

Универзитет Привредна академија у Новом Саду  
University Business Academy in Novi Sad

Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије Београд  
Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade

ФАКУЛТЕТ ЗА  
ПРИМЕЊЕНИ  
МЕНАѢМЕНТ  
ЕКОНОМИЈУ  
И ФИНАНСИЈЕ



**MEFKON22**

**International Scientific & Professional Conference**

МЕЂУНАРОДНА НАУЧНО-СТРУЧНА КОНФЕРЕНЦИЈА

# INNOVATION AS AN INITIATOR OF THE DEVELOPMENT

ИНОВАЦИЈЕ КАО ПОКРЕТАЧ РАЗВОЈА

**INTERNATIONAL CONFERENCE PROCEEDINGS**

ЗБОРНИК РАДОВА СА МЕЂУНАРОДНОГ СКУПА

# I N N O V A T I O N S

December 1st  
Belgrade, 2022

Универзитет Привредна академија у Новом Саду

University Business Academy in Novi Sad

Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Београд

Faculty of Applied Management, Economics and Finance, Belgrade

Међународна научно-стручна конференција

International Scientific & Professional Conference

**МЕФкон 2022 / MEFkon 2022**

*ИНОВАЦИЈЕ КАО ПОКРЕТАЧ РАЗВОЈА*

*INNOVATION AS THE INITIATOR OF DEVELOPMENT*

ЗБОРНИК РАДОВА СА МЕЂУНАРОДНОГ СКУПА

INTERNATIONAL CONFERENCE PROCEEDINGS

Београд, 1. децембар 2022. године  
Међународна научно-стручна конференција

**МЕФкон 2022:**

„Иновације као покретач развоја“

Зборник радова са међународног скупа –  
*електронско издање*

*\*радови су објављени у изворном облику*

Belgrade, December 1<sup>st</sup> 2022

International Scientific & Professional Conference

**MEFkon 2022:**

“Innovation as an Initiator of the Development”

International Conference Proceedings – *digital  
edition*

*\*papers were published in the original form*

Издавач / Publisher

Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије Београд  
Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade

За издавача / For the Publisher

Miodrag Brzaković, PhD, Council President  
Srđan Novaković, PhD, Interim Dean

Уредници / Editors

Darjan Karabašević, PhD  
Svetlana Vukotić, PhD  
Gabrijela Popović, PhD

Технички уредници / Technical editors

Sanja Anastasija Marković, MSc  
Vuk Mirčetić, MSc

Дизајн / Design

Strahinja Vidojević, Bsc

Штампа / Print

Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије Београд  
Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade

Тираж / Number of copies

100

ISBN 978-86-84531-59-1

**Организатор / Organizer:**

Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Београд  
Faculty of Applied Management, Economics and Finance, Belgrade

**Суорганизатори / Co-organizers:**

Higher School of Finance and Management, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), Moscow, Russia

Faculty of Management in Tourism and Commerce Timișoara, Christian University “Dimitrie Cantemir” Bucharest, Romania

Faculty of Economics and Tourism “Dr. Mijo Mirković”, Juraj Dobrila University of Pula, Croatia

PAR University College, Rijeka, Croatia

University “Vitez”, Bosnia and Herzegovina

Center for Advanced Researches Skopje, North Macedonia

The American University of Europe, AUE-FON, Skopje, North Macedonia

Institute of Agricultural Economics, Belgrade, Serbia

Faculty of Hotel Management and Tourism – Vrnjačka Banja, University of Kragujevac, Serbia

Faculty of Mechanical Engineering, Innovation Center, Belgrade, Serbia

National Association of Healthcare Professionals of Serbia, Serbia

Regional Chamber of Commerce of Šumadija and the Pomoravlje Administrative District, Serbia



## **Научни одбор / Scientific Committee**

Marijana Carić, PhD, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Marko Carić, PhD, Faculty of Law, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Mirko Kulić, PhD, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Dragan Soleša, PhD, Faculty of Economics and Engineering Management, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Cipriana Sava, PhD, Faculty of Management in Tourism and Commerce Timișoara, Christian University "Dimitrie Cantemir" Bucharest, Romania

Tamara Floričić, PhD, Faculty of Economics and Tourism "dr. M. Mirković", Juraj Dobrila University of Pula, Croatia

Violeta Šugar, PhD, Faculty of Economics and Tourism "Dr. Mijo Mirković", Juraj Dobrila University of Pula, Croatia

Roberta Kontošić, PhD, Faculty of Economics and Tourism "Dr. Mijo Mirković", Juraj Dobrila University of Pula, Croatia

Jamila Jaganjac, PhD, University "Vitez", Bosnia and Herzegovina

Darijo Jerković, PhD, University "Vitez", Bosnia and Herzegovina

Gordana Nikolić, PhD, PAR University College, Rijeka, Croatia

Marko Čičin-Šain, PhD, PAR University College, Rijeka, Croatia

Temelko Risteski, PhD, Center for Advanced Researches Skopje, North Macedonia

Liljana Popovska, PhD, Center for Advanced Researches Skopje, North Macedonia

Mirko Tripunoski, PhD, The American University of Europe, AUE-FON, Skopje, North Macedonia

Savo Aštalkoski, PhD, The American University of Europe, AUE-FON, Skopje, North Macedonia

Sejdefa Džafče, PhD, The American University of Europe, AUE-FON, Skopje, North Macedonia

Galina Verigina, PhD, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, (RANEPA), Moscow, Russia

Nikolaj Kovalchuk, PhD, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, (RANEPA), Moscow, Russia

Irina Altukhova, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, (RANEPA), Moscow, Russia

Branko Mihailović, PhD, Institute of Agricultural Economics, Belgrade, Serbia

Zoran Simonović, PhD, Institute of Agricultural Economics, Belgrade, Serbia

Svetlana Roljević Nikolić, PhD, Institute of Agricultural Economics, Belgrade, Serbia

Drago Cvijanović, PhD, Faculty of Hotel Management and Tourism in Vrnjačka Banja, University of Kragujevac, Serbia

Marija Lakićević, PhD, Faculty of Hotel Management and Tourism in Vrnjačka Banja, University of Kragujevac, Serbia

Sonja Milutinović, PhD, Faculty of Hotel Management and Tourism in Vrnjačka Banja, University of Kragujevac, Serbia

Milena Podovac, PhD, Faculty of Hotel Management and Tourism in Vrnjačka Banja, University of Kragujevac, Serbia

Maja Đurović Petrović, PhD, Innovation Center of the Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade, Serbia

Snežana Kirin, PhD, Innovation Center of the Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade, Serbia

Jasmina Lozanović Šajić, PhD, Innovation Center of the Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade, Serbia

Aleksandar Grubor, PhD, Faculty of Economics in Subotica, University of Novi Sad, Serbia

Miodrag Vučić, PhD, National Association of healthcare professionals of Serbia, Serbia

Nebojša Vacić, PhD, National Association of healthcare professionals of Serbia, Serbia

Dragiša Stanujkić, PhD, Technical Faculty in Bor, University of Belgrade, Serbia

Muzafer Saračević, PhD, Department of Computer Sciences, University of Novi Pazar, Novi Pazar, Srbija

Ivan Micić, PhD, Faculty of Medicine, University of Niš, Serbia

Zoran Hajduković, PhD, Medical Faculty of the Military Medical Academy, University of Defence in Belgrade, Serbia

Ieva Meidutė-Kavaliauskienė, PhD, Faculty of Business Management, Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius, Lithuania

Bratislav Predić, PhD, Faculty of Electronic Engineering, University of Niš, Serbia

Željko Stević, PhD, Faculty of Transport and Traffic Engineering, University of East Sarajevo, Doboj, Bosnia and Herzegovina

Dragan Pamučar, PhD, Military Academy, Faculty of Organisational Sciences, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

Alptekin Ulutaş, PhD, Inonu University, Malatya, Turkey

Selçuk Korucuk, PhD, Giresun University, Bulancak Kadir Karabaş Vocational School, Turkey

Çağlar Karamaşa, PhD, Anadolu University, Eskişehir, Turkey

Goran Nikolić, PhD, Institute of European Studies, Belgrade, Serbia

Natalia Vuković, PhD, Russian State Social University, Faculty of Ecology, Moscow, Russia

Milan Stamatović, PhD, Faculty of Business and Law, University Union – Nikola Tesla, Serbia

Darko Vuković, PhD, Saint Petersburg School of Economics and Management, National Research University Higher School of Economics, St. Petersburg, Russia

Velemir Ninković, PhD, Swedish University of Agricultural Sciences, SLU, Sweden

Hugo Van Veghel, PhD, Belgian Serbian Business Association, Belgium

Desimir Knežević, PhD, University of Priština, Serbia

Jonel Subić, PhD, Institute of Agricultural Economics, Serbia

Elez Osmani, PhD, Institute for Scientific Research, Montenegro

Nikola Ćurčić, PhD, Institute of Agricultural Economics, Belgrade, Serbia

Marina Milovanović, PhD, Faculty for Entrepreneurial Business and Real Estate Management, University Union-Nikola Tesla, Serbia

Milan Marković, PhD, Innovation Center of the University of Niš, Serbia

Vlado Radić, PhD, Faculty of Business Economics and Entrepreneurship, Belgrade, Serbia

Miodrag Brzaković, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Tomislav Brzaković, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Svetlana Vukotić, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Srđan Novaković, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Tatjana Dragičević Radičević, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Darjan Karabašević, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Ivona Brajević, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Gabrijela Popović, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Pavle Radanov, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Adriana Radosavac, PhD, Faculty of Applied Management, Economics and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia



## **Организациони одбор / Organizing Committee**

Darjan Karabašević, PhD, President of the Committee, Faculty of Applied Management, Economy and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Sanja Anastasija Marković, MSc, Vice-president of the Committee, Faculty of Applied Management, Economy and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Aleksandar Brzaković, PhD, Faculty of Applied Management, Economy and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Pavle Brzaković, PhD, Faculty of Applied Management, Economy and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Gabrijela Popović, PhD, Faculty of Applied Management, Economy and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Vuk Mirčetić, MSc, Faculty of Applied Management, Economy and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Goran Jocić, MSc, Faculty of Applied Management, Economy and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Tamara Ranisavljević, MSc, Faculty of Applied Management, Economy and Finance Belgrade, University Business Academy in Novi Sad, Serbia

Cipriana Sava, PhD, Faculty of Management in Tourism and Commerce Timișoara, Christian University „Dimitrie Cantemir“ Bucharest, Romania

Vedran Miložica, Mag. oec, PAR University College, Rijeka, Croatia

Martina Jurković, Mag. oec, PAR University College, Rijeka, Croatia

## ПРЕДГОВОР

Иновације су и даље свуда око нас, па и ове године, традиционално као и седам претходних, Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије је на основу пристиглих чланака, свеобухватног тематског аспекта припремио зборник радова. Примерено наслову „Иновације као покретач развоја“ иновације означавају и генеришу будућност, али почињу у садашњости која мора бити осветљена, анализирана и разматрана. Управо су то учинили многи угледни универзитетски професори, истакнути истраживачи, експерти и научни радници, како из Србије, тако и из иностранства послатим радовима (преко 50), које смо уврстили у овај зборник.

Зборник радова међународног значаја, категорисан у домаћој науци као МЗЗ, је у форми дигиталне едиције и биће доступан широј научној и стручној јавности. Радови у овој публикацији значајно доприносе утврђивању нераскидиве везе између иновација и развоја. Истовремено смо тиме показали да подручје иновација дефинитивно више није везано само за техничко – технолошки прогрес. У складу са тим, радови могу бити корисни и широј научној и стручној јавности, као и свим заинтересованим за утицај иновација на развој.

Београд,

Децембар, 2022.

Уредници

Др Дарјан Карабашевић

Др Светлана Вукотић

Др Габријела Поповић

## FOREWORD

Innovations are still all around us, so this year, traditionally as well as the previous seven, the Faculty of Applied Management, Economics and Finance have prepared a book of proceedings of comprehensive thematic aspect based on the received articles. Appropriate to the title " Innovation as the initiator of development", innovation means and generates the future, but it begins in the present that must be illuminated, analyzed, and considered. This is exactly what many eminent university professors, prominent researchers, experts, and scientists, both from Serbia and abroad, have done with the submitted papers (over 50), which we have included in this collection.

The book of proceedings of international importance, categorized in domestic science as M33, is in the form of a digital edition and will be available to the wider scientific and professional public. The papers in this publication significantly contribute to establishing the unbreakable link between innovation and development. At the same time, we have shown that the field of innovation is no longer related only to technical-technological progress. Accordingly, the works can be useful to the general scientific and professional public, as well as to all those interested in the impact of innovation on development..

