgovarajućeg informacionog sistema kao podrške u poslovanju.

Ako je u pitanju proizvodnja, onda je uz tzv. „čistu proizvodnju“, praktično sve u vezi pripreme i logistike moguće posmatrati kao podršku (bilo da se ona

odnosi na informatičku podršku, koja je praktično zastupljena svuda u svim poslovnim funkcijama, ili da se radi o pripremnim službama).

Pri svim proizvodnim procesima, funkcionise i kontrola (odnosno upravljanje kvalitetom), ali sektor kontrole nije u sastavu proizvodnje (on, u organizacionoj strukturi, mora biti izdvojen i vezan za generalnog direktora, radi postizanja objektivnosti nalaza ostvarenih procesa i rezultata odnosno realno ostvarenog kvaliteta). U širem smislu gledano, kontrola nije čisto tehnički sektor, ona znači da se na nivou kontrole vrši i upravljanja, defakto se može reći da se radi o principu upravljive održivosti (trendova) razvoja, gde se mogu npr. uključiti neposredno virtuelna i proširena stvarnost, sa uključivanjem tehnologija modeliranja i simulacija i kontrolisanom analizom društvenih mreža. To znači da je sve ovde navedeno, praktično usmereno na kontrolisano upotpunjavanje slike na bazi KETs. Ovde su naravno i neke od najnaprednijih stavki koje predstavljaju suštinu noviteta na nivou Industrije 4.0 ali i 5.0. Tako se može identifikovati veštačka inteligencija i automatizacija na nivou integrisanog ciklusa održivosti lanaca snabdevanja (sa vrlo visokim stepenom digitalizacije lanaca snabdevanja), uz pojačanje kompleksnosti nivoa kvaliteta ulaza (sa pouzdanijim upravljanjem rizikom na nivou lanaca snabdevanja), sa povećanom vidljivošću transporta i snabdevanja, kao i na nivou kružnih lanaca snabdevanja, što se najbolje može videti na nivou nekih rešenja kružnih lanaca snabdevanja sa CBS (Cloud Based Solutions) rešenjima zasnovanim na oblaku. Slično digitalizaciji lanaca snabdevanja (LS), softverska rešenja zasnovana na oblaku - CBS su dalji doprinos ostvarivanju budućnosti u upravljanju LS. Tradicionalna i lokalizovana rešenja za upravljanje LS neće, i ne mogu, to sprečiti. Konkretizacija modela i rešenja za budućnost upravo podrazumeva upotrebu preciznih, agilnih i pristupačnih rešenja za organizacije koje imaju napredne sisteme funkcionisanja zasnovane na znanju, novim tehnologijama i digitalnim procesima.

Uz primenu VI, postoji dakle i mogućnost „samo-rekonfiguracije“ kapaciteta od interesa da se na pogodan način prihvati neki materijal odnosno realizuje proizvodnja (u skladu sa optimalnim podešavanjem mikro-proizvodnih para-metara koji se tiču buke, vibracija, temperature i vlažnosti vazduha, rasvete u fabričkim halama i niza drugih pogodnosti). Dakle, može se sve optimizirati na nivou obavljanja poslova, transformacije materijala u komponente i sklopove, kao i njihove pozdrane ntegracije u proizvode zadate konfiguracije. Zatim se, takođe može uticati i na ambijent propisanih karakteristika od interesa za vrše-nje ispitivanja (u skladu sa relevantnim propisima i standardima, koji važe npr. samo za određene temperature i vlagu, jer u drugom slučaju dobijeni rezultati se ne mogu prihvatiti kao tačni, precizni i pouzdani).

Napredna mehatronička konfiguracija automata i robota, kao proizvoda, prepoznatljiva je na nivou fizičkih, estetskih, strukturalnih ili funkcionalnih karakteristika (vidljiva je 3D geometrija, može se meriti težina proizvoda). Kod uslužnih sistema, ono što je vidljivo može biti samo na nivou proizvoda koji podržavaju uslugu (npr. R/D koji služe u svrhu remonta i održavanja mašina i opreme). Kod čistih usluga, nije npr. izvodljivo modelski spajati čisto usluživanje na nivou digitalizovanih sistema usluživanja (podržano VI) sa nečim što podrazumeva transformaciju materijala u realnim proizvodnim procesima. Otuda se autori opredeljuju za razdvajanje tema u pogledu menadžmenta sistemima, na nivou primene VI u proizvodnim sistemima i primenu VI u uslužnim sistemima.

2.2. Omogućavajuća uloga proizvodnje

Publikacija „Manufacturing 2030 - Vizija i strateški ciljevi FoF JPP“ sadrži dominantan deo posvećen evropskoj proizvodnji i međunarodnoj trgovini (European Commission, 2020). U predmetnom dokumentu, obrađeni su megatrendovi razvoja i proizvodnje, dugoročni pravac proizvodne vizije 2030. godine sa komplementarnim pravcima, uključujući i logistiku.

Strategija „Evropa 2020“ naglašava ulogu „tehnologije“ kao krajnjeg dobavljača ili ispručilaca proizvoda ili usluga, odnosno rešenja na bazi KETs tehnologija. Potencijalna rešenja se inače suočavanje sa izazovom povećanja evropskog ekonomskog rasta i otvaranja novih radnih mesta. Ona pokazuje put napred kao ulaganje u ključne tehnologije koje omogućavaju (KETs), koje će pomoći da se inovativne ideje pretvore u nove proizvode i usluge koji stvaraju rast, visokokvalifikovana radna mesta sa dodatnom vrednošću i pomažu u rešavanju evropskih i globalnih društvenih izazova.⁴

U takvom scenariju, kritičnu „omogućavajuću“ ulogu ima proizvodni proces koji praktično uslovljava svaku aktivnost (i ukupnu realizaciju zadataka) u vezi ostvarivanj proizvoda i/ili usluga visoke vrednosti, uključujući i nove proizvode/ usluge koji se oslanjaju na fotoniku, nanotehnologiju, napredne materijale, mikro/ nano-elektroniku i biotehnologiju, u skladu sa drugim naprednim proizvodnim sistemima i ključnim tehnologijama koje omogućavaju (KETs).⁵

4 https://www.effra.eu/sites/default/files/factories_of_the_future_2020_roadmap.pdf (pristup: 24.06.2023)

5 High Level Expert Group on Key Enabling Technologies, Final Report, June 2011. (pristup: 26.06.2023)

Primenu tehnoloških inovacija u vezi komercijalizacije konkurentno tržišnih dobara i uslugama omogućava upravo tehnološki napredna proizvodnja. Napredni proizvodni sistemi igraju ključnu ulogu u izradi KETs rešenja i čine da novi proizvodi budu konkurentni, prihvatljivi i pristupačni (uz unapređenje ukupne društvene i ekonomske koristi s aspekta primene KETs). Proizvodi visoke vrednosti i vrhunskih karakteristika ne mogu stvoriti nikakvu vrednost za društvo i privredu ako nisu pristupačni ili ako na tržište dođu sa zakašnjenjem.⁶

Napredna proizvodnja omogućava ekonomičnu, resursno efikasnu i blagovremenu proizvodnju i komercijalizaciju. Proizvodnja je takođe neophodna za realizaciju svih budućih proizvoda koji se odnose na društvene izazove (npr. oprema u vezi sa energijom, zdravstvom, hemijom, transportom, logistikom itd.).⁷ Evropa inače ima potencijala i mora da prednjači u proizvodnji i logistici. Definitivno, KETs imaju vrlo široku primenu i pojavljuju se u adaptivnoj i pametnoj proizvodnoj opremi i sistemima, uključujući mehatroniku, robotiku, fotoniku, logističke sisteme i sisteme za praćenje.

U skladu sa rojekom PLANTCockpit,⁸ treba reći da istraživački projekat „Proizvodna logistika i održivost Cockpit“ (PLANTCockpit) ima za cilj da inkorporira postojeće sisteme za planiranje resursa preduzeća, kao i MES (sistemi za izvršenje proizvodnje), SCADA (nadzorna kontrola i prikupljanje podataka) i rešenja posebne namene. Obezbeđuje integraciju vidljivosti i procesa koji su potrebni da bi se zaista mogao identifikovati potencijal i optimizirati intralogistički procesi u pogledu prinosa, kvaliteta, potrošnje energije i drugih sličnih indikatora.⁹ PLANTCockpit treba da posluži proizvodnim organizacijama (odnosno industrijskom sektoru) kao centralno okruženje za praćenje i kontrolu svih intralogističkih procesa. Cilj je da se obezbedi nadzor nad proizvodnjom, predradnicima i linijskim menadžerima potrebnu vidljivost za donošenje odluka na osnovu dobrog informisanja za optimizaciju procesa u fabrici. Prototipovi PLANTCockpit se trenutno demonstriraju u pet slučajeva upotrebe, koji se dokumentuju u smislu industrijskog konteksta, u vezi sa fokusom na različite oblasti primene i radi ostvarivanja poslovnih koristi.¹⁰

6 https://www.effra.eu/sites/default/files/factories_of_the_future_2020_roadmap.pdf (pristup: 26.06.2023)

7 Ibid;

8 Ibid;

9 Ibid;

10 Ibid;

Za ovaj rad, od posebnog interesa je projekat TAPAS¹¹, usmeren na logistiku i pomoćne usluge sa omogućenom robotikom za transformabilnu fabriku budućnosti. TAPAS će omogućiti budućim fabrikama da se angažuju u efikasnijoj i efektivnijoj proizvodnji, bez obzira na promene u obimu proizvodnje, stepena kompleksnosti procesa i vrstama proizvoda.

TAPAS se fokusira na zadatke kao što su: razvoj mobilnih robota sa rukama kako bi logistički zadaci bili fleksibilniji i automatizaciju realizacije pomoćnih zadataka koji se prirodno nadograđuju na logističke zadatke (npr. prethodna integracija ili održavanje mašina sa inherentnom kontrolom kvaliteta). Kroz ovo dodatno stvaranje vrednosti i brže prilagođavanje promenama, sa zadacima koji se završavaju za kraće vreme, TAPAS će doneti mnogo raniji povrat ulaganja i kao takav dati bolje rezultate.¹²

Mobilnost će igrati ključnu ulogu na radnom mestu budućnosti naoružavajući i radnike i nadzornike kritičnim podacima na dohvat ruke. IKT treba da se fokusira na infrastrukturu ICT za proizvodnju, ActionPlanT Roadmap za Manufacturing mehanizme izvan čiste povezanosti koji podržavaju poslovne potrebe proizvodnje (npr. fleksibilne proizvodne usluge u oblaku za skladištenje i računanje, robusne i efikasne mehanizme bezbednosti i plaćanja, kao i sredstva namenskog prikupljanja informacija i analitiku procesa). Štaviše, trebalo bi razviti sledeću generaciju proizvodnih aplikacija potpomognutih mobilnošću, kao što su sledljivost proizvodnje i logistike, genealogija proizvoda, distribucija proizvoda na više kanala i „prodavnice aplikacija za proizvodnju“.

Najzad, ICT istraživanje u proizvodnoj inteligenciji će asimilirati ogromnu količinu podataka koji potiču kao rezultat povećane saradnje i povezanosti i pružiti značajne informacije u hodu na mobilnim uređajima za menadžere i nadzornike u radnjama. Neophodno je da se postigne napredak iznad stanja tehnike u složenoj obradi događaja, analizi podataka u realnom vremenu i predviđanju složenih scenarija koji potiču na radnim mestima budućnosti. istraživanje, razvoj i inovacije (RD & I) u ovoj oblasti imaju za cilj da obezbede potpunu transparentnost u svim fazama proizvodnog procesa. Ova transparentnost je neophodna da bi se optimizovala operativna efikasnost i garantovalo besprekorno praćenje, praćenje i usklađenost. Trenutno, većina sistema poslovne inteligencije dozvoljava korisniku da analizira ove podatke samo u režimu

11 https://www.effra.eu/sites/default/files/factories_of_the_future_2020_roadmap.pdf (pristup: 24.06.2023)

12 Ibid;

izveštavanja; međutim, sa tehnologijom u memoriji buduća proizvodna preduzeća će moći da analiziraju i „igraju“ sa podacima u realnom vremenu.