Belgrade,

December, 2022

Editors

Darjan Karabašević, PhD

Svetlana Vukotić, PhD

Gabrijela Popović, PhD

## САДРЖАЈ / CONTENT

---

### РАДОВИ СА КОНФЕРЕНЦИЈЕ

#### CONFERENCE PAPERS

---

Ahmet Aytekin Selçuk Korucuk Çağlar Karamaşa	<b>EVALUATION OF SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT BARRIERS IN TERMS OF BUSINESS FACTOR FOR TEXTILE FIRMS: CASE STUDY FOR ORDU</b>	1
Alexander Dubovitski Elvira Klimentova Matvei Rogov	<b>FORECASTING THE PARAMETERS OF THE DEVELOPMENT OF FOOD MARKETS BASED ON MACHINE LEARNING MODELS USING A NEURAL NETWORK</b>	9
Matija Kovačić Marko Čičin-Šain Vedran Milojica	<b>CYBER SECURITY AND TOURISM: BIBLIOMETRIC ANALYSIS</b>	17
Gabrijela Popović Đorđe Pucar Florentin Smarandache	<b>MEREC-COBRA APPROACH IN E-COMMERCE DEVELOPMENT STRATEGY SELECTION</b>	28
Dusan Rajic	<b>SOLVING THE SAME INVENTIVE PROBLEM USING TWO DIFFERENT CONTRADICTION MATRIXES</b>	37
Selçuk Korucuk Ahmet Aytekin Çağlar Karamaşa	<b>A QUANTITATIVE ANALYSIS TOWARD OUTSOURCING RELATED RISKS AND PROBLEMS IN LOGISTICS ENTERPRISES: CASE STUDY FOR GIRESUN</b>	47
Dominik Patafta	<b>THE ROLE OF COMMUNICATION AND SUSTAINABILITY IN THE HOTEL BUSINESS OPERATIONS – THEORETICAL FRAMEWORK</b>	57

---



Ivona Brajević Miodrag Brzaković Dušan Rajčević	<b>EXPLORING BOUND HANDLING METHODS FOR RAO ALGORITHM</b>	64
Dušan Rajčević Miodrag Brzaković Ivona Brajević	<b>IMAGE THRESHOLDING USING IMPROVED CHAOTIC FIREFLY ALGORITHM</b>	71
Tamara Ranisavljević Darjan Karabašević Dragiša Stanujkić	<b>OBSERVING THE CLOUD COMPUTING TECHNOLOGY FROM THE NIST DEFINITION POINT OF VIEW</b>	78
Ivona Brajević Miodrag Brzaković Goran Jocić	<b>HYBRID BEETLE ANTENNAE SEARCH ALGORITHM FOR SOLVING CONSTRAINED WEBER PROBLEM</b>	89
Tamara Ranisavljević Aleksandar Šijan Luka Ilić	<b>THE POWER OF THE DART PROGRAMMING LANGUAGE FOR MODERN, HIGH- PERFORMANCE WEB APPLICATION DEVELOPMENT</b>	96
Dusan Rajic	<b>GENERATION OF INNOVATIONS ACCORDING TO THE CRITERION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT</b>	103
Vladislav Bessarabov	<b>SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL APPROACH TO THE FORMATION OF KEY INDICATORS OF ECONOMIC SECURITY OF ENTREPRENEURIAL ACTIVITY</b>	112
Vesna Martin	<b>COVID-19 IN SERBIA: POLICY MEASURES TAKEN AND IMPLICATIONS FOR ECONOMIC AND FINANCIAL STABILITY</b>	122
Romina Alkier Vedran Milošević Milena Podovac	<b>TOURIST'S PERCEPTION OF SAFETY ON BEACHES OF OPATIJA RIVIERA</b>	132

Nagy Cristina Mihaela Sava Cipriana Voin Alin	<b>CASE STUDY REGARDING THE ANALYSIS OF SPECIFIC CAPITAL INDICATORS OF A COMPANY IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY</b>	142
Maja Mutavdžija Marko Čičin-Šain Slobodan Ivanović	<b>ANALYSIS OF THE IMPACT OF DIGITAL SKILLS GAP INDEX (DSGI) SCORE ON GLOBAL TRAVEL AND TOURISM</b>	149
Jelena Blečić Svetlana Vukotić Vuk Mirčetić	<b>COMPARATIVE ANALYSIS OF WOMEN'S POSITION IN LEADERSHIP</b>	159
Katarina Toković	<b>CONSEQUENCES OF THE DISRUPTION OF DISINFECTANTS DISTRIBUTION IN CROATIA AND THE EUROPEAN UNION</b>	166
Ivan Paunovic Tatjana Mamula	<b>STRATEGIC FAMILY WINERY BRAND LAUNCH IN THE VUCA (VOLATILITY, UNCERTAINTY, COMPLEXITY, AMBIGUITY) MARKET: THREE CASE STUDIES FROM SERBIAN MARKET</b>	175
Mahir Zajmović	<b>SLOŽENI TIPOVI PODATAKA I NJIHOVA IMPLEMENTACIJA U PROGRAMSKOM JEZIKU C++</b>	184
Ines Isaković	<b>AGILNE METODOLOGIJE RAZVOJA SOFTVERA</b>	195
Светлана Марковић Илья Шакалов Миодраг Брзаковић	<b>ЗАШТИТА ИНТЕЛЕКТУАЛНЕ СВОЈИНЕ У УПРАВАМА У УСЛОВИМА ИТ РИЗИКА</b>	203
Olgica Milošević	<b>DOMAŠAJ NAČELA SLOBODE UGOVARANJA PRI ZAKLJUČENJU FORMULARNIH UGOVORA</b>	211
Гордана Петровић Светлана Вукотић	<b>МЕЂУНАРОДНА ТРГОВИНА КАО ИНДИКАТОР ЕКОНОМСКЕ</b>	218

Cipriana Sava	<b>ГЛОБАЛИЗАЦИЈЕ</b>	
Дејан Обућински Сузана Дољаница Оливер Момчиловић	<b>АНАЛИЗА МЕЂУСОБНОГ ОДНОСА ФАКТОРА ЕКОНОМИЈЕ ОБИМА И УПРАВЉАЊЕ У ТРЕНУТНИМ ТРЖИШНИМ УСЛОВИМА</b>	225
Kosana Vićentijević	<b>KONSEKVENCE CIRKULARNE ЕКОНОМИЈЕ НА РАЧУНОВОДСТВЕНУ REGULATIVU</b>	234
Миља Орландић Јелена Петровић Адам Малешевић	<b>ТЕОРИЈСКИ АСПЕКТИ СОЦИЈАЛНОГ КАПИТАЛА КАО СТАБИЛИЗАЦИОНИ МЕХАНИЗМИ У ЕФИКАСНОМ УПРАВЉАЊУ</b>	243
Sejdefa Dzafče Belma Hadzikamber	<b>GLOBALNI IZAZOVI ОПОРЕЗИВАЊА КОРПОРАТИВНЕ ДОБИТИ – КОМПАРАТИВНИ ПРЕГЛЕД</b>	250
Југослав Аничич Гордана Петровић Душан Аничич	<b>МОНЕТАРНА ПОЛИТИКА У ФУНКЦИЈИ РЕШАВАЊА ЕКОНОМСКЕ КРИЗЕ – МОГУЋНОСТИ И ОГРАНИЧЕЊА</b>	260
Бранкица Тодоровић	<b>ФИСКАЛНА И МОНЕТАРНА ПОЛИТИКА У УСЛОВИМА ПАНДЕМИЈЕ COVID-19</b>	267
Adnan Salkić	<b>INFLACIJA CIJENA U EU I EUROZONI-TROŠKOVI ПОТРОШАЧКЕ КОРРЕ У EUROPSKOЈ UNIЈИ I ВИИ</b>	273
Павле Брзаковић Катарина Брзаковић Предраг Тодоров	<b>ИЗБОР ПОКАЗАТЕЉА ПЕРФОМАНСИ И КЉУЧНИ ИНДИКАТОРИ УЧИНКА – КРП</b>	281
Немања Будимир	<b>ФИНАНСИЈСКИ РЕВИЗОРИ И ИТ КОМПЕТЕНЦИЈЕ</b>	290
Nemanja Gogić	<b>РАЧУНОВОДСТВЕНИ ИЗВЕШТАЈИ I POSLOVNE KNJIGE</b>	303
Бранкица Тодоровић	<b>ОДРЖИВЕ ФИНАНСИЈЕ У САВРЕМЕНИМ ПРЕДУЗЕТНИЧКИМ</b>	313

<b>АКТИВНОСТИМА</b>		
Миља Орландић Тијана Ђукић Габријела Поповић	<b>ЕВАЛУАЦИЈА ПОДСТИЦАЈНИХ ФАКТОРА ЗНАЧАЈНИХ ЗА РАЗВОЈ ПРЕДУЗЕТНИШТВА</b>	320
Jozo Piljić	<b>VELIKE ZAMKE ZA START-UP RODUZETNIKE</b>	328
Тијана Ђукић Марија Јаношиќ Кристина Јауковић Јоцић	<b>УТИЦАЈ ВЕШТАЧКЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ НА ЉУДСКЕ РЕСУРСЕ У ДИГИТАЛНОМ ДОБУ: СЕЛЕКЦИЈА КАНДИДАТА</b>	337
Ružica Đervida Adriana Radosavac Milja Orlandić	<b>ZNAČAJ KOMUNIKACIJE ZA RAZVOJ KORPORATIVNIH ODNOSA SA JAVNOŠĆU</b>	345
Татјана Јановац	<b>АНАЛИЗА ИНТЕРНИХ ФАКТОРА ЛИДЕРСТВА У ЦИЉУ СПРОВОЂЕЊА РЕФОРМИ ЈАВНОГ СЕКТОРА: СТУДИЈА СЛУЧАЈА СЕКТОР ЗА ЉУДСКЕ РЕСУРСЕ МУП-А РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ</b>	351
Слободан Васић Јасмина Секеруш	<b>УТИЦАЈ ИНОВАЦИЈА НА РАЗВОЈ ВИНСКОГ ТУРИЗМА</b>	360
Miloš Ivaniš Živan Bajić	<b>MENADŽMENT INOVACIJA KAO PROCES</b>	371
Марко Филијовић	<b>ПРИМЕНА СВЕМИРСКИХ ТЕХНОЛОГИЈА НА ЗЕМЉИ: ТРАНСФЕР ЗНАЊА И ИНОВАТИВНА РЕШЕЊА</b>	381
Владо Радић Никола Радић Ненад Равић	<b>ТЕХНОЛОШКЕ И ЕКОНОМСКЕ ИМПЛИКАЦИЈЕ ПРИМЕНЕ НАПРЕДНИХ МАТЕРИЈАЛА У ЕЛЕКТРИЧНИМ ВОЗИЛИМА</b>	393
Miloš Ivaniš Živan Bajić	<b>MODELI UPRAVLJANJA INOVACIJAMA</b>	403



Тихомир Радовановић		
Марко Филијовић	<b>КРЕИРАЊЕ СИСТЕМА ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА</b>	412
Павле Раданов		
Никола Радић		
Владо Радић	<b>ОДРЖИВИ РАЗВОЈ И ЕНЕРГЕТСКА ТРАНЗИЦИЈА</b>	423
Марија Марковић- Благојевић		
Зоран Ристић	<b>ИЗАЗОВИ ПОЛИТИКЕ ЗАПОШЉАВАЊА У ПРОЦЕСУ ЕВРОИНТЕГРАЦИЈА</b>	434
Војкан Бижић	<b>ВРСТЕ КАНАЛА КОМУНИКАЦИЈЕ КОЈЕ КОРИСТЕ СПОРТСКЕ ОРГАНИЗАЦИЈЕ</b>	442
Snježana Vujičić	<b>UTICAJ LIDERA NA ZALAGANJE ZAPOSLENIH I EFEKTIVNOST PREDUZEĆA</b>	448



# Evaluation of Sustainable Supply Chain Management Barriers in Terms Of Business Factor For Textile Firms: Case Study For Ordu

## Процена баријера одрживог управљања ланцем снабдевања у смислу пословног фактора за текстилне фирме: студија случаја за Орду

Ahmet Aytekin<sup>1</sup>, Selçuk Korucuk<sup>2</sup>, Çağlar Karamaşa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Business Administration, Artvin Çoruh University, Artvin/Turkey, ahmetaytekin@artvin.edu.tr

<sup>2</sup>Department of International Trade and Logistics, Giresun University, Giresun/Turkey, selcuk.korucuk@giresun.edu.tr

<sup>3</sup>Department of Business Administration, Anadolu University, Eskişehir/Turkey, ckaramasa@anadolu.edu.tr, ckaramasa@gmail.com

**Abstract:** Business processes within the scope of sustainability theme have become a strategical tool for businesses in terms of providing cost advantage, gaining competitive power, and maintaining environmental applications in today's market conditions. Accordingly supply chains are considered as crucial functions regarding provide businesses' sustainability and leave livable environment to next generations. But various barriers have negative impact on the sustainability phenomenon from the point of supply chain management and these lead to business failures. Hence businesses are started to find the ways to establish efficient sustainable management in supply chains. Because the existence of the sustainable supply chain management has vital importance for performing applicable and productive business activity. In this context it is aimed to determine and rank the sustainable supply chain management barriers with respect to business factor for international textile firms operated in Ordu province. Verbal weighting technique as one of the multi-criteria decision analysis methods is considered in this study. According to the results, essential sustainable supply chain management barriers regarding business factor for textile firms were found as "Non-renewable material usage", "Lack of health and security measures" and "Lack of organizational culture and coordination that is suitable for sustainability and innovation in traditional manufacturing processes" respectively.

**Keywords:** Sustainability, Sustainable supply chain management, Sustainable supply chain management barriers internal factors, Verbal weighting technique.

**Апстракт:** Пословни процеси у оквиру теме одрживости постали су стратешко оруђе за предузећа у смислу обезбеђивања трошковне предности, стицања конкурентске моћи и одржавања еколошких апликација у данашњим тржишним условима. Сходно томе, ланци снабдевања се сматрају кључним функцијама у погледу обезбеђивања одрживости пословања и остављања животног окружења следећим генерацијама. Али различите баријере имају негативан утицај на феномен одрживости са становишта управљања ланцем снабдевања и доводе до пословних неуспеха. Стога предузећа почињу да проналазе начине за успостављање ефикасног одрживог управљања у ланцима снабдевања. Зато што је постојање одрживог управљања ланцем снабдевања од виталног значаја за обављање применљиве и продуктивне пословне активности. У овом контексту има за циљ да одреди и рангира одрживе баријере управљања ланцем снабдевања у односу на фактор пословања за међународне текстилне фирме које послују у провинцији Орду. Техника вербалног пондерисања као једна од метода вишекритеријумске анализе одлучивања разматра се у овој студији. Према резултатима, основне препреке одрживог управљања

ланцем снабдевања у погледу фактора пословања за текстилне фирме су утврђене као „употреба необновљивих материјала“, „недостатак здравствених и безбедносних мера“ и „недостатак организационе културе и координације која је погодна за одрживост и иновације у традиционалним производним процесима“ односно.

**Кључне речи:** Одрживост, Одрживо управљање ланцем снабдевања, Препреке одрживог управљања ланцем снабдевања унутрашњи фактори, Вербална техника пондерисања.

## Introduction

Significant developments and changes in technological, economic, social, and other processes have happened alongside the phenomenon of globalization over the past century. In addition to these changes and developments, sustainable supply chain management (SSCM) performance parameters such as cost, quality, flexibility, and efficiency have become crucial for every sector. Keeping these characteristics has become essential for gaining a competitive advantage (Korucuk, 2019). This shows the importance of supply chain sustainability.

In this context, SSCM is cooperation management that is derived from the needs of stakeholders and customers, considers sustainable development, all environmental, economic, and social dimensions, and ensures the continuity of capital, material, and information flows between businesses throughout the supply chain (Govindan et al., 2015). Another description of SSCM is the management of material, information, and capital flows, as well as cooperation among businesses along the supply chain, while integrating the three elements of sustainable development, namely economic, environmental, and social goals (Galal & Abdul Moneim, 2016).

Sustainability practices, which are becoming increasingly important, appear as issues that require businesses and governments to pay greater attention to them. However, while SSCM has begun to be embraced by businesses in response to an increase in environmentally and socially concerned consumers, it has not been sufficient to avoid environmental pollution (Li et al., 2017). Building a global sustainable supply chain in various parts of the world, with various ethnicities and conditions, poses distinct difficulties for each region (Dhull & Narwal, 2016).

SSCM barriers are often examined in terms of their source, categorizing them as internal or external. Internal barriers include organizational challenges like financial constraints, a lack of expertise and awareness, and a lack of top management support (Sajjad et al., 2015). External barriers are imposed by the conditions and pressures that exist in the enterprise's working environment. Examples of these barriers include supplier inability, insufficient consumer demand, and insufficient government support (Walker et al., 2008). According to Al-Odeh and Smallwood (2012), one of the major problems in developing sustainable supply chains is the high cost of environmental programs. Also, unprofitable recycling and reuse, a lack of management support, and a lack of human resources all have an impact on the development of SSCM strategies.

Other main challenges to SSCM adoption include a lack of understanding among customers and suppliers, insufficient enterprise-wide environmental standards, and a lack of audit programs and state and federal regulations. High competition, volatile market demand, and short-term strategies all have a negative effect on the development of SSCM.

From this perspective, SSCM has an impact on topics such as evaluating business barriers, providing cost advantages, and leaving a sustainable environment for future generations. Furthermore, identifying relevant barriers is regarded as a critical contribution to the literature and the logistics sector. Based on these concerns, this study aims to identify the SSCM barriers in terms of internal causes and their importance levels in Ordu provincial textile firms operating worldwide.

The following sections of the study focus a literature review on the concepts of SSCM and SSCM barriers, as well as explanations of the Verbal Weighting Technique (VWT), which serves as the

study's methodology. Then, the data compiled in Ordu province and the application of VWT are provided. The conclusion and future studies are discussed in the study's conclusion section.

## Literature

The following section focuses on the key findings or applications from the studies on SSCM management and SSCM barriers.

Walker et al. (2008) classified the barriers to SSCM applications into two categories: internal and external.

Luthra et al. (2011) identified a contextual association between eleven barriers to SSCM adoption in the Indian automobile industry.

Giunipero et al. (2012) defined supply chain management sustainability and identified the drivers and barriers identified in studies of purchasing/supply sustainability implementation.

Jayant and Azhar (2014) studied the barriers to SSCM applications in the Indian automobile industry.

Ahi et al. (2016) conducted bibliometric analysis on the criteria used to address energy-related concerns in green supply chain management and SSCM.

Büyüksaatçi Kiriş and Yılmaz Börekçi (2018) reviewed the sustainability literature in ports and port operators to better understand the drivers and barriers to sustainable port systems.

In Statista's (2018) survey of the top supply chain challenges among retailers in 2018, 59% indicated pressure from competitors to meet consumer requests faster as one of the most difficult challenges they face with supply chain management.

Hidayatno et al. (2019) investigated sustainability using a realistic simulation, arguing that managers' varying perspectives on sustainability make it difficult to implement sustainable supply chains.

Sajjad et al. (2019) examined the factors that motivate or discourage businesses from adopting SSCM applications.

According to Yadav et al (2020), the most crucial barriers for SSCM implementation are managerial, organizational, and economic challenges.

Nimsai et al (2020) highlighted emerging challenges in the field of SSCM and revealed the distinction of these situations using bibliometric analysis by assessing the breadth and development of SSCM.

Gedik (2021) aimed to guide firms who seek to improve their sustainability by discussing SSCM strategies, practices, benefits, and challenges.

McLoughlin and Meehan (2021) investigated how and by whom corporate thinking in sustainable businesses is determined, and how sustainability becomes a dominant logic, using a supply chain network framework.

Ergen Işıklar and Yeşiltuna (2022) examined the theoretical framework of SSCM as well as the studies published in this field since 2000, identifying trends in SSCM through the determination of bibliometric features.

In order to better understand and measure businesses' readiness and maturity levels for Industry 4.0, Demir et al (2022) proposed a methodology that enables for the simultaneous monitoring of the maturity levels of digital supply chains in a smart and sustainable dimension.

There were very few studies on the evaluation of SSCM barriers in textile firms in terms of internal factors found in the detailed literature review. At this point, it is hoped that the study will contribute to the literature.

## Methodology

In this study Verbal Weighting Technique weighting as a MCDM method is used for a evaluation of sustainable supply chain management barriers in terms of business factor for textile firms having 10 and more employees in Giresun province. Because MCDM methods that consider and evaluate objective and subjective factors together are being applied different from statistical analysis techniques. Analysis are being made according to the experts' views including one or group (Korucuk, 2021).

## Verbal Weighting Technique Method

People do not always express their preferences numerically. In fact, they mostly use linguistic terms like "little, a little, a lot, enough," etc. In this context, attitude measurement scales such as Osgood and Likert are widely employed to transform verbal expressions into quantitative values.

As in this study, Likert type scales can be used to assess the importance values of decision makers and criteria.

In this scenario, criteria importance values on a 5-point Likert scale might be stated as less important (1), somewhat important (2), important (3), extremely important (4), and absolutely very important (5) (Nijkamp et al., 2013; Aytekin, 2022). Normalizing the importance values of the criteria ( $t_j$ ) using Eq. (1) gives criteria weight values in the range of 0-1, where  $\sum w_j = 1$ ,  $0 \leq w_j \leq 1$ , and  $j = 1, \dots, n$  (Aytekin, 2022).

$$w_j = \frac{t_j}{\sum_{j=1}^n t_j} \quad (1)$$

Using fuzzy multi-criteria decision analysis methods to handle uncertain linguistic statements is surely one of the more sophisticated ways (Nijkamp et al., 2013; Aytekin, 2022). In this study, however, the Verbal Weighting Technique (VWT) based on measurements obtained using a Likert type scale will be used for the sake of simplicity.

## Case Study

In this study a multi criteria decision model is formed with the purpose of evaluation of sustainable supply chain management barriers in terms of business factor for textile firms. In this study, experts views' (one academician and 4 textile firm managers) in textile firms with corporate identity were interviewed. Decision criteria are given in Table 1.

Table 1. Decision Criteria

Codes	Criteria	Source(s)
C1	Lack of top management support and commitment	Sajjad et al., (2019)
C2	Lack of green purchase behavior and green practices adoption	Luthra et al., (2011)
C3	Insufficient demand for environmentally friendly practices	Walker and Jones, (2012)
C4	Restrictive company policies	Baig et al., (2020)
C5	Viewing SSCM as a complicated and time-consuming processes because of the product design, reuse, and recycling aspects	Aarabi et al., (2011)
C6	Insufficient health and safety measures	Patel and Desai, (2018)
C7	Lack of organizational culture and coordination that promotes sustainability and innovation	Luthra and Haleem (2015)
C8	Use of non-recyclable materials	Esfahbodi et al. (2016)

## Weighting Criteria

A survey is formed for evaluating criteria according to the Verbal Weighting Technique method. A total of 5 experts (4 textile firm managers and 1 academician) are responded the survey.

All DMs' evaluations were given the equal weights. The geometric mean was used to integrate the evaluations of DMs. Table 2 presents the verbal evaluations of DMs and weighting results for criteria.

**Table 2.** The weighting results for criteria

	<u>Evaluations of DMs</u>					Integrated Importance Value	Weight Coefficients	Importance Ranking
	DM1	DM2	DM3	DM4	DM5			
C <sub>1</sub>	3	2	2	1	2	1.8882	0.0944	8
C <sub>2</sub>	2	3	2	2	2	2.1689	0.1084	5
C <sub>3</sub>	1	4	2	3	2	2.1689	0.1084	5
C <sub>4</sub>	1	5	3	2	3	2.4595	0.1229	4
C <sub>5</sub>	2	1	4	2	3	2.1689	0.1084	5
C <sub>6</sub>	3	2	3	3	3	2.7663	0.1382	2
C <sub>7</sub>	4	2	2	3	2	2.4915	0.1245	3
C <sub>8</sub>	5	3	5	4	3	3.8981	0.1948	1

The most important criterion is C8 for internal factors of sustainable supply chain management barriers. Also, the importance ranking order of the criteria is  $C_8 > C_6 > C_7 > C_4 > C_2 \sim C_3 \sim C_5 > C_1$ .

## Conclusion

In today's more competitive climate, businesses are paying closer attention to the environmental, social, and economic aspects of the processes they use, and they are systematically concentrating on sustainable practices. Businesses have attempted to develop sustainable strategies, particularly in the domain of SSCM, and have recently integrated their patterns and operations within this framework.

However, SSCM applications themselves include a number of barriers. SSCM barriers for businesses include a variety of disadvantages in terms of efficiency, effectiveness, performance, and environmental concerns. As a result, this circumstance has a negative impact on the businesses' environmental, economic, and social competitiveness.

This study evaluated SSCM barriers in textile firms operating internationally in Ordu province in terms of businesses. According to the study, the most significant barriers for businesses are "use of non-recyclable materials," "insufficient health and safety measures," and "lack of organizational culture and coordination that promotes sustainability and innovation." While the process of transforming some waste materials into new products or raw materials is beneficial at this point,

attention should be made on practices such as product separation, cleansing, and categorization for future use in different life cycles in a supply chain.

In this perspective, the study can be considered as a road map for filling a significant gap in removing barriers associated with the aforementioned business problems. In addition, the study can be expanded in the future with other multi-criteria decision analysis methods, as well as other parametric or non-parametric methods. It can also be enhanced by including fuzzy logic and comparing and discussing the findings.

## References

- Aarabi, M., Saman, M., Khoei, M., Wong, K., Beheshti, H. & Zakuan, N. (2011). Conceptual model for information systems of sustainable supply chain management, *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, 303-307.
- Al-Odeh, M. & Smallwood, J. (2012). Sustainable supply chain management: Literature review, trends, and framework, *IJCEM International Journal of Computational Engineering & Management*, 15 (1), 85-90.
- Ahi, P., Searcy, C., & Jaber, M. Y. (2016). Energy-related performance measures employed in sustainable supply chains: A bibliometric analysis, *Sustainable Production and Consumption*, 7, 1-15.
- Aytekin, A. (2022). Çok kriterli karar analizi, Ankara: Nobel Bilimsel.
- Baig, I, M, Durmaz, N, E, Willott, D, J, & de Vos, M, W, (2020). Sustainable Membrane Production through Polyelectrolyte Complexation Induced Aqueous Phase Separation, *Advanced Functional Materials*, 30/5, 1-10.
- Büyüksaatçi Kiriş, S, ve Yılmaz Börekçi, D, (2018) "Sürdürülebilir Liman İşletmeciliğini Yönlendirici ve Engelleyici Faktörler: Bir Üçlü Bilanço Yaklaşımı", *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5, (1), Nisan 2018, 192-220.
- Demir, S, , Gündüz, M. A. & Paksoy, T. (2022). Akıllı ve Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetiminin Hazırlık ve Olgunluk Düzeyinin Değerlendirilmesi için Geometrik Ortalamaya Dayalı Yeni Bir Model Önerisi, *Journal of Transportation and Logistics* , 7 (1) , 95-11.
- Dhull , S., & Narwal, M. (2016). Yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamaları hakkında son teknoloji bir inceleme, *Growing Science*, 2 (3), 129-136. doi:10.5267/j.ac.2016.2.002
- Ergen Işıklar, Z., & Yeşiltuna, C., (2022). Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi çalışmalarının bibliyometrik analizi, *R&S -Research Studies Anatolia Journal*, 5(1). 100-120.
- Esfahbodi, A., Zhang, Y. & Watson, G. (2016). Sustainable supply chain management in emerging economies: Trade-offs between environmental and cost performance, *International Journal of Production Economics*, 181, 350-366.
- Galal, Noha M., & Abdul, M., & Ahmed F. (2016). Developing Sustainable Supply Chains in Developing Countries, 23rd CIRP Conference on Life Cycle Engineering, *Procedia*, 48, 419- 424.
- Gedik, Y. (2021). Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi Ve Sürdürülebilirliğin Tedarik Zincirleri Üzerindeki Etkileri: Kavramsal Bir Değerlendirme, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 17 (3), 830-860.
- Giunipero, L, C., Robert E. H., & Denslow. D. (2012). Purchasing and Supply Management Sustainability: Drivers and Barriers, *Journal of Purchasing and Supply Management*, 18 (4), 258-269.