2.3. Prednosti automatizovanog prikupljanja logističkih podataka

Ušteda nebrojenih radnih sati u obradi zahteva, proučavanju dokumenata i kreiranju vlastite dokumentacije (npr. ponuda, naloga, otpremnica i faktura). Dakle, ako se dobije na stotine faktura, potvrda porudžbina i obaveštenja o isporuci, i to treba obraditi redovno, onda je ručni rad praktično vrlo neefikasan i treba ga menjati savremenijim ostvarivanjem procesa rada. Naime, troškovi ručnog unosa podataka su svakako vrlo značajni (visoki) kao udeo u ukupnim troškovima. Korišćenje pogodnog automatizovanog rešenja za prikupljanje podataka smanjiće vreme utrošeno na obradu dokumenata (sa sati na minute), a automatizovanje procesa za brži izlaz može postati vaša konkurentna prednost u industriji gde je vreme od suštine. Osim toga, softver za prikupljanje podataka je najpovoljniji sistem za automatizaciju logistike koji možete implementirati.¹³

3. ZAKLJUČAK

U skladu sa postavljenim ciljem, realizovana je rad posvećen razvoju proizvoda i usluga nove generacije na bazi KETs-a.

Fokus je bio usmeren na savremenu automatizovanu proizvodnju (danas su, u širem kontekstu, prirodno prisutniji složeniji proizvodni procesi i modeli proizvodnje koji se odnose na fleksibilno proizvodnju - u pitanju su modeli koji se brzo prilagođavaju izmeni programa po zahtevima tržišta i tada se na racionalan način mogu koristiti kapaciteti). Fleksibilna proizvodnja odnosi se na sve što prethodi takvoj proizvodni (istraživanje tržišta, nabavka, priprema), preko proizvodnje i kontrole, do skladištenja i otpreme proizvoda, kao i isporuke, fakturisanja i naplate (uz identifikaciju pokazatelja poslovanja). Tu su dakle logično integrisani i odgovarajući poslovni procesi. Da bi se objasnili principi funkcionisanja savremenih digitalizovanih i automatizovanih sistema, nije potrebno vezivati se za neki poseban proizvod ili uslugu, ali se mora uzeti u obzir da danas nema čiste proizvodnje, već je to proizvodnja integrisanih procesa

13 <https://mailparser.io/blog/automate-shipping-confirmation-emails/?hstc> (pristup: 23.06.2023)

i široko zastupljenih softvera (proizvodnja podržana računarom), sa čime bi se trebalo obezbediti da se postigne visok nivo kvaliteta (uz automatizaciju i robotizaciju, koje su sve više uključene), u kontekstu sistema sa vrlo različitim procesima na ostvarivanju usluga i proizvoda kompleksnih konfiguracija.

Razume se, realizacija proizvoda i usluga dolazi u obzir tek pošto se sagledaju procesi koji konkretnoj proizvodnji trebaju (odnosno konkretnom sistemu ostvarivanja usluga), a koji danas kao po pravilu zahteva sisteme u kojima je zastupljena automatizacija i robotizacije proizvodnje i usluživanja, u automatizovanom i robotizovanom okruženju.

Savremeni proizvodi se realizuju u automatizovanim radionicama, na automatizovanim linijama, u ambijentu koji čini automatizovana infrastruktura sa automatizovanom opremom, mašinama i alatima, odnosno sve ono što je potrebno u logističke svrhe za realizaciju proizvodnog, kontrolnog ili uslužnog procesa. Napominje se da su autori imali uvek u vidu da proizvodnja ide sa kontrolom, uključujući i kontrolu koja se odvija na nivou defektacije, reparacije ili zamenjene delova (kada se proizvod privremeno povlači iz eksploatacije i vrši njegova reparacija ili nadgradnja, odnosno modernizacija).

U slučaju usluga, radi se takođe o infrastrukturi koje predstavlja automatizovani uslužni potencijal. Na primer, usluga se može realizovati u restoranu nekog hotela, ali taj hotel mora najpre biti opremljen kao odgovarajući potencijal, tako da se usluga u vezi konzumiranja hrane i pića od strane gostiju može normalno izvršiti (onako kako je to marketinški najavljeno). Ne može se izaći u susret gostu koji je došao da konzumira ručak ako nemate odgovarajuću infrastrukturu (hotel i restoran), ili nemate inventar kao što su odgovarajući stolovi i stolice, pribor za jelo, odgovoriću rasvetu (takav uslužni ambijent može biti u redu ako je više ili manje automatizovan, no glavna stvar je da se u njemu odigrava uslužni susret; danas, na sreću još uvek, odvija se fizički susret kupca i isporučioca). Postoji naravno i uslužni susret koji se radi on-line kada defakto kupac, pošto popuni online obrazac, elektronski identifikuje svoj zahtev (odnosno ispostavi zahtev za određenom uslugom ili nabavkom proizvoda), kao na nivou trgovine, i time „potpisuje ugovor, što znači da prihvata klauzule koje su već ponuđene u on-line obrascu. Onog trenutka kad isporučilac pošalje - isporuči proizvod, ili izvrši određenu uslugu koja će zatim biti plaćena, onda se usluga može smatrati definitivno konzumiranom, nakon čega se kupac ili klijent može izjasniti o njoj i dati stav o doživljenom kvalitetu.

Dobrom uslugom, čuvaju se postojeći i privlače novi kupci. Bolji kontakti sa kupcima pomažu dizanju sistema upravljanja odnosima sa kupcima (CRM), što je poznato u menadžmentu i marketingu kao uslov bez koga se ne može.

Veštačkoj inteligenciji, automatizaciji i robotizaciji autori će posvetiti posebnu pažnju i u narednim istraživanjima na nivou poslovnih, proizvodnih i uslužnih sistema, u cilju ostvarivanja digitalizovanih procesa, proizvoda i usluga povišenog kvaliteta, ali i u cilju inoviranja kompletnog nivoa isporuka i zadovoljenja potreba kupaca ili korisnika novih proizvoda i usluga u novom okruženju.

LITERATURA:

1. Adamović, Ž. et al. (2008). *Menadžment industrijskog održavanja*. Zrenjanin: Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički Fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin.
2. Andjelković, M., Radosavljević, D., Tomić, R. (2022). *Istraživanje parametara za unapređenje TQM digitalizovanih transportno-logističkih uslužnih sistema (P4)*. Beograd: FPSP.
3. Anđelković, M., Anđelković, A., Tomić, R. (2022). *Unapređenje totalnog kvaliteta digitalizovanih transportno-logističkih uslužnih sistema*. Beograd: Univerzitet "Union - Nikola Tesla", Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo.
4. Baranovski, I. (2022). *Samouslužni automatizovani sistemi sa podrškom proširene realnosti (doktorska disertacija)*. Novi Sad: FTN.
5. Djoković, J., Nikolić, R., Bujnak, J., Hadzima, B., Tomić, R. (2020). Some Aspects of the Three-Dimensional Interface Cracks Analysis. *EHNICKI VJESNIK-TECHNICAL GAZETTE*, 27 (1), 1-4.
6. ECLAC. (2021). *Digital technologies for a new future, Digital Agenda for Latin America and the Caribbean* (Vol. LC/TS.2021/43). (U. N. UN.ECLAC, Ed.) Santiago: United Nations, Santiago S.20-00960.
7. European Commission. (2020). *FACTORIES OF THE FUTURE: MULTI-ANNUAL ROADMAP FOR THE CONTRACTUAL PPP UNDER HORIZON 2020*. Luxemburg: Publications Office of the European Union.
8. FM- Novi Sad. (2005). *VEŠTAČKA INTELIGENCIJA (EKSPERTNI SISTEMI, NEURONSKE MREŽE, INTELIGENTNI SISTEMI)*. Novi Sad: Fakultet za menadžment.
9. Ilić, I., Tomić, R., Ilić, D., Kokanović, M. (2018). Inovativni potencijali MSP kao faktor industrijskog razvoja Republike Srbije. *ANTI-M-2018*. 1, pp. 59-70. Belgrade: Fakultet za poslovne studije i pravo: Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo.

10. Lukić, T. (2006). AUTOMATSKA KOMPJUTERSKA OBRADA PO-DATAKA KAO POSEBNA ISTRAŽNA RADNJA. 602-615.
11. mbaweb.weebly.com. (2023). *E-business and Cloud computing*.
12. Radosavljević, M. et al. (2022). *Optimizacija funkcionalnosti poslovnih sistema u kontekstu dinamičkih promena i stvaranja novih tržišta*. Beograd: FPSP-Beograd.
13. Radosavljević, M., Anđelković, M., Tomić, R. (2022). *Istraživanje organizacionih, tehnoloških i informatičkih rešenja na nivou lanca snabdevanja sa posebnim osvrtnom na osiguranje drumskih vozila i voznih parkova, monografija*. Beograd: Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo.
14. Radosavljević, M., Anđelković, M., Tomić, R. (2023). *TRANSFER ZNANJA I TEHNOLOGIJA IZMEĐU RAZLIČITIH NAUKA SA AKCENTOM NA INŽENJERSTVO – EKONOMIJU – MENADŽMENT KAO USLOV USPEŠNOSTI (Monografija)*. Beograd: Uiverzitet „Union Nikola Tesla“ – Beograd, FPSP & FITI.
15. Shankar, V. (2018). How artificial intelligence (AI) is reshaping retailing. *Journal of retailing*, 94, 6-11.
16. Tolmač, D. (2008). *Projektovanje tehnoloških sistema - Proizvodni sistemi* -. Zrenjanin: Tehnički fakultet “M. Pupin”.
17. Tomic, R. (2004). *Projektovanje mašinskih konstrukcija*. Trstenik: M-Graf.
18. Tomić et al. (2019). *Pouzdanost mehatroničkih sistema kompleksne konfiguracije - monografija, I-deo: teorijski okvir*. Beograd: Univerzitet “Union - Nikola Tesla”, Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo.
19. Vebić, M. (2019). *Virtualna i proširena stvarnost u kompaniji BE-terna!*
20. Zivkovic, P., Ognjanovic, M., Camagic, I., Jovanovic, M., Kalaba, D., Tomic, R., Grgic, I. (2020). Assessment of Probability of Gear Tooth Side Wear of a Planetary Gearbox. *TEHNICKI VJESNIK-TECHNICAL GAZETTE*, 27 (2), 506-512.
21. Zivojinovic, D., Arsic, M., Sedmak, A., Kirin, S., Tomic, R. (2011). Practical Aspects of Fail-Safe Design - Calculation of Fatigue Life of Cracked Thin-Walled Structures. *TEHNICKI VJESNIK-TECHNICAL GAZETTE*, 18 (4), 609-617.

VJEŠTAČKA INTELIGENCIJA U FUNKCIJI STVARANJA DIGITALNOG AUTORITARIZMA

Cvijetin Živanović

Univerzitet modernih znanosti CKM, Mostar, Bosna i Hercegovina,
cvijetin@ckm.ba

Besim Duraković

Univerzitet modernih znanosti CKM, Mostar, Bosna i Hercegovina,
besim@ckm.ba

Apstrakt: U savremenim okolnostima, raspravu o vještačkoj inteligenciji (engl. Artificial Intelligence) neminovno prati nekoliko otvorenih pitanja. Među njima dominiraju pitanja: pitanje singularnosti – pojednostavljena manifestacija događaja tokom kojih vještačka inteligencija može izbjeći „kontrolu“ čovjeka, odnosno može nadmašiti („zaobići“) čovjekovu inteligenciju i drugo pitanje koje se tiče egzistencije čovjeka - opravdana zabrinutost čovjeka da će produkt „savremene“ industrijske revolucije zasnovane na vještačkoj inteligenciji, biti sporadično odbacivanje pa čak i potpuno zanemarivanje njegove uloge u gotovo svim sektorima društva – od javnog prevoza, obrazovanja, zdravstva, javne uprave do javne bezbjednosti, odbrane itd. Međutim, najveću opasnost za modernog čovjeka predstavlja spoznaja da vještačka inteligencija može rekonfigurisati svijet kakav danas poznajemo. Ovakva konstatacija se zasniva na nalazima istraživanja značajnog broja autora u svijetu kojima je ova problematika bliska, da se vještačka inteligencija „zloupotrebljava“ od strane vlada pojedinih zemalja u svrhu nadzora do potpune kontrole ponašanja građana predstavljajući je kao alternativu demokratiji koja je do sada nuđena kao jedini ispravan put ka održivom privrednom razvoju. Drugačije rečeno, favorizovanje vještačke inteligencije u različitim segmentima funkcionisanja društvene zajednice omogućilo bi autoritarnim vladama dva pristupa – da svoje građane osiromaše do te mjere da bi ih mogli držati pokornima ili da im ponude značajne benefite u primjeni vještačke inteligencije i tako izvuku ekonomsku korist. Iskustva jednog broja zemalja u svijetu koje su „odmakle“ u primjeni vještačke inteligencije upućuje na zaključak da je moguće agresivnom primjenom vještačke