- Govindan, K., Jafarian, A., & Nourbakhsh, V. (2015). Bi-objective integrating sustainable order allocation and sustainable supply chain network strategic design with stochastic demand using a novel robust hybrid multi-objective metaheuristic, *Computers & Operations Research*, 62, 112-130.
- Hidayatno, A., Zulkarnain, Hasib, R., Nimpuno, G. & Destyanto, A. (2019). Designing a Serious Simulation Game as a Learning Media of Sustainable Supply Chain Management for Biofuel Production, *Energy Procedia*, 156, 43-47.
- Jayant, A., & Azhar, M. (2014). Analysis of the Barriers for Implementing Green Supply Chain Management (GSCM) Practices: An Interpretive Structural Modeling (ISM) Approach, *Procedia Engineering*, 97, 2157-2166.
- Korucuk, S. (2019). ÇKKV Yöntemleri İle İmalat İşletmelerinde TZY Performans Faktörlerinin Önem Derecelerinin Belirlenmesi ve En İdeal Rekabet Stratejisi Seçimi: Ordu İli Örneği, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* , 33 (2) , 569-593.
- Korucuk, S. (2021). Ordu Ve Giresun İllerinde Kentsel Lojistik Performans Unsurlarına Yönelik Karşılaştırmalı Bir Analiz, *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(26), 141-155.
- Nijkamp, P., Rietveld, P. & Voogd, H. (2013). Multicriteria evaluation in physical planning. Elsevier.
- Li, Y., Zhang, L. & Jin, M. (2017) Sürdürülebilir tüketimde tüketici bilinci ve davranış değişikliği raporu. *China Sustainable Consumption Research Program*.
- Sunil, L., Kumar, V., Kumar, S. & Haleem, A. (2011), Barriers to Implement Green Supply Chain Management in Automobile Industry Using Interpretive Structural Modeling Technique: An Indian Perspective, *Journal of Industrial Engineering and Management*, 4 (2), 231-257.
- Sunil, I, & Haleem, A. (2015). Hurdles in Implementing Sustainable Supply Chain Management: An Analysis of Indian Automobile sector, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 189, 175-183
- McLoughlin, K. & Meehan, J. (2021). The institutional logic of the sustainable organisation: the case of a chocolate supply network. *Uluslararası Operasyon ve Üretim Yönetimi Dergisi*, 41 (3), 251-274.
- Nimsai, S., Yoopetch, C., & Lai, P. (2020). Mapping the knowledge base of sustainable supply chain management: A bibliometric literature review, *Sustainability*, 12 (18). 1-2.
- Patel, A., & Desai, T. (2018). A systematic review and meta-analysis of recent developments in sustainable supply chain management, *Taylor and Francis Online*, 349-370.
- Sajjad, A., Eweje, G. & Tappin, D. (2015). Sustainable Supply Chain Management: Motivators and Barriers, *Business Strategy and the Environment*, XXIV/7, 643-655.
- Sajjad, A., Eweje, G. & Tappin, D. (2019). Managerial perspectives on drivers for and barriers to sustainable supply chain management implementation: Evidence from New Zealand, *Business Strategy and the Environment*, 29 (2), 592-604.
- Walker, H., & Sisto, L. D. & McBain, D. (2008). Drivers and Barriers to Environmental Supply Chain Management Practices: Lessons from The Public and Private Sectors, *Journal of Purchasing & Supply Management*, XIV/1, 69-85.
- Walker, H. & Jones, N. (2012). Sustainable supply chain management across the UK private sector, *Supply Chain Management: An International Journal*, 17(1), 15-28.
- Yadav, G., Luthra, S., Jakhar, S., Mangla, S. & Rai, D. (2020). A framework to overcome sustainable supply chain challenges through solution measures of industry 4.0 and circular economy: An automotive case, *Journal of Cleaner Production*, 254, 1.

<https://www.statista.com/> (2019). Leading Business challenges for retailers around their supply chain in 2018, E. Mazareanu. Eriřim Tarihi: 15.08.2028, <https://www.statista.com/statistics/1035556/biggest-challenges-for-retailers-supply-chain/>

# Forecasting the parameters of the development of food markets based on machine learning models using a neural network

## Предвиђање развојних параметара тржишта хране на основу модела машинског учења помоћу неуронске мреже

Alexander Dubovitski <sup>1\*</sup>, Elvira Klimentova <sup>1</sup>, Matvei Rogov <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Michurinsk state agrarian University, 101, Internatsionalnaya, Michurinsk, Russian Federation,

\*Corresponding author, Daa1-408@yandex.ru

**Abstract:** In this study, the authors attempted to implement a machine learning model based on multiple data on the food market. A boxed recurrent neural network was chosen as a prediction technique. The information basis was made up of data from 3,200 US cities for 2010-2012, reflecting characteristics that may be directly or indirectly related to the consumption of dairy products. The following models were used for data preprocessing, anomaly search, dimensionality reduction: AdaBoost, LogisticRegression, SVM. As a result of analytical actions, a neural network architecture has been formed for use in market forecasting: two competitive neural networks. First: 2 layers with Bidirectional GRU+Dropout. Second: 3 layers of LSTM+Dropout + Attention with skip-layers. Its use makes it possible to obtain a prediction model of the desired parameters with qualitative indicators of the validation sample -  $R^{\wedge}= 0.87$ . This result can be considered quite satisfactory, given the quantity and quality of the data presented.

**Keywords:** machine learning, food market, neural networks, statistics, Big Data.

**Анстракт:** У овој студији аутори су покушали да примене модел машинског учења на основу вишеструких података о тржишту хране. Као техника предвиђања изабрана је рекурентна неуронска мрежа у кутији. Информативни оквир чинили су подаци из 3200 америчких градова за период 2010-2012, одражавајући карактеристике које могу бити директно или индиректно повезане са потрошња млечних производа. За предобраду података, проналажење аномалија, смањење димензионалности коришћени су модели: AdaBoost, LogisticRegression, SVM. Аналитичке акције обликовале су архитектуру неуронске мреже за употребу у предвиђању тржишта: две рекурентне неуронске мреже. Прво: 2 слоја са бидирекционал Bidirectional GRU+Dropout. Друго: 3 слоја LSTM+Dropout + Attention са skip-layers. Његова употреба омогућава добијање модела предвиђања тражених параметара са квалитативним мерама валидационог узорка -  $R^{\wedge}=0,87$ . Овај резултат се може сматрати прилично задовољавајућим с обзиром на количину и квалитет представљених података.

**Кључне речи:** машинско учење, тржиште хране, неуронске мреже, статистика, велики подаци.

## Introduction

With the accelerating pace of macroeconomic change that we are witnessing today, policy makers and economists face significant challenges in terms of the predictability of economic growth parameters, as well as other related issues, including social stability, food security and a number of others. Predictability is formed in the process of forecasting various economic parameters, including potential market volumes. Market volume forecasting plays a key role in improving the business environment,

organizing better planning (Sazu & Jahan, 2022), manufacturing and improving inventory management (Hoffmann et al, 2022), and optimizing supply chains (Filali et al, 2022).

Recent economic literature notes that many macroeconomic parameters, including market size, are derived from complex socioeconomic systems that are difficult to estimate using traditional linear approaches (Haynes & Alemna, 2022). Complex systems are dynamic and difficult to predict due to their high uncertainty (Bernardo & Smith, 2009; Carballo et al., 2022) and their dependence on many influencing and interacting factors (Castellani & Lasse, 2021).

Economic systems are certainly dynamic, which, on the one hand, makes them difficult to predict, on the other hand, this dynamism, combined with the development of Internet technologies, increases the generation and availability of big data, which creates new opportunities for managing the economy. growth and has a positive effect on it (Hodelin, 2022). The digital transformation of society is accompanied by the development of new technologies (Karpunina et al., 2019; 2021), generating new relevant research methods.

The basis of forecasting the parameters of socio-economic systems is the systematic analysis of past observations, known as time series forecasting. One or more time series can be used for forecasting. Depending on their number, forecasting methods can be one-dimensional or multidimensional. In one-dimensional methods, the forecast is developed by building a working model based on the analysis of a single time series. Examples are various statistical methods such as analysis of means, various univariate regression models. In multivariate methods, in addition to the predicted variable, forecasts are made taking into account additional time series, called predictors or independent variables. These are various multivariate correlation and regression models.

Despite significant differences, the linear nature of the formation of results is common to all these models. However, most economic processes are often non-linear (Zhang et al., 1988), demonstrating high variability both in dynamics and in space, which reduces the quality of predictability of factors and processes.

Opportunities to avoid this contradiction are provided by the active development of machine learning methods or artificial neural networks (ANNs), which are capable of formalizing a wide range of nonlinear problems with a given level of accuracy. ANNs are increasingly used in various fields of activity (Panigrahi & Behera, 2017).

There are quite a few ways to use machine learning models. The area of application and experimentation is mainly related to image processing. In the agricultural sector, these are weed area assessment (Sabouri & Sajadi, 2022), seedling uniformity assessment and mapping (Vong et al., 2022), seed variety identification (Ropelewska & Piecko, 2022) and many other tasks.

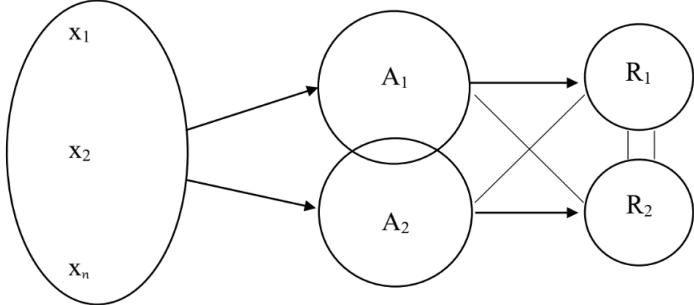
We find a limited number of publications on the study of forecasting issues using ANN methods (Abbasimehr et al., 2020; Marston et al., 2021) and almost complete absence on forecasting consumption and demand in agri-food markets. In accordance with this, in this work, the authors have attempted to fill this gap. In this regard, the purpose of the study was the development and testing of ANN models for the purpose of forecasting the parameters of the food market.

## **Elaboration**

### **Artificial neural network**

First, I would like to briefly define one neuron. The ancestor of the first model with one neuron is F. Rosenblatt (Rosenblatt, 1958). In 1958, while studying methods of memorizing and storing information, he managed to develop and present the first model of a single-layer perceptron designed to illustrate some fundamental properties of intelligent systems. This model was based on the fundamental concepts described in the works of N. Rashevsky (Rashevsky, 1938), W.S. McCulloch &

W. Pitts (McCulloch & Pitts, 1943). Exactly F. Rosenblatt proposed the concept of a perceptron, the main idea of which was to represent the output of a neuron in the form of a linear combination of signs and weights (Fig. 1).

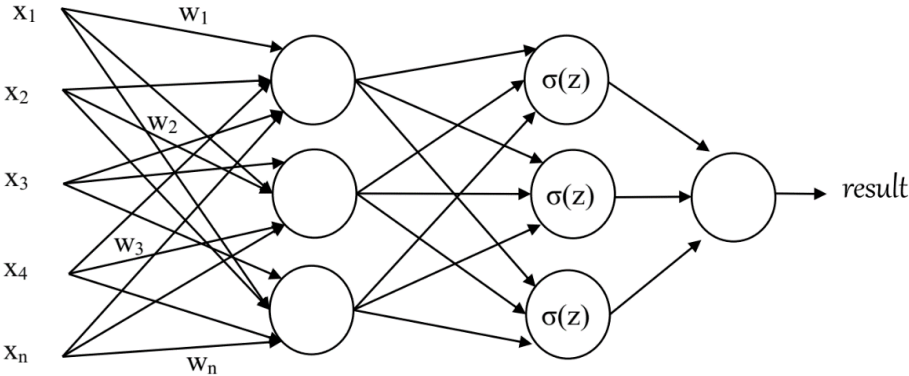


**Figure 1.** Single-layer perceptron  
Source: Rosenblatt, 1958

Structurally, the perceptron organization is a process of calculating the algebraic sum of the initial signals (points), taking into account their significance (weight) when assessing compliance with some threshold by the system, it is enabled/disabled:

$$\text{Result} = \begin{cases} 0, & \text{if } \sum_{i=1}^N w_i x_i \leq \theta(\text{threshold}) \\ 1, & \text{if } \sum_{i=1}^N w_i x_i > \theta(\text{threshold}) \end{cases} \quad (1)$$

The result of the operation was a number, which was subsequently compared with a threshold value, and, depending on this, the result was determined. It is clear that such a representation of the information storage function is suitable only for solving recognition and classification problems.



**Figure 2.** A single-layer neural network with a hidden layer  
Source: Modified by the authors from open sources

In 1973 – 1990, it was possible to develop methods capable of just finding the weights of the model (Fig. 2). At the same time, the model was no longer a single pulse. It has already become a network of such pulses, the input of which received signs, after that, the outputs of the input layer transmitted signals to the hidden layers, which in turn aggregated the results and squeezed out the result:

$$Z = \sum_{i=1}^N x_i w_i + b, \quad (2)$$

- $x$  - the input vector;
- $w$  - the matrix of weights connecting the input layer and the hidden layer;
- $b$  - a free term (bias neuron), whose value is fixed and equal to 1.

The value  $b$  is used to increase the degree of freedom and does not depend on the input to this expression, which usually corresponds to the bias neuron (propensity).

In order to provide the possibility of training a neural network using gradient descent, a differentiable activation function is needed. The big leap was the replacement of the activation function with the so-called "sigmoid" or sigmoid function  $\sigma(z)$ .

$$\sigma(z) = \frac{1}{1+e^{-z}} \quad (3)$$

The main advantage of this function is its non-binary and non-linear nature, which allows you to build a network of several layers.

The invention of the error back propagation algorithm (Galushkin, 1970; Verbois, 1974) was of great importance for the formation of learning capabilities of multilayer perceptrons (MLP).

Currently, research on improving ANN continues in the direction of increasing the scale of networks and increasing productivity (Dean et al., 2012), improving the structure of networks (Huang & Chen, 2008), minimizing prediction errors and software failures (Turabieh et al., 2019), as well as many other issues.

## Materials and methods

The information basis was made up of open data from 3,200 urban-type settlements in the United States for 2010-2012, reflecting characteristics that may be directly or indirectly related to the volume of consumption. The value of milk demand was used as a predicted parameter of the consumer market.

The neural network architecture for use in market forecasting was based on the comparison and combination of two competitive neural networks. First: A network with long-term and short-term memory (LSTM) capable of forecasting based on processing time series with indefinite duration and boundaries (Hochreiter & Schmidhuber 1997).

Second: Bi-Directional Gated Recurrent Unit (GRU) with a back propagation algorithm used in training to predict missing points in a data set (Cho et al., 2014).

Application models were used for data preprocessing, anomaly search, dimensionality reduction: AdaBoost, LogisticRegression, SVM.

## Forecasting the volume of product consumption

Recurrent neural networks (RNN) are a kind of ANN, where the connections between the elements form a directed sequence. This is what makes it possible to solve a wide range of tasks related to machine learning. This is one of the most advanced deep learning algorithms. Its advantage is based on the ability to save information when moving it between network layers, which is especially important for forecasting. In RNN, information goes through an internal loop. When RNN calculates the output layer, it takes into account not only the previous layer, but also the layer before it.