inteligencije u kraćem roku postići privredni rast ali dugoročne projekcije ukazuju na stagnaciju. Uprkos tome, vlade ekonomski naprednih zemalja u svijetu, svojim građanima nude vještačku inteligenciju kao jedini ispravan put ka sticanju nacionalnog bogatstva namjerno „prećutkujući“ posljedicu da ih taj izbor može odvesti u potpunu kontrolu. Najdalje je u tom pogledu napredovala Kina što je podstaklo i jedan broj naprednijih zemalja u svijetu da krene u istom pravcu promovišući tzv. „digitalnu autoritarnu državu“ kao adekvatnu „zamjenu“ demokratskim zajednicama. Na kraju, autori u radu namjeravaju da ukažu na neophodnost postizanja konsenzusa unutar globalne zajednice o minimalnim standardima za odgovorno korišćenje vještačke inteligencije, očuvanje suvereniteta država i zaštite osnovnih ljudskih prava.

Ključne reči: *vještačka inteligencija, digitalni autoritarizam, globalna zajednica, ljudska prava.*

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FUNCTION OF CREATING DIGITAL AUTHORITARIANISM

Cvijetin Živanović

University of Modern Sciences CKM, Mostar, Bosnia and Herzegovina,
cvijetin@ckm.ba

Besim Duraković

University of Modern Sciences CKM, Mostar, Bosnia and Herzegovina,
besim@ckm.ba

Abstract: *In modern circumstances, the discussion about artificial intelligence is inevitably accompanied by several open questions. Among them, the following questions dominate: the question of singularity - a simplified manifestation of events during which artificial intelligence can escape the "control" of man, i.e. it can surpass ("bypass") human intelligence and another question concerning the existence of man - the justified concern of man that the product of "modern" industrial revolution based on artificial intelligence, be sporadic rejection and even complete neglect of its role in almost all sectors of society - from public transport, education, health, public administration to public security, defense, etc. However, the greatest danger for modern man is the realization that artificial intelligence can reconfigure the world as we know it today. This statement is based on the research findings of a significant number of authors in the world who are familiar with this issue, that artificial intelligence is "misused" by the governments of certain countries for the purpose of surveillance to the complete control of citizens' behavior, presenting it as an alternative to democracy, which has so far been offered as the only proper path to sustainable economic development. In other words, favoring artificial intelligence in various segments of the functioning of the social community would enable authoritarian governments to have two approaches - to impoverish their citizens to the extent that they could keep them submissive or to offer them significant benefits in the application of artificial intelligence and thus derive economic benefit. The experiences of a number of countries in the world that "have advanced" in the application of artificial intelligence points to the conclusion*

that it is possible to achieve economic growth in the short term through the aggressive application of artificial intelligence, but long-term projections point to stagnation. Despite this, the governments of economically advanced countries in the world offer their citizens artificial intelligence as the only correct path to the acquisition of national wealth, deliberately "withholding" the consequence that this choice can lead them to complete control. China has progressed the farthest in this regard, which encouraged a number of more advanced countries in the world to move in the same direction, promoting the so-called "digital authoritarian state" as an adequate "replacement" for democratic communities. In the end, the authors intend to point out the necessity of reaching a consensus within the global community on minimum standards for the responsible use of artificial intelligence, the preservation of the state sovereignty and the protection of basic human rights.

Keywords: artificial intelligence, digital authoritarianism, global community, human rights.

UVOD

Napori mnogobrojnih istraživača oblasti vještačke inteligencije, zadnjih godina poprimili su vrlo dinamičan karakter pa je njihova „histerija“ privukla pažnju investitora koji su odlučili da dio novca potroše upravo investirajući u razvoj inteligentnih sistema u različitim oblastima života i rada ljudske populacije. Pretežno se njihovo prisustvo primjećuje u privrednim aktivnostima kao što je trgovina, zdravstvo, komunikacije i sl. Hipotetski posmatrano, izgleda da je došao kraj fantazijama nekih istraživača i da na scenu stupaju računarski podržani uređaji koji imaju moć da prepoznaju i/ili kreiraju objektivne entite-te, da sve efikasnije upotrebljavaju „ljudske govorne vještine“ u komunikaciji s ljudima i to najviše zabrinjava ili treba da zabrine ljudsku populaciju. Ili je ipak, pitanje vještačke inteligencije u domenu naučne fantastike i previše mu se pridaje pažnje. U nastavku slijedi skroman doprinos nastojanju da se javnosti ponudi još jedna kontekstualna opservacija u cilju razumijevanja fenomena –vještačka inteligencija.

1. VJEŠTAČKA INTELIGENCIJA – NEKE POJMOVNE ODREDNICE

Prije šire elaboracije naslova, veoma je značajno prosječnom čitaocu – laiku, objasniti fundamentalni (pojmovni) karakter vještačke inteligencije. U većini izvora koje su autori konsultovali preovladaju dva osnovna polazišta u pogledu razumijevanja pojma vještačka inteligencija. Prvo polazište odnosi se na tehničke mogućnosti daljeg unapređivanja vještačke inteligencije u pravcu njene implementacije u mnogobrojne mašine koje se koriste kao oprema u procesu privrednih aktivnosti i drugo na zahtjev da se preciznije definiše priroda inteligencije pri tome ne potcjenjujući rezultate istraživanja koje nude filozofi i psiholozi. (IQ faktor). Autori smatraju da je ovakvom stavu najbliže pisanje Copelanda (Copeland, 2015) koji u svojim radovima tvrdi da je vještačka inteligencija „stečena vještina“ računarski podržanog robota, da realizuje zadatke namijenjene, uglavnom, ljudima, odnosno inteligentnim bićima.

Vještačku inteligenciju, bez sumnje, favorizovali su ljudi u nastojanju da što bolje razumiju sebe svjesno zanemarujući saznanje da to već čine, svaka na svoj način, filozofija i psihologija. Gdje je tu bio izazov ili „greška“? Takav, nepromišljen stav ljudske populacije, vještačka inteligencija je „iskoristila“ na način da, pored osnovne funkcije, kod ljudi stvori predstavu da vještački kreirani entiteti imaju „sposobnost“ većeg razumijevanja od prirodne inteligencije. Tako se došlo do sintakse opšta vještačka inteligencija (eng. AGI- Artificial general intelligence). Osnovne karakteristike ove vrste inteligencije jeste stvaranje uslova i izvršavanje zadataka radi kreiranja kompjuterski podržanih uređaja osposobljenih za generalno inteligentne radnje.