The most powerful RNN algorithms are LSTM and GRU. LSTM is a network that is built on the basis of LSTM modules that have the ability to store information for both short and long periods of time. This possibility is based on the absence of an activation function within its recurrent components. The implementation of the learning function takes place through a sufficiently intelligent memory update at every moment of time. To do this, the "Gating Mechanism" is used, which remember gate, save gate and focus gate with which the network determines which elements of information should be forgotten, which ones should be added, and which ones should be focused on. The presence of a memory function and an information filtering mechanism are important advantages of LSTM, and the negative is the poorly implemented feedback principle. This disadvantage is eliminated in the process

of building Bi-Directional GRU. The GRU architecture lacks an explicit memory block due to which the number of parameters is reduced. At the same time, it is quite simple and is represented by two recurrent layers unfolding in opposite directions.

Based on the data available in open sources reflecting the characteristics of the milk market in the USA, those that can be directly or indirectly related to the consumption of dairy products in each of the 3,200 urban-type settlements have been selected. 63 values are selected for each characteristic.

At the preliminary stage, data preprocessing was carried out, the search for anomalies of dimensionality reduction based on soft-ensemble by the method of stacking from the following models: AdaBoost, Logistic Regression, SVM.

These technologies allow us to reduce the dimension of the input vector to 10 features, which were considered the most clearly interpreted. They are presented in Table 1.

**Table 1.** Data slice used in training and validation of ANN

No	Factors	Link to the factor	Units of measurement
1	Grocery stores	GROCPH12	Per 1000 residents
2	Super malls and club stores	SUPERCPTH12	Per 1000 residents
3	Convenience stores	CONVSPH12	Per 1000 residents
4	Fast Food Restaurants	FFRPTH12	Per 1000 residents
5	Students eligible for reduced-price lunch	PCT_REDUCED_LUNCH10	%
6	Participants of the school breakfast program	PCT_SBP14	%
7	Participants of the summer catering program	PCT_SFSP14	%
8	Farmers' Markets that Reported SNAP Adoption	FMRKT_SNAP13	Number of units
9	Farmers' Markets That Reported WIC Adoption	FMRKT_WIC13	Number of units
10	Poverty level	POVRATE10	%

Source: according to open sources

Trial testing allowed us to form an optimal neural network architecture for predicting potential market volumes. A hybrid forecasting ANN was formed using GRU and LSTM models. This combination allows you to maximize the positive aspects and minimize the disadvantages of each of them.

In addition, to improve the accuracy of forecasting, we decided to use an algorithm that reduces the likelihood of excessive retraining in neural networks – Dropout. As well as a mechanism for increasing the interpretability of the model - Attention with the method of optimizing adaptive detection of domain objects - skip-layers. The goal was accuracy, the desire to reduce the calculation time and reduce the need for memory.

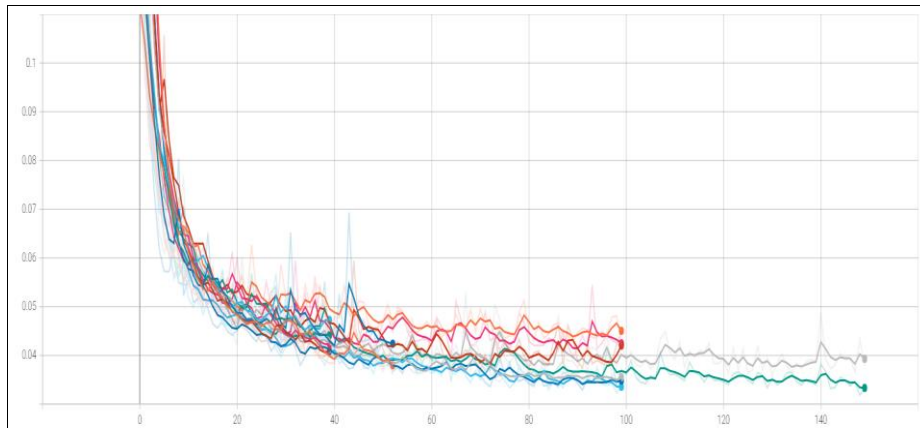
As a result, a network structure based on two RNN is obtained:

- the first is Bi-directional GRU+Dropout;
- the second is LSTM+Dropout + Attention with skip-layers.

The subsequent averaging of the two results was assumed through the implementation of the activation layer due to the Dense and Activation functions. The models were tuned on Bayesian GridSearch.

The emphasis was on preventing retraining, so elastic-net regularization, increased Dropout was used. The activation function for the first two models is selu, the weight initialization method is lecun\_normal. The method of initializing weights is Adam.

An acceptable result of the model was obtained during the training process for 80 epochs (Fig. 3).



**Figure 3.** Log-loss graph depending on the number of epochs  
Source: Authors' calculations

The results were validated using the Cross-validation method. The volume of the test sample is 30% of the total sample. The quality of the obtained model on the validation sample is  $R^2 = 0.87$ , it can be interpreted as the amount of data variance, which is explained by the model (explained variation), This result can be considered quite satisfactory, taking into account the quantity and quality of the data presented.

## Conclusion

In this paper, only one branch of the use of neural networks was presented. In practice, the application of machine learning models is not the end point of data analysis. In the future, the predicted data is fed into special pipelines that convert them into a format understandable to the average user. In the departments of analysis or marketing, special Dashboards are used that display the current situation on the market, where the results of the model are further used as additional signals for decision-making at the level of a separate department or the entire company.

## References

- Abbasimehr, H., Shabani, M., & Yousefi, M. (2020). An optimized model using LSTM network for demand forecasting. *Computers and Industrial Engineering*.
- Bernardo, José M., & Adrian F. M. Smith. (2009). *Bayesian Theory*. Wiley Series in Probability and Statistics, 405. John Wiley and Sons.
- Carballo, J., Handley, K., & Limão, N. (2022). Economic and policy uncertainty: Aggregate export dynamics and the value of agreements. *Journal of International Economics*, 139.
- Castellani, B., & Lasse G. (2021). Map of Complexity Sciences. Available online: [https://www.art-sciencefactory.com/complexity-map\\_feb09.html](https://www.art-sciencefactory.com/complexity-map_feb09.html) (25 July 2022).
- Cho, K., Merrienboer, B., Gulcehre, C., Bougares, F., Schwenk, H. & Bengio, Y. (2014). Learning Phrase Representations using RNN Encoder-Decoder for Statistical Machine Translation.
- Dean, J., Corrado, G. S., Monga, R., Chen, K., Devin, M., Le, Q. V., . . . Ng, A. Y. (2012). Large scale distributed deep networks. Paper presented at the *Advances in Neural Information Processing Systems*, 2, 1223-1231.



- Filali, A. E., Lahmer, E. H. B., & Filali, S. E. (2022). Machine learning techniques for supply chain management: A systematic literature review. *Journal of System and Management Sciences*, 12(2), 79-136.
- Galushkin, A. I. (1970). *Multilayer pattern recognition Systems*, Moscow: Moscow Institute of Electronic Engineering.
- Haynes, P., & Alemna, D. (2022). A systematic literature review of the impact of complexity theory on applied economics. *Economies*, 10(8).
- Hochreiter, S. & Schmidhuber, J. (1997) Long short-term memory. *Neural Computation*, 9(8), 1735–1780.
- Hodelin, R. S. (2022). Statistical disclosure and economic growth: What is the nexus? *World Development*, 160.
- Hoffmann, M. A., Lasch, R., & Meinig, J. (2022). Forecasting irregular demand using single hidden layer neural networks. *Logistics Research*, 15(1).
- Huang, G. & Chen, L. (2008). Enhanced random search based incremental extreme learning machine. *Neurocomputing*, 71(16-18), 3460-3468.
- Karpunina, E. K., Kosorukova, I. V., Dubovitski, A. A., Galieva, G. F., & Chernenko, E. M. (2021). State policy of transition to society 5.0: Identification and assessment of digitalisation risks. *International Journal of Public Law and Policy*, 7(4), 334-350.
- Karpunina, E. K., Yurina, E. A., Kuznetsov, I. A., & Dubovitski, A. A. (2019). Growth potential and economic security threats in terms of digital economy ecosystem. „IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020“, Granada, 2669-2678.
- Marston, S., Li, Z., Bandyopadhyay, S., Zhang, J., & Ghalsasi, A. (2011). Cloud computing - the business perspective. *Decision Support Systems*, 51(1), 176-189.
- McCulloch, W.S., & Pitts, W. (1943) A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5, 115–133.
- Panigrahi, S., & Behera, H. S. (2017). A hybrid ETS–ANN model for time series forecasting. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 66, 49-59.
- Rashevsky, N. *Mathematical biophysics*. Chicago: Univer. Chicago Press, 1938.
- Ropelewska, E., & Piecko, J. (2022). Discrimination of tomato seeds belonging to different cultivars using machine learning. *European Food Research and Technology*, 248(3), 685-705.
- Rosenblatt, F. (1958) The perceptron: a probabilistic model for information storage and organization in the brain. *Psychol Rev*, 65(6), 386-408.
- Sabouri, H., & Sajadi, S. J. (2022). Image processing and area estimation of chia (*salvia hispanica* L.), quinoa (*chenopodium quinoa* willd.), and bitter melon (*momordica charantia* L.) leaves based on statistical and intelligent methods. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 30
- Sazu, M. H., Jahan, S. A. (2022) Impact of big data analytics on distributed manufacturing: does big data help? *Journal of Process Management and New Technologies*, 10(1-2), 70-81.
- Turabieh, H., Mafarja, M., & Li, X. (2019). Iterated feature selection algorithms with layered recurrent neural network for software fault prediction. *Expert Systems with Applications*, 122, 27-42.
- Verbos, P. J. (1974). *In addition to regression: new tools for forecasting and analysis in behavioral sciences* (PhD). Harvard University.

Vong, C. N., Conway, L. S., Feng, A., Zhou, J., Kitchen, N. R., & Sudduth, K. A. (2022). Corn emergence uniformity estimation and mapping using UAV imagery and deep learning. *Computers and Electronics in Agriculture*, 198.

# Cyber security and tourism: bibliometric analysis

## Сајбер безбедност и туризам: библиометријска анализа

Matija Kovačić<sup>1</sup>, Marko Čičin-Šain<sup>2</sup>, Vedran Milojica<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> University North, Trg dr. Žarka Dolinara 1, Koprivnica, Republic of Croatia, matkovacic@unin.hr

<sup>2</sup> PAR University College Rijeka, Trg Riječke rezolucije 4, Rijeka, Republic of Croatia,  
cicinsain.marko@gmail.com

<sup>3</sup> PAR University College Rijeka, Trg Riječke rezolucije 4, Rijeka, Republic of Croatia

<sup>4</sup> Faculty of Tourism and Hospitality Management Opatija, Primorska 46, Opatija, Republic of Croatia,  
vedran.milojica@gmail.com

**Abstract:** The topic of cyber security in tourism is of particular importance since tourists in foreign countries are one of the most vulnerable groups due to a lack of knowledge of languages, laws, etc. With the increase in the number of technologies that enable interactivity, contactless payments, i.e. informative content for tourists, risks for the security of tourists' data as well as risks related to the theft of data on tourists' bank cards are emerging. In order to identify the current knowledge, i.e., the current situation in the context of research on cyber security in tourism, a bibliometric analysis was carried out, which indicated that an insufficient number of authors research cyber security and that there is not a sufficient number of studies that would analyze the mechanisms and measures of increasing cyber security in tourism. The importance of researching cyber security in tourism is based on the fact that tourism is a particularly vulnerable and sensitive branch of the economy to risks that affect tourists as such, and that it can depend on the reputation of the country, institutions, or hotels. The bibliometric analysis carried out in this paper is significant for future researchers considering that it can serve as a basis for researchers' focus on specific areas of cyber security.

**Keywords:** cyber security, tourism, risk, bibliometric analysis

**Анстракт:** Тема сајбер безбедности у туризму је од посебног значаја јер су туристи у страним земљама једна од најугроженијих група због непознавања језика, закона итд. Са повећањем броја технологија које омогућавају интерактивност, бесконтактно плаћање, тј. информативног садржаја за туристе, јављају се ризици по безбедност података туриста као и ризици везани за крађу података на банкарским картицама туриста. У циљу идентификације актуелних сазнања, односно тренутног стања у контексту истраживања сајбер безбедности у туризму, извршена је библиометријска анализа која је указала да недовољан број аутора истражује сајбер безбедност и да нема довољан број аутора. студија које би анализирале механизме и мере повећања сајбер безбедности у туризму. Значај истраживања сајбер безбедности у туризму заснива се на чињеници да је туризам посебно рањива и осетљива грана привреде на ризике који утичу на туристе као такве, те да може зависити од угледа земље, институција или хотела. Библиометријска анализа спроведена у овом раду значајна је за будуће истраживаче с обзиром да може послужити као основа за фокусирање истраживача на специфичне области сајбер безбедности.

**Кључне речи:** сајбер безбедност, туризам, ризик, библиометријска анализа

## Introduction

The significance and importance of cyber security is growing with the growing importance of devices networking, which is stimulated by the development of Industry 4.0, i.e., the emergence of risks related to unauthorized access to information stored in databases as well as unauthorized taking over of control over the operation of machines and devices (Kim et al., 2021). The significance of cyber

security is particularly pronounced in tourism, given that tourist destinations record a significant number of tourist visits, which means a significant number of risks related to the information security of tourists staying in hotels (Chen & Jai, 2019), the use of a large number of contactless payments with credit and debit cards on different points of sale (Cocosila & Trabelsi, 2016), QR codes that can lead to malicious content, which can cause significant damage to the user who scans such a code (Krombholz et al., 2014), malware threats that can especially have a significant impact on tourists due to the possibility of being incorporated into different applications for smartphones (Apvrille, 2014), etc. All the described cyber security threats can cause significant damage to tourists, which can be related to downloading information about bank cards or bank accounts, downloading personal data of tourists, and the potential risk of selling them on the black market.