To podrazumijeva da vještačka inteligencija mora biti sposobna da za vrlo kratko vrijeme analizira problem i determiniše područja sa kojima ranije ni bila upoznata. Na sreću, baš u ovom koraku razumijevanja problema vještačka inteligencija je, barem za sada, nemoćna jer joj nedostaje iskustvo. Drugačije rečeno, vještačka inteligencija postaće ljudima „prepreka i/ili opasnost“ onog trenutka kada obezbjedi sebi pravilno iskustvo. Goertzel i Wang (https://www.researchgate.net/publication/234801154_Introduction_Aspects_of_Artificial_General_Intelligence#fullTextFileContent (maj,2023)) su još 2007. godine tvrdili da zbog činjenice da u istraživanjima ima vrlo malo iskustvenog konsenzusa, treba oprezno pristupati prosuđivanju novih ideja pa makar se one odnosile na vještačku inteligenciju.

Nema sumnje da progres u oblasti vještačke inteligencije predstavlja nadu jednog dijela čovječanstva ali zato je strah drugog dijela. Nije to čudno, naprotiv

tokom evolucije ljudske vrste svaki tehničko-tehnološki skok donosio je ljudima traume, strahove i neizvjesnost. Pažljivom analizom istorijskih perioda može se uočiti zakonitost prema kojoj države reaguju kao što reaguju veće grupe ljudi. Ne treba previše mudrosti da se zaključi da je upravo prodor u oblasti vještačke inteligencije još jedan tehnološki skok. Međutim, u svemu tome zabrinjava brzina kojom se dešavaju promjene izazvane primjenom vještačke inteligencije. Obzirom da na ljudsku vrstu ove promjene djeluju traumatično, izazivaju domino efekat u političkom, ekonomskom i društvenom životu ljudi širom svijeta, vrši se preraspodjela moći i modifikuje međunarodni sistem.

2. SINGULARNOST – RAČUNARSKI PODRŽANA MANIFESTACIJA DOGAĐAJA

Od početka XXI vijeka, pitanja koja se dovode u vezu sa promatranjem tehnološke singularnosti, odnosno ideja da će jednog dana kompjuterski podržani uređaji biti inteligentniji od svojih tvoraca, izazivaju mnogo pažnje među ljudima. Značajan broj naučnika širom planete intenzivno raspravlja, upotrebljavajući različite argumente, o potencijalnoj koristi i/ili šteti koju implementacija ideje tehnološke singularnosti može izazvati. (IEEE Spectrum. Special Report: The Singularity. 2008. Dostupno online: <http://spectrum.ieee.org/static/singularity>) Herbert Dreyfus je, u svojim kritičkim spisima, još polovinom XX vijeka pa na ovamo, ponudio kritičke spise pokušavajući da stručnu i laičku javnost upozori na prednosti i mane ideje tehnološke singularnosti (Dreyfus, H. *Alchemy and AI*; RAND Corporation: Santa Monica, CA, USA, 1965., Dreyfus, H. *What Computers Can't Do*; MIT Press: New York, NY, USA, 1972., Dreyfus, H. *What Computers Can't Do*, 2nd ed.; MIT Press: New York, NY, USA, 1979., Dreyfus, H. *What Computers Still Can't Do*; MIT Press: New York, NY, USA, 1992).

Autori su u cilju dobijanja vlastitog kritičkog osvrta na ideju da računarski podržani uređaji mogu uz pomoć opšte vještačke inteligencije (AGI) postati inteligentniji od ljudi kao svojih tvoraca konsultovali značajan broj dostupnih izvora. U svima preovladava stav da, uprkos koristi koju sa sobom donosi, tehnološka singularnost kao računarski podržano proširenje uticaja vještačke inteligencije ne može duplicirati inteligenciju ljudskih bića. Najjednostavnije objašnjenje koje nude većina izvora i sa kojima se autori slažu jeste da postoje dimenzije ljudske inteligencije u koje ljudski um nije kročio pa prema tome i računarski podržanim uređajima one ostaju nedostupne. Barem za sada tako

izgleda jer da bi računarski podržani uređaji dosegli do te mogućnosti oni moraju da posjeduju svojstva čovjeka, da budu živi organizam od krvi i mesa. Na sreću ljudske populacije oni to nikada ne mogu postati što opravdava opšti stav da vještačka inteligencija (AI) nikada ne može dosegnuti opšti nivo ljudske inteligencije i najviše što mogu postići jeste ovladavanje dimenzijom logike i računanja. Ajnštajn (Einstein) je to u svojim mnogobrojnim komentarima dobro primijetio: „Logika će vas odvesti od A do B. Mašta će vas odvesti bilo gdje“.

Problemizovanje tehnološke singularnosti u ovom radu ima za cilj da se široj javnosti skrene pažnja na opasnost od pretjeranog zalaganja za ideju tehnološke singularnosti što bi imalo za posljedicu degradaciju značajnosti ljudske inteligencije i njeno svođenje na nivo inteligencije računarski podržanih uređaja. Ljudska vrsta je superiornija od vještačke inteligencije jer posjeduje maštu, estetiku, altruizam, kreativnost i mudrost i homo sapiens definitivno nema analogiju u svijetu računarski podržane inteligencije, odnosno da je ideja tehnološke singularnosti u suštini naučna fantastika. Računarski podržan uređaj nema osjećanja prema sebi, nema ciljeve kojima teži, nema bilo kakvu vrijednost. Ovakav stav opravdava mišljenje mnogih protivnika ideje tehnološke singularnosti da ništa ne može zamijeniti racionalnu (i iracionalnu) dimenziju ljudske inteligencije, da je ideja tehnološke singularnosti prvenstveno proizvod mašte stručnjaka za vještačku inteligenciju i da su oni vrlo zainteresovani da promovišu svoje područje istraživanja, odnosno da preuveličaju svoja postignuća.