A particularly significant risk related to cyber security is booking accommodation through various internet services or mobile applications in which the user is required to enter data such as a bank card number. In practice, there are cases in which the aforementioned is used for bank transactions with stolen cards through fictitiously made bookings in fictitious accommodations, which is why organizations that provide booking services via mobile applications or websites hire specially trained staff who monitor such transactions and, if necessary, take measures to stop them, i.e., by revealing them, in order to protect users whose bank card data is exposed. Globally speaking, the problem of cyber security needs to be solved on the basis of risk analysis and the definition of preventive measures by which the identified risk will be reduced or completely eliminated. Only by proactive action, which includes education of tourists, education of service providers, implementation of physical mechanisms, and program protection mechanisms, can the risk of potential cyber threats be reduced (Li & Liu, 2021). Considering the importance that cyber security has in the context of the safety of tourists and the formation of the reputation of a safe tourist destination for visitors, the aim of this paper is to provide an overview of existing research in the field of cyber security in the context of tourist destinations and tourism in general.

The paper is based on a bibliometric analysis, which includes papers indexed in the WoS and Scopus databases and consists of five chapters. In the first chapter of the paper, the context and importance of Cyber Security in tourism is given, and potential threats in the context of Cyber Security are described. The second chapter provides an overview of existing research in the field of Cyber Security and the impact that Cyber Security has on tourism, i.e., tourist destinations. The methodology used is described in the third chapter, while the obtained results are described in the fourth chapter. The fifth chapter is the concluding chapter.

## **Overview of existing research**

### **Cyber security**

Cyber security can be conceptually defined as a set of mechanisms based on which an attempt is made to reduce the risk of unauthorized access or unauthorized use of data and information stored in database (Li & Liu, 2021), that is, in the context of cyber security related to devices, mechanisms that will prevent a possible takeover of control over physical devices (Williams & Woodward, 2015). In this context, the mechanisms represent the most common program barriers, such as firewalls and antivirus programs, as well as the implementation of penetration and other testing with the aim of identifying potential system weaknesses in order to eliminate them, and thereby eliminate the potential risk that may arise due to identified weaknesses (Min et al., 2015). In parallel with the development of cyber security strategies, there is also the development of new threats that aim to bypass cyber security mechanisms, which often include malicious software that is installed without the user's knowledge on the devices used by the user, monitors the user's use of the device, i.e., its search, and sends the collected information to the base. However, monitoring and documenting the user's behavior when using the device carries with it a significantly lower risk than the risk that occurs when installing

software that can collect data from the user's bank account, that is, the user's official documents (Chiew et al., 2018).

Furthermore, the development of threats to cyber security is often associated with cyber terrorism, which is particularly significant if we are talking about cyber-attacks aimed at strategically important computer systems, or databases related to the normal functioning of the state. Cyber terrorism is often associated with attacks on the energy infrastructure as well as the financial infrastructure of the state, which creates not only the risk of taking personal data of users of financial institutions but also the risk of the normal development of social processes and security processes due to the threat of strategically important infrastructure (Plotnek & Slay, 2021).

When talking about cyber security, that is, information security, it is necessary to make a distinction. Cyber security refers to the security of digital data, i.e., computers and similar systems, while information security refers to the protection of business secrets, business documents, or in general, the protection of intellectual property (Von Solms & Van Niekerk, 2013). In other words, cyber security and information security can be intertwined if it is about information that has been digitized, which is why it is necessary to take care of the coordination of cyber security and information security management strategies (Sveen et al., 2009). In other words, the organizational system must have developed mechanisms to respond to information security challenges as well as cyber security challenges, which is achieved through the development of standard operating procedures, the implementation of norms, as well as the certification of management systems, which are directed towards the prevention of some of the most significant and frequent cyber threats (Hong, 2012). DDoS attacks (Distributed Denial of Service), which are most often directed towards the organization's Internet pages with the aim of congesting the pages and disabling them (Specht & Lee, 2003), i.e., the so-called Ransomware kit attacks that represent specially developed software packages that cause damage to the cyber system (Raunak & Krishnan, 2017). Thus, cyber security plays a particularly important role in the context of protecting user data as well as organizational data as a whole, the availability of which can result in the disclosure of business secrets or the theft of the user's identity, i.e., financial theft.

### **Cyber security in tourism**

The tourism sector is one of the most vulnerable sectors when it comes to security and the impact that threats such as cyber terrorism have on it (Coca-Stefaniak & Morrison, 2018). The fundamental reason for this is the vulnerability of users of tourist services, especially because tourists represent people who are in most cases in other countries where they are not familiar with the customs and language, have a limited amount of financial resources to spend, and are therefore extremely vulnerable.

If we take a closer look at cyber security in tourism, it should be emphasized that with the development of technology comes the development of new technological innovations that enable increasing the interactivity of tourists with different content, i.e., carrying out different types of transactions in which tourists are asked to provide different personal data (Gretzel et al., 2015). In this context, various mobile applications are being developed that enable tourists to be informed about sights by scanning QR codes located next to sights, etc. However, a more significant risk is identity theft using various phishing applications that can be incorporated into various tourist applications, and based on which can, among other things, steal the identity of tourists. Identity theft is particularly risky when talking about tourism, since tourists become aware of the theft after the theft has already occurred (Magliulo & Wright, 2014).

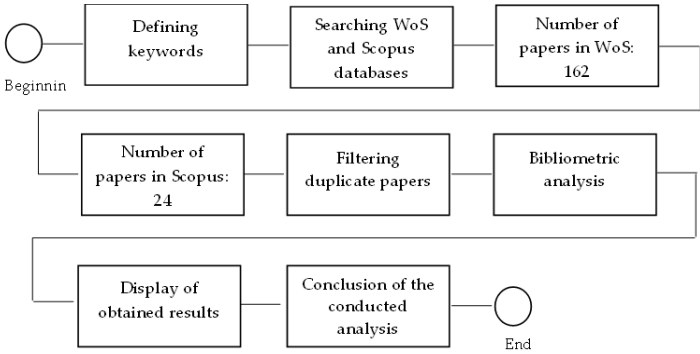
If we talk about cyber security and tourist facilities, i.e., primarily hotels, insufficiently protected information systems of hotels can also be a source of risk for the identity of tourists as well as information on bank cards and similar, since in most cases tourists use credit or debit cards to pay for hotel services whose data they leave on hotel websites that can be exposed to phishing applications (Rashid et al., 2020). In this context, the need to implement security certificates on the hotel's website

comes to the fore, with the help of which the risk of theft is reduced but still remains present to a significantly lesser extent. Furthermore, considering that all hotel accommodations, as well as other tourist destinations, offer the possibility of using free Wi-Fi, there is a risk that the hotel Wi-Fi is used for attacks on smartphones or personal laptops of tourists, considering that in the hotel, each of guests can use Wi-Fi, which opens the possibility for malicious users to use this possibility for the purpose of theft (Lugovic et al., 2019).

The development of measures to reduce the risk of cyber-attacks, i.e., measures to increase cyber security in tourism, is particularly important for countries where tourism is the dominant branch, and an insufficient level of security can very quickly create a country's reputation as insecure, which will result in a potential risk in the long term for new tourist arrivals (Yang & Nair, 2014). The same applies to institutions, that is, to hotel accommodation, which is why it is especially important to pay attention to the education of hotel staff and investment in cyber risk reduction mechanisms in places where a large number of tourists are at the same time.

### Methodology

The research is based on a bibliometric analysis of papers indexed in the WoS and Scopus databases according to the keywords "Cyber security" and "Tourism". The programming language R was used to carry out the bibliometric analysis. A similar methodology was used in scientific papers such as Kovačić et al. (2022), and Čiković et al. (2022). The research methodology is shown in Figure 1.



**Figure 1.** Research methodology  
Source: Authors' analysis

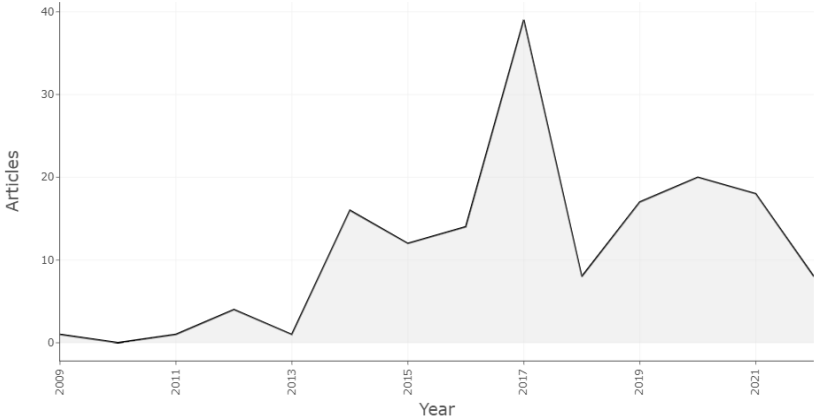
As shown in Figure 1, the search results in the WoS database generated a total of 162 results, while the search using the same keywords in the Scopus database generated a total of 24 results. All papers from 2009 to 2022 are included in the search. The results in both databases were combined and filtered in order to exclude papers that are identical from the research, after which a bibliometric analysis was performed based on the parameters of the average number of published papers, the average number of citations of published papers, the productivity of authors, the productivity of institutions, and journals in which the largest publication was published, the number of papers, and the most significant contribution of the papers in terms of the number of citations. All obtained research results are presented graphically and tabularly, and a conclusion is defined based on the obtained research results.

### Research results

#### Productivity analysis

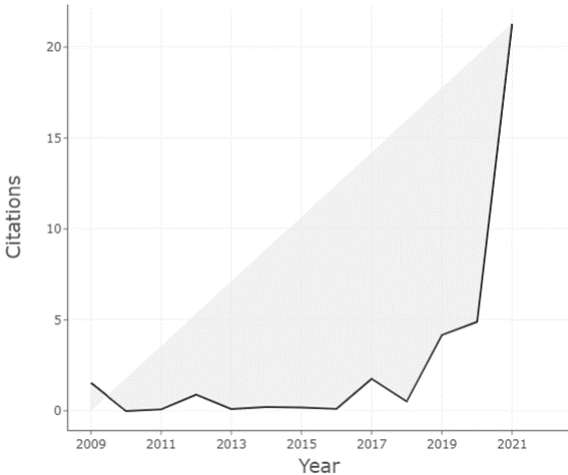
Graph 1 shows the analysis of the number of published papers in the period from 2009 to 2022. It is evident that there was a significant increase in the interest of researchers during 2017 related to the production of papers in the observed field. After 2017, the interest of researchers decreased, but the trend of stagnation remained. On the other hand, it should also be emphasized that until 2013, the interest of researchers in the observed area was small, which can be explained by the still insufficiently developed awareness and technology of Industry 4.0, which was in its infancy during that period.

Globally speaking, the total number of authors who researched the impact of cyber security in tourism in the observed period is 497, of which 21 authors published their paper independently. On average, there are 3.4 authors per published paper. The average age of papers is 4.43 years, the average number of citations of papers is 7,864, i.e., the average growth of interest of researchers in the observed area is 17%.



**Graph 1.** Presentation of the average number of published papers in the period from 2009 to 2022  
Source: Authors’ analysis

Graph 2 shows the average number of citations of published paper, which shows that the number of citations is growing and that a particularly significant increase in the number of citations was recorded in 2021, while in the period from 2009 to 2020, the number of citations stagnated or recorded a milder increase. This also indicates the increase in the attractiveness and significance of the analysis of cyber security in tourism. The results of the total number of citations for the year 2022 were not available at the time of writing the paper.



**Graph 2.** Analysis of the average number of citations in the period from 2009 to 2022.  
Source: Authors’ analysis

### Author's analysis

Table 1 shows the analysis of author productivity. Jinsu Kim (Jeju National University) stands out as the author with the largest number of articles in the observed field, while the other authors are equally represented with an equal number of papers. It should be emphasized that authors who have the same number of papers have equal importance in the table, regardless of their position.

**Table 1.** Analysis of author productivity

Authors	Affiliation	Articles
Jinsu Kim	Jeju National University	5
Jinde Cao	Southeast University	3
Jyh-An Lee	The Chinese University of Hong Kong	3
Mahasweta Sarkar	San Diego State University	3
Eun-Jun Yoon	Kyungil University	3

Source: Authors' analysis

### Analysis of Institutions

Table 2 shows the productivity of institutions and the country from which the institution comes. The data shows that the institution with the largest number of papers from the observed area is Southeast University (13 papers), followed by the Electronics and Telecommunications Research Institute (10 papers) and Swansea University (8 papers). Gyeongil University and Norwegian University of Science and Technology have an equal number of papers (7 papers) and their position in Table 2 has equal importance.

**Table 2.** Analysis of productivity of institutions

Affiliation	Country	Articles
Southeast University	Bangladesh	13
Electronics and Telecommunications Research Institute	South Korea	10
Swansea University	England	8
Gyeongil University	South Korea	7
Norwegian University of Science and Technology	Norway	7

Source: Authors' analysis

If the obtained results of the analysis of productivity of institutions and productivity of authors are compared, it is evident that there is a link since Jinde Cao is an author who is associated with Southeast University as the institution with the largest number of produced papers. It is necessary to emphasize that the number of papers by institutions includes all papers in the field of Cyber security in addition to paper that connect Cyber security with tourism.

### Journal analysis

Table 3 shows the analysis of the number of papers published in journals. As visible from the table, the largest number of papers in the field of cyber security and its impact on tourism were published at conferences whose proceedings are indexed in the WoS and Scopus databases. It is necessary to draw attention to the fact that, as part of the analysis carried out, there are no journals in which the authors have the possibility of publishing their papers, but they send them exclusively to thematic conferences. The most important conference is MYCRIPT 2016 (30 published papers), followed by CRITIS 2014 with a total of 9 published papers.



**Table 3.** Analysis of the most important magazines in the field of Cyber security in tourism

Sources	Articles
Paradigms in cryptology - MYCRIPT 2016: malicious and exploratory cryptology	30
Critical information infrastructures security (CRITIS 2014)	9
2014 IEEE international conference (ITHINGS) - 2014 IEEE international conference on green computing and communications (GREENCOM) - 2014 IEEE international conference on cyber-physical-social computing (CPS)	7
2014 International conference on information and communication technology convergence (ICTC)	6
12th International conference on ICT convergence (ICTC 2021): beyond the pandemic era with ict convergence innovation	5

Source: Authors' analysis

### Analysis of papers

Table 4 describes papers that, in terms of their significance and scientific contribution, have a particularly significant impact on the development of cyber security in tourism. As can be seen from the table, the largest number of papers are review papers that talk about the advantages of using technologies such as IoT, i.e., artificial intelligence. However, from the given overview, it is evident that the papers that are the most significant do not speak, i.e., do not investigate the direct impact that the threat of cyber security would have on tourists, which indicates that an insufficient number of authors deal with the field of cyber security in tourism.

**Table 4.** Analysis of the papers

Reference	Type of paper	Description of the research
Dwivedi et al. (2021)	Review paper	In the paper, the authors describe the emergence of new technologies as well as the importance of new technologies in the functioning of society. Among other things, the authors define the need for cyber security research and emphasize its importance when using technologies such as artificial intelligence, technologies used in healthcare, i.e., healthcare processes, technologies characteristic of financial institutions and similar.
Challa et al. (2017)	Article	The authors focus on the challenges associated with the use of IoT and the advantages and disadvantages that come with it. They emphasize that the fundamental advantages relate to the possibility of creating interaction between several different devices and the possibility of automating the system, which is especially useful when talking about increasing the efficiency and effectiveness of a system such as a hotel system. However, on the other hand, they also emphasize the risks related to the possibility of third parties taking control of the IoT system, which can result in the risk of system collapse or malicious influence on IoT users.
Bodkhe et al. (2020)	Review paper	In looking at the possibility of increasing the security of the system, i.e., the resistance of the system against cyber-attacks, the authors talk about blockchain technology, which involves storing information in several different places, i.e., confirming requests for access to information stored, for example, in databases by several different nodes that are involved in blockchain. This alone reduces the risk of a third party being able to gain unauthorized access to information, which also means an increase in the reliability of the system from the point of view of cyber security.

Magliulo (2016)	Review paper	In the research, the author focuses on an overview of all the risks that can be identified in tourist destinations. The author defines identity theft as well as unauthorized access to tourist information as the most significant risks, which most often results in the construction of the tourist's identity. In order to reduce the aforementioned risk, the paper proposes a systematic approach to risk analysis and the definition of systematic risk reduction measures, since a partial approach often means the possibility that not all risks are addressed with preventive measures, which will not reduce the danger for the user, i.e., tourists.
Liao (2019)	Review paper	The research is based on the analysis and definition of the potential of VRGIS (Geographic Information System based on Virtual Reality) in the creation of a SMART tourist system that combines the possibility of displaying information about the tourist destination as well as user interaction with the system, i.e., options such as buying souvenirs, sending postcards to e-mail addresses and the like. In this context, the author emphasizes the crucial importance of ensuring a satisfactory level of cyber security in order to reduce the potential risk for users of such services.
Anichiti et al. (2021)	Case Study	In the article, the authors analyze hotel security in Romania and emphasize the need to ensure mechanisms that will create a safe environment for both the physical security of tourists and the information security of tourists. In this context, the authors reaffirm the importance of risk reduction through primary identification and then define measures aimed at risk mitigation. Furthermore, the authors emphasize the need for employee education so that employees can adequately and timely respond to security challenges.
Zaini et al. (2015)	Research Article	Research that analyzes the impact of security protocols, i.e., standard operating procedures that are activated in the event of a cyber-threat and organizational agility, The authors come to the realization that the crucial variable that can influence the organization's quick response to a threat is precisely the development of business continuity plans, based on which the threat response plan is also defined. In other words, the authors emphasize that the organization must be agile, which means that it must quickly and efficiently adapt and respond to identified risks, which is especially significant when talking about tourism.
Slapničar et al. (2022)	Review paper	The authors describe the procedure for conducting an internal audit related to cyber security and emphasize that the first step when defining the necessary improvements related to the current level of cyber security is the analysis of the existing situation, based on which potential vulnerabilities can be identified and, in accordance with the potential vulnerability of the system, the mechanism that will be defined to eliminate the identified vulnerability. Conducting an internal audit is also one of the fundamental steps when establishing an information security management system that can address some of the cyber security risks.
Kim et al. (2013)	Review paper	The authors investigate the impact of security, i.e., the reliability of the hotel's information system, on the reliability of the hotel system as a whole. In this context, the authors analyze potential threats to the information system, which could result in access to data located in the hotel's database, which is related to hotel service users. On the other

		hand, the authors also analyze the possibility of taking control over certain functions of the hotel system through the information system, which can also threaten both the security of the hotel and the security of the users in the hotel.
Chen & Jai, (2019)	Review paper	In the research, the authors analyze how the leakage of information from different sources in the hotel system affects the security of users; that is, the perception that users have regarding hotel accommodation. In this context, the authors come to the realization that it is necessary to develop crisis response plans through crisis management and procedures related to crisis management, for which it is necessary to ensure the competence of employees.

Source: Authors' research

The topic of the impact of cyber risk, i.e., the insufficient level of cyber security on tourism, is evidently underrepresented. Generally speaking, the other papers included in the bibliometric analysis indicated that there is a significant number of papers that look at cyber security only in the context of production processes, that is, in the context of database security without a significant interdisciplinary approach, which is a significant problem. The reason for this is the growing number of different technological innovations that, on the one hand, allow increasing the satisfaction of users of tourist services while also opening up a significant space for potential cyber-attacks that can threaten the security of tourists and their confidential information.

## Conclusion

In the conducted bibliometric analysis, it was identified that an insufficient number of authors deal with addressing cyber risks in the tourism sector, that is, tourism as such in general. This indicates an insufficiently developed awareness of the need to mitigate such risks, as well as an insufficiently developed awareness of the importance of tourist information security. Furthermore, with the development of applications that enable the booking of accommodation, that is, the booking of flights and other tourist services, there is also the possibility of misuse of such applications in the context of the development of malware and the development of patches that will enable the collection of data of people making bookings. This alone creates a significant risk that is connected to the security of tourists' financial resources or, in general, the security of official documents that tourists have and must use when booking.

As one of the technologies that can be highlighted as a technology that has significant potential in increasing cyber security, blockchain technology stands out, which as such is still in its infancy and only in the future is expected to use the full potential that blockchain has. In addition, the education of users of tourist services who use mobile and internet applications for booking and similar activities in the context of security and the data they can safely share is particularly important, since education and cyber literacy is one of the first steps towards increasing cyber security, and thereby protecting tourists.

This research has limitations related to the selection of search parameters, i.e., an exclusive focus on cyber security in tourism in general without a focus on individual tourism branches. With this in mind, future researchers in this area are recommended to conduct primary research with the aim of examining the current situation in tourist facilities in the context of preparedness for cyber security risks.

## References

- Anichiti, A., Dragolea, L.L., Tacu Hârșan, G.D., Haller, A.P. & Butnaru, G.I. (2021). Aspects regarding safety and security in hotels: Romanian experience. *Information*, 12(1), 1-22.
- Apvrille, A. (2014). The evolution of mobile malware. *Fraud & Security*, 2014(8), 18-20.
- Bodkhe, U., Tanwar, S., Parekh, K., Khanpara, P., Tyagi, S., Kumar, N., & Alazab, M. (2020). Blockchain for industry 4.0: A comprehensive review," *IEEE Access*, 79764-79800.
- Challa, S., Wazid, M., Das, A.K., Kumar, N., Reddy, A.G., Yoon, E.J., & Yoo, K.Y. (2017). Secure signature-based authenticated key establishment scheme for future IoT applications. *IEEE Access*, 3028-3043.
- Chen, H.S. & Jai, T.M.C. (2019). Cyber alarm: Determining the impacts of hotel's data breach messages. *International Journal of Hospitality Management*, 82, 326-334.
- Chiew, K.L., Yong, K.S.C. & Tan, C.L. (2018). A survey of phishing attacks: Their types, vectors and technical approaches. *Expert Systems with Applications*, 106, 1-20.
- Čiković, K.F., Martinčević, I. & Lozić, J. (2022). Application of Data Envelopment Analysis (DEA) in the Selection of Sustainable Suppliers: A Review and Bibliometric Analysis. *Sustainability*, 14(11), 1-30.
- Coca-Stefaniak, A. & Morrison, A.M. (2018). City tourism destinations and terrorism—a worrying trend for now, but could it get worse?. *International Journal of Tourism Cities*, 4(4), 409-412.
- Cocosila, M. & Trabelsi, H. (2016). An integrated value-risk investigation of contactless mobile payments adoption. *Electronic Commerce Research and Applications*, 20, 159-170.
- Dwivedi, Y.K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., & Williams, M.D. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994.
- Gretzel, U., Sigala, M., Xiang, Z., & Koo, C. (2015). Smart tourism: foundations and developments. *Electronic markets*, 25(3), 179-188.
- Hong, J. (2012). The state of phishing attacks. *Communications of the ACM*, 55(1), 74-81.
- Kim, H.B., Lee, D.S., & Ham, S. (2013). Impact of hotel information security on system reliability. *International Journal of Hospitality Management*, 35, 369-379.
- Kim, K., Kim, J. S., Jeong, S., Park J. H., & Kim, H.K. (2021). Cybersecurity for autonomous vehicles: Review of attacks and defense. *Computers & Security*, 103, 102150.
- Kovačić, M., Mutavdžija, M., & Buntak, K. (2022). New Paradigm of Sustainable Urban Mobility: Electric and Autonomous Vehicles—A Review and Bibliometric Analysis. *Sustainability*, 14(15), 1.23.
- Krombholz, K., Frühwirt, P., Kieseberg, P., Kapsalis, I., Huber, M. & Weippl, E. (2014). QR code security: A survey of attacks and challenges for usable security. *International Conference on Human Aspects of Information Security, Privacy, and Trust, Heraklion, Crete, Greece*, 79-90.
- Li, Y. & Liu, Q. (2021). A comprehensive review study of cyber-attacks and cyber security; Emerging trends and recent developments. *Energy Reports*, 7, 8176-8186.
- Liao, Y. (2019). Research and implementation of the intelligent tourism system based on VRGIS. *The International Conference on Cyber Security Intelligence and Analytics, Shenyang, China*, 130-135.

- Lugovic, S., Mrcic, L., & Korona, L.Z. (2019). Public WiFi security network protocol practices in tourist destination. 16th International Symposium on Pervasive Systems, Algorithms and Networks I-SPAN 2019, Naples, Italy, 321-332.
- Magliulo, A. & Wright A.C. (2014). Cyber Security in Tourism: The Role of Awareness. In: M. Sitek, I. Niedziółka, A. Ukleja (Eds.), *Consumer Protection*, (pp. 71-96). Alcide De Gasperi University Józefów.
- Magliulo, A. (2016). Cyber security and tourism competitiveness, *European Journal of Tourism, Hospitality and Recreation*, 7(2), 128-134.
- Min, K.S., Chai, S.W. & Han, M. (2015). An international comparative study on cyber security strategy. *International Journal of Security and its Applications*, 9(2), 13-20.
- Plotnek, J.J. & Slay, J. (2021). Cyber terrorism: A homogenized taxonomy and definition," *Computers & Security*, 102, 102145.
- Rashid, J., Mahmood, T., Nisar, M.W. & Nazir, T. (2020). Phishing detection using machine learning technique. 2020 First International Conference of Smart Systems and Emerging Technologies (SMARTTECH), Riyadh, Saudi Arabia, 43-46.
- Raunak, P. & Krishnan, P. (2017). Network detection of ransomware delivered by exploit kit, *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12(2), 3885-3889.
- Slapničar, S., Vuko, T., Čular, M., & Drašček, M. (2022). Effectiveness of cybersecurity audit. *International Journal of Accounting Information Systems*, 44, 1-22.
- Specht, S. & Lee, R. (2003). Taxonomies of distributed denial of service networks, attacks, tools and countermeasures. CEL2003-03, Princeton University, 1-20.
- Sveen, F.O., Torres, J.M. & Sarriegi, J.M. (2009). Blind information security strategy. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 2(3), 95-109.
- Von Solms, R. & Van Niekerk, J. (2013). From information security to cyber security. *Computers & security*, 38, 97-102.
- Williams, P. A., & Woodward, A. J. (2015). Cybersecurity vulnerabilities in medical devices: a complex environment and multifaceted problem. *Medical devices (Auckland, N.Z.)*, 8, 305-316.
- Yang, E.C.L. & Nair, V. (2014). Tourism at risk: A review of risk and perceived risk in tourism. *Asia-Pacific Journal of Innovation in Hospitality and Tourism (APJIHT)*, 3, 1-21.
- Zaini, M.K., Masrek, M.N., & Abdullah Sani, M.K.J. (2015). A Conceptual Overview on the Relationship Between Information Security Practices and Organizational Agility. *Advanced Science Letters*, 21(5), 1289-1292.

# MEREC-COBRA approach in e-commerce development strategy selection

## MEREC-COBRA приступ избору стратегије развоја е-трговине

Gabrijela Popović<sup>1</sup>, Đorđe Pucar<sup>2</sup>, Florentin Smarandache<sup>3</sup>

<sup>1</sup> University Business Academy in Novi Sad, Faculty of Applied Management, Economics and Finance, Jevrejska 24, Belgrade, Serbia, gabrijela.popovic@mef.edu.rs

<sup>2</sup> University Business Academy in Novi Sad, Faculty of Applied Management, Economics and Finance, Jevrejska 24, Belgrade, Serbia, djordje@mef.edu.rs

<sup>3</sup> Department of Mathematics, University of New Mexico, 705 Gurley Avenue, Gallup, NM, USA, smarand@unm.edu

**Abstract:** The research objective of the paper is to propose a model, based on the Multiple-Criteria Decision-Making (MCDM) methods, that facilitates a selection process of an adequate strategy directed to the development of e-commerce. For that aim, the MEthod based on the Removal Effects of Criteria (MEREC) is applied for defining the criteria weights. The recently proposed COmprehensive Distance Based RAnking (COBRA) method is used for the final assessment and ranking of the considered alternatives. The applicability of the proposed model is tested by using an example borrowed from the literature. Three alternative development strategies are assessed against five evaluation criteria. The final results proved the applicability and reliability of the proposed MCDM model.