Douglas Rushkoff (Rushkoff, 2015, 354-355) sugerise da računarski podržane uređaje ne posmatramo kao entitet nego kao temelj za napredak civilizacije. On smatra da tehnološki „skok“ neće se zasnivati na AI (AGI) konfigurisanim računarima koji nose potencijal da postanu pametniji od ljudi već na okruženju koje oni stvaraju. To će omogućiti da se ljudska inteligencija poveća dozvoljavajući čovjekovom umu da se umreži i stvori nešto više od onoga što može stvoriti jedan ljudski um, odnosno mala grupa umova koji, recimo, rade na nekakvom projektu. Ako se prisjetimo, srednji vijek nas je učio tako što je naučnike objedinjavao na jednom mjestu, odnosno što im je omogućavao međusobni kontakt. U savremenom dobu, umrežena računarska tehnologija, percepciju o čovjekovom umu uvećala je do globalnih razmjera. U prošlosti, tu i tamo pojavljivale su se škole mislioca koje su predstavljale kroz određene teorije razmišljanja grupe (i/ili tima) učenih ljudi i imena su pretežno dobijali po gradovima. Danas imamo pojavu škola mišljenja i timova naučnika koji nisu vezani za određene gradove već pomoću računarske tehnologije (IKT) komuniciraju na globalnom nivou. Douglas Rushkoff je u autorskom tekstu pod naslovom “The Figure or Ground”,

istakao da je okruženje ono što računari stvaraju, a ne računarski entitet koji posjeduje inteligenciju veću od inteligencije čovjeka. Svoj stav je izrazio na sljedeći način: "Vjerujem da migriramo prema umreženom okruženju umjesto prema mašinama koji misle, u kojem razmišljanje više nije individualna aktivnost niti ograničeno vremenom i prostorom". Njemu se pridružio i Marcelo Gleiser (Gleiser, 2015, 54-55) ističući da mnoge tehnologije koje je čovjek stvorio djeluju kao produžeci onoga što jeste čovjek. On pita naučnu i stručnu javnost: "Šta ako budućnost inteligencije nije izvan, nego u ljudskom mozgu? Zamišljam sasvim drugačiji skup problema iz perspektive da bismo mogli postati superinteligentni kroz proširenje naše moždane moći digitalnom tehnologijom i šire - vještački poboljšanom ljudskom inteligencijom koja pojačava značenje - čovjek".

3. VJEŠTAČKA INTELEGENCIJA I REKONFIGURACIJA MEĐUNARODNOG PORETKA

Ekspanzija medijskih platformi poslije „buma“ interneta doprinijela je da ljudi danas mogu svoja lična stajališta izraziti difuznije bez straha od neposredne kontrole. Međutim, ovakva pogodnost nije naišla na odobravanje u značajnom broju država pogotovo država gdje je internet najdostupniji. Vlade ovih zemalja su pristupile traženju alata uz pomoć koga bi kontrolisale lična stajališta njenih građana. Vlada jedne od najrazvijenih država svijeta – Kine, u zadnjih nekoliko godina izgradila je efikasan sistem za cenzuru društvenih medija što se može smatrati najvećim „udarom“ na ljudsku komunikaciju u bližoj istoriji. Glamurozni efekti funkcionisanja ovog sistema ohrabruju vlade da i dalje ulažu u njegovo razvijanje i usavršavanje bez obzira što njegova aktivnost ostavlja upečatljive tragove koji ga razotkrivaju i ukazuju na buduće namjere vlade. Trebalo bi mnogo prostora da se detaljnije objasni način funkcionisanja kineskog „najdemokratskijeg“ sistema ali rukovodeći se naslovom ovog rada treba samo naglasiti da se on realizuje u najmanje dva nivoa: a) svaki post svakodnevno se pregledava (čita) od strane desetina hiljada cenzora koji odlučuju šta će se ukloniti, b) čitaju blogove (kratke tekstove) na društvenim mrežama koje identifikuju uz pomoć ključnih riječi i uklanjaju sve koji nemaju potrebnu „nacionalnu“ vjerodostojnost. Gary King (King et al, 2014) i saradnici su 2014. godine objavili rezultate opsežnog istraživanja kojima objašnjavaju funkcionisanje režima cenzure u Kini. Ustanovili su da se većina postova koja se odnosi na pojedinačnu kritiku države i njezinih čelnika rutinski obavljaju dok su cenzurisane sve objave koje

pozivaju na kolektivno djelovanje za ili protiv akcija države. Dakle, kinezi mogu objavljivati vrlo žestoke kritike na račun države i njezinih čelnika bez straha da će biti cenzurisani ali ako pišu o podršci nekom protestu pa makar on bio u korist vođe i vladajućih struktura biće uklonjeni. Zašto je kineska vlada odabrana ovaj pristup kontroli informacija na društvenim medijima? Rukovodeći se rezultatima spomenutog istraživanja i saznanjima iz drugih izvora sasvim jasno proizilazi da kineski čelnici izuzetno cijene pojedinačne kritike miliona kineza što otvara prostor inovacijama, korekcijama ali i prilikama da se ovim fenomenom bavi akademska zajednica i analitičari javnih politika.

Još davne 1989.godine, Francis Fukuyama je u svojim radovima nagovijestio kraj ideološkim borbama, zapravo proglasio pobjedu jedne ideologije-liberalne demokratije. Direktan povod ovakvom nastupu bio je kolaps komunizma kao totalitarne ideologije u Istočnoj Evropi i Sovjetskom savezu devedesetih godina prošlog vijeka. Međutim, kineska varijanta komunističkog „totalitarizma“ je pokazala nevjerovatnu sposobnost odupirući se najezdi liberalne zapadne demokratije i istovremeno prilagođavajući svoje politike zahtjevima tržišne ekonomije. Danas je čak i laicima jasno da je čitav proces kineskog „prilagođavanja“ pratila vještačka inteligencija jer je njena relativno jeftina tehnologija bila od velike koristi kineskom „autoritarnom“ režimu omogućujući mu da kontrolišu pojedince na način koji je bio nezamisliv samo deceniju ili dvije ranije. Wright (Wright, 2021) je 2021.godine u autorskom članku naglasio da će digitalni autoritarizam kineskog tipa pokrenuti novu eru ideološkog takmičenja, odnosno ponudiće novi politički model - digitalni autoritarizam i direktno ga suprostaviti modelu liberalne demokratije. Neki teoretičari su stava da je ovaj proces već na sceni i da se osjećaju posljedice njihovog „ideološkog“ sukobljavanja. Prema teoriji hegemonskog rata između SAD i Kine, vještačka inteligencija se smatra ključnim faktorom jer će se moći iskoristiti u procesu destabilizacije postojećeg međunarodnog poretka i sukobljenih država izazivajući ekonomske, tehnološke i druge promjene. Araya i saradnici (Araya et al, 2020) smatraju da je moć država u nastupajućoj eri sadržana u tehnološkim inovacijama i da takva intimnost moći i tehnologije opravdano navodi na razmišljanje akademsku i stručnu javnost da se radi o pokretanju trke u oblasti vještačke inteligencije kao što ona već postoji u naoružanju. Međutim, sve što smo do sada saznali o vještačkoj inteligenciji ukazuje da ona, po svojoj prirodi, ne može mijenjati svijet, odnosno međunarodni poredak već da ona može ubrzati promjene optimizujući postojeća sistemska rješenja. Horowitz (Horowitz, 2018, 36-57) to ilustruje na način da ističe kako se značaj vještačke inteligencije može posmatrati kao ranije

otkriće električne energije ili motora sa unutrašnjim sagorijevanjem – donijeli su promjene ali nisu to bila oružja za sticanje prevelike moći.

ZAKLJUČAK

Vještačka inteligencija, shvaćena u očima modernog čovjeka kao jedna od najvećih opasnosti ipak, po svojoj naravi to nije i takav zaključak proizilazi iz mnoštva radova autora kojima je ova problematika bliska. Ovakvu sliku o vještačkoj inteligenciji kod ljudi stvorile su nepotpune i nedovoljno jasne informacije o njezinoj primjeni prije svega u oblasti vojne industrije, ratovanja i industrijske špijunaže. Boljim poznavacima ove problematike je odavno jasno da glavna opasnost od primjene vještačke inteligencije prijeti unutrašnjim tržištima rada i političkim uređenjima pojedinih država (na primjer: digitalni autoritarizam – novo ideološko sredstvo u Kini i SAD) jer promjene koje se događaju u njenom društvenom miljeu mogu u značajnoj mjeri uticati na njen status u međunarodnom okruženju. Takođe, intenzivnijom primjenom vještačke inteligencije u svim segmentima života i rada, doći će do značajne promjene odnosa moći prije svega među razvijenim državama (prednjače SAD i Kina) što će za posljedicu imati narušen (drugačije konfigurisan) međunarodni poredak u predstojećem periodu. Konačno, sa optimizmom po ljudsku vrstu, može se konstatovati da opasnost koja se „nekritički“ pripisuje vještačkoj inteligenciji više potiče od onih koji je koriste i primjenjuju u različitim oblastima i na različite načine a najmanje od same vještačke inteligencije. Drugim riječima, tehničko-tehnološka inovacija „vještačka inteligencija“ treba da bude shvaćena u ljudskoj populaciji, samo kao još jedno sredstvo za realizovanje civilizacijskih ciljeva koje ljudska vrsta pred sebe postavlja.

LITERATURA:

1. Araya, D. i Nieto-Gomez, R. (2020.) *Renewing Multilateral Governance in the Age of AI*. Centre for Governance Innovation.
2. Coupland J. (2015), *Artificial Intelligence: A Philosophical Introduction*, 1st Edition, Kindle Edition, Wiley-Blackwell
3. Dreyfus, H. *Alchemy and AI*; RAND Corporation: Santa Monica, CA, USA, 1965., Dreyfus, H. *What Computers Can't Do*; MIT Press: New

- York, NY, USA, 1972., Dreyfus, H. *What Computers Can't Do*, 2nd ed.; MIT Press: New York, NY, USA, 1979., Dreyfus, H. *What Computers Still Can't Do*; MIT Press: New York, NY, USA, 1992
4. Gary King, Jennifer Pan, Margaret Roberts, (2014.) Reverse – engineering censorship in China: randomized experimentation and participant observation, *SCIENCE*, 22 Aug 2014. Vol 345, Issue 6199, DOI: 10.1126/science.1251722,
 5. Gleiser, M. Welcome to Your Transhuman Self. In *What to Think about Machines that Think*; Brockman, J., Ed.; Harper Perennial: New York, NY, USA, 2015; pp. 54–55
 6. Horowitz, M. C. (2018.) Artificial Intelligence, International Competition, and the Balance of Power. *Texas National Security Review*, 1 (3): 36–57
 7. IEEE Spectrum. Special Report: The Singularity. (2008.) Dostupno online: <http://spectrum.ieee.org/static/singularity>
 8. Rushkoff, D. Figure or Ground? In *What to Think about Machines that Think*; Brockman, J., Ed.; Harper Perennial: New York, NY, USA, 2015; pp. 354–355.
 9. Wright, N. (2021.) *How artificial intelligence will reshape the global order*. <https://www.foreignaffairs.com/articles/world/2018-07-10/how-artificial-intelligence-will-reshape-global-order>. 20. rujna 2021.

Internet izvori:

1. https://www.researchgate.net/publication/234801154_Introduction_Aspects_of_Artificial_General_Intelligence#fullTextFileContent (maj,2023)

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

330(082)
34(082)
004.8(082)

МЕЂУНАРОДНА научна конференција Право, економија и менаџмент у савременим условима - вештачка интелигенција (AI) - LEMiMA 2023 (8 ; 2023 ; Београд)

Zbornik radova. Knj. 2 / Osmi međunarodna naučna konferencija Pravo, ekonomija i menadžment u savremenim uslovima - veštačka inteligencija (AI) - LEMiMA 2023. - Beograd : Fakultet za poslovne studije i pravo Univerziteta Union - Nikola Tesla : Fakultet za informacione tehnologije i inženjerstvo Univerziteta Union - Nikola Tesla, 2023 (Beograd : Draslar list). - 439 str. : ilustr. ; 24 cm

Deo teksta uporedo na srp. i engl. jeziku. - Radovi na srp., engl. i rus. jeziku. - Na spor. nasl. str.: Proceedings. - Tiraž 100. - Bibliografija uz svaki rad.

ISBN 978-86-6102-125-1 (FPSP)

а) Економија -- Зборници б) Право -- Зборници в) Вештачка интелигенција -- Зборници

COBISS.SR-ID 121024777