**Keywords:** MEREC method, COBRA method, development strategies, e-commerce, selection

**Апстракт:** Циљ рада је предлагање модела заснованог на методама Вишекритеријумског одлучивања (ВКО) које доприносе поједностављењу процеса селекције адекватне стратегије усмерене на развој е-трговине. У том циљу, метода под називом MEthod based on the Removal Effects of Criteria (MEREC) употребљена је за дефинисање тежина критеријума. Недавно предложена метода под називом COmprehensive Distance Based RAnking (COBRA) искоришћена је за коначну оцену и рангирање разматраних алтернатива. Применљивост предложеног модела проверена је на примеру који је преузет из литературе. Три алтернативне развојне стратегије оцењене су у односу на пет евалуационих критеријума. Финални резултати потврдили су применљивост и поузданост предложеног ВКО модела.

**Кључне речи:** MEREC метода, COBRA метода, развојне стратегије, е-трговина, избор

## Introduction

An extensive range of online business activities that involve manipulating products and services represents electronic commerce or e-commerce. It can be stated that e-commerce is “usually associated with buying and selling over the Internet, or conducting any transaction involving the transfer of ownership or rights to use goods or services through a computer-mediated network.” (Gupta, 2014). The significance of e-commerce was especially revealed during the pandemic COVID-19. Three crucial obstacles that e-commerce faced during the pandemic are: 1) product availability; 2) logistics and transportation disruptions; and 3) consumer protection (Alfonso et al., 2021). In order to maintain proper functioning and retain consumer satisfaction, there is a need for applying adequate strategies for the development and enhancement of e-commerce.

The selection of the appropriate strategy is influenced by many criteria which exacerbate making a final choice. By introducing adequate mathematical models in the selection process, this problem could be overcome. The Multiple-Criteria Decision-Making (MCDM) methods impose as a suitable approach because they are convenient for application in conditions when existing many mutually conflicting criteria. Until now, many different MCDM approaches have been introduced, to mention some of the newly proposed: Combined Compromise Solution method (CoCoSo) (Yazdani et al., 2018), Full COnsistency Method (FUCOM) (Pamučar et al., 2018), Measurement of Alternatives and Ranking according to COmpromise Solution (MARCOS) (Stević et al., 2020), simple WeIghted Sum Product method (WISP) (Stanujkić et al., 2021). Proposed MCDM methods and models were used for problem solution in different business fields (Lee & Chang, 2018; Rouyendegh et al., 2019; Stojčić et al., 2019; Štirbanović et al., 2019; Ture et al., 2019; Karabašević et al., 2020; Lin et al., 2020; Chowdhury & Paul, 2020; Tan et al., 2021; Sotoudeh-Anvari, 2022). Researchers and practitioners use the MCDM techniques to facilitate the decision process in the area of e-commerce as well (Alharbi & Naderpour, 2016; Aggarwal & Aakash, 2018; Sohaib et al., 2019; Li & Sun, 2020; Bączkiewicz, 2021a; Bączkiewicz et al., 2021b; Bączkiewicz et al., 2021c; Wang et al., 2021; Ziembra, 2021; Naseem et al., 2021a; Naseem et al., 2021b; Wu et al., 2021; Torre et al., 2022).

A model based on the recently introduced MEthod based on the Removal Effects of Criteria (MEREC) (Keshavarz-Ghorabae et al., 2021) and the COmprehensive Distance Based RAnking (COBRA) (Krstić et al., 2022) for selection of the appropriate development e-commerce strategy is proposed in this paper. The determination of the criteria weights is based on the MEREC method while the final assessment and ranking are performed by using COBRA method. The numerical example that illustrates the applicability of the proposed model is borrowed from the literature. To present the created model, the paper is organized as follows: Section 2 presents the explanation of the used methods; Section 3 contains numerical example; and in the end, the conclusion is given.

## Methodology

### The MEREC method

The MEREC method (Keshavarz-Ghorabae et al., 2021) enables defining of the objective weights of criteria because it uses input data for that matter. Although the MEREC method has been recently proposed, the researchers recognized its potential and used it for resolving various decision-making problems (Keshavarz-Ghorabae, 2021; Trung & Thinh, 2021; Rani et al., 2022; Ulutaş et al., 2022; Mishra et al., 2022; Ivanović et al., 2022). The computation procedure of the MEREC method involves the following steps.

**Step 1.** Form a decision matrix:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} & \dots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{im} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nj} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix} \quad (1)$$

where  $x_{ij}$  is the performance rating of alternative  $i$  in relation to criterion  $j$  ( $x_{ij} > 0$ ),  $n$  are alternatives and  $m$  are criteria.

**Step 2.** Normalize the decision matrix by using following Eq.:

$$n_{ij}^x = \begin{cases} \frac{\min_k x_{kj}}{x_{ij}} & \text{if } j \in B \\ \frac{x_{ij}}{\max_k x_{kj}} & \text{if } j \in C' \end{cases} \quad (2)$$

where  $n_{ij}^x$  represents elements of the normalized matrix  $N$ ,  $B$  is the set of benefit criteria, and  $C$  is the set of cost criteria.

**Step 3.** Calculation of the overall performance of the alternatives as is shown:

$$S_i = \ln \left( 1 + \left( \frac{1}{m} \sum_j |\ln(n_{ik}^x)|_{ij} \right) \right), \quad (3)$$

where  $S_i$  is the overall performance of the alternatives.

**Step 4.** Compute the alternatives' performances by removing each criterion in the following manner:

$$S_{ij} = \ln \left( 1 + \left( \frac{1}{m} \sum_{k, k \neq j} |\ln(n_{ik}^x)|_{ij} \right) \right), \quad (4)$$

where  $S_{ij}$  denotes the overall performance of alternative  $i$  regarding the removal of criterion  $j$ .

**Step 5.** Compute the total of the absolute deviations. The removal effect of the criterion  $j$  is calculated as follows:

$$E_j = \sum_i |S_{ij} - S_i|, \quad (5)$$

where  $E_j$  represents the effect of removing criterion  $j$ .

**Step 6.** Define the overall criteria weights in the following way:

$$w_j = \frac{E_j}{\sum_k E_k}, \quad (6)$$

where  $w_j$  represents the weight of the criterion  $j$ .

## The COBRA method

The COBRA method (Krstić et al., 2022) is recently proposed and because of that, the possibilities of this method are not examined yet. Until now, the COBRA method is mentioned in two papers regarding industry 4.0 and reverse logistics (Balázs et al., 2022; Fauzdar et al., 2022). The computation procedure of the COBRA method could be illustrated by a series of steps.

**Step 1.** Define a decision matrix in the way presented in the section regarding the MEREC method.

**Step 2.** Create the normalized decision matrix in the following way:

$$\Delta = [\alpha_{ij}]_{n \times m}, \quad (7)$$

where

$$\alpha_{ij} = \frac{a_{ij}}{\max_i a_{ij}}. \quad (8)$$

**Step 3.** Create the weighted normalized decision matrix  $\Delta_w$  by using Eq. (9):

$$\Delta_w = [w_j \times \alpha_j]_{m \times n}, \quad (9)$$

where  $w_j$  denotes the relative weight of criterion  $j$ .

**Step 4.** Define the positive ideal ( $PIS_j$ ), negative ideal ( $NIS_j$ ), and average solution ( $AS_j$ ) regarding each criterion function as follows:

$$PIS_j = \max_i (w_j \times \alpha_{ij}), \quad \forall j = 1, \dots, m \text{ for } j \in B, \quad (10a)$$

$$PIS_j = \min_i (w_j \times \alpha_{ij}), \quad \forall j = 1, \dots, m \text{ for } j \in C, \quad (10b)$$

$$NIS_j = \min_i (w_j \times \alpha_{ij}), \quad \forall j = 1, \dots, m \text{ for } j \in B, \quad (11a)$$

$$NIS_j = \max_i (w_j \times \alpha_{ij}), \quad \forall j = 1, \dots, m \text{ for } j \in C, \quad (11b)$$



$$AS_j = \frac{\sum_{i=1}^n (w_j \times \alpha_{ij})}{n}, \quad \forall j = 1, \dots, m \text{ for } j \in B, C, \quad (12)$$

where  $B$  is the set of benefit and  $C$  is the set of cost criteria.

**Step 5.** In this step, the distance from the positive ideal ( $d(PIS_j)$ ) and negative ideal ( $d(NIS_j)$ ) solutions should be defined. Also, the positive ( $d(AS_j^+)$ ) and negative distances ( $d(AS_j^-)$ ) from the average solutions should be determined. This procedure is performed in the following way:

$$d(S_j) = dE(S_j) + \sigma \times dE(S_j) \times dT(S_j), \quad \forall j = 1, \dots, m, \quad (13)$$

where  $S_j$  is any solution ( $PIS_j, NIS_j$  or  $AS_j$ ),  $\sigma$  represents the correction coefficient defined by using the following Eq.:

$$\sigma = \max_i dE(S_j)_i - \min_i dE(S_j)_i, \quad (14)$$

where  $dE(S_j)_i$  and  $dT(S_j)_i$  represents the Euclidian and Taxicab distances, respectively, which are calculated for the positive ideal solution calculated in the following way:

$$dE(PIS_j)_i = \sqrt{\sum_{j=1}^m (PIS_j - w_j \times \alpha_{ij})^2}, \quad \forall i = 1, \dots, n, \quad \forall j = 1, \dots, m, \quad (15)$$

$$dT(PIS_j)_i = \sum_{j=1}^m |PIS_j - w_j \times \alpha_{ij}|, \quad \forall i = 1, \dots, n, \quad \forall j = 1, \dots, m. \quad (16)$$

For the negative ideal solutions, the Euclidian and Taxicab distances are obtained in the following way:

$$dE(NIS_j)_i = \sqrt{\sum_{j=1}^m (NIS_j - w_j \times \alpha_{ij})^2}, \quad \forall i = 1, \dots, n, \quad \forall j = 1, \dots, m, \quad (17)$$

$$dT(NIS_j)_i = \sum_{j=1}^m |NIS_j - w_j \times \alpha_{ij}|, \quad \forall i = 1, \dots, n, \quad \forall j = 1, \dots, m. \quad (18)$$

For the positive distance from the average solution the Euclidian and Taxicab distances are calculated as follows:

$$dE(AS_j)_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m \tau^+ (AS_j - w_j \times \alpha_{ij})^2}, \quad \forall i = 1, \dots, n, \quad \forall j = 1, \dots, m, \quad (19)$$

$$dT(AS_j)_i^+ = \sum_{j=1}^m \tau^+ |AS_j - w_j \times \alpha_{ij}|, \quad \forall i = 1, \dots, n, \quad \forall j = 1, \dots, m. \quad (20)$$

$$\tau^+ = \begin{cases} 1 & \text{if } AS_j < w_j \times \alpha_{ij} \\ 0 & \text{if } AS_j > w_j \times \alpha_{ij} \end{cases} \quad (21)$$

Finally, for the negative distance from the average solution the Euclidian and Taxicab distances are calculated in the following manner:

$$dE(AS_j)_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m \tau^- (AS_j - w_j \times \alpha_{ij})^2}, \quad \forall i = 1, \dots, n, \quad \forall j = 1, \dots, m, \quad (22)$$

$$dT(AS_j)_i^- = \sum_{j=1}^m \tau^- |AS_j - w_j \times \alpha_{ij}|, \quad \forall i = 1, \dots, n, \quad \forall j = 1, \dots, m. \quad (23)$$

$$\tau^- = \begin{cases} 1 & \text{if } AS_j > w_j \times \alpha_{ij} \\ 0 & \text{if } AS_j < w_j \times \alpha_{ij} \end{cases} \quad (24)$$

**Step 6.** Rank the considered alternatives in ascending order based on the comprehensive distances ( $dC_i$ ) which is defined by using:

$$dC_i = \frac{d(PIS_j)_i - d(NIS_j)_i - d(AS_j)_i^+ + d(AS_j)_i^-}{4}, \forall i = 1, \dots, n. \quad (25)$$

## Numerical example

In this section, the applicability of the proposed model will be illustrated by using an example regarding the selection of the e-commerce development strategies borrowed from the paper of Stanujkic et al. (2019). Three strategies are submitted under evaluation and they are:

- $A_1$  – E-customization and personalization
- $A_2$  – Social e-commerce adoption model
- $A_3$  – Strong search engine optimization – SEO

The considered strategies are evaluated against the following set of criteria:

- $C_1$  – The implementation of the strategy feasibility
- $C_2$  – The speed of implementation
- $C_3$  – Compliance with the corporate strategy
- $C_4$  – Compliance of strategy with the mission and vision of the organization and
- $C_5$  – General acceptance

All criteria involved in the decision process are of benefit type.

Decision-making involved one decision-maker and his ratings are presented in **Table 1**.

**Table 1.** Decision-makers` ratings of the alternative strategies

	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$
$A_1$	3	3	3	2	2
$A_2$	5	4	5	5	5
$A_3$	3	3	4	5	5

Source: Stanujkic et al., 2019

Criteria weights are obtained by using the MEREC method and Eqs. (1)-(6) and they are presented in **Table 2**.

**Table 2.** The criteria weights

	$w_j$
$C_1$	0.097
$C_2$	0.056
$C_3$	0.153
$C_4$	0.347
$C_5$	0.347

Source: Authors` calculation

As **Table 2** shows, the criteria  $C_4$  – *Compliance of strategy with mission and vision of the organization* and  $C_5$  – *General acceptance* have the same highest weight among the considered criteria.

Now, the COBRA method is applied to achieve the final result and ranking order of the considered alternative strategies. The computation is performed by using Eqs. (7)-(25). The obtained results and ranking order of the e-commerce development strategies are presented in **Table 3**.

**Table 3.** The results gained by applying the COBRA method

	$d(PIS)$	$d(NIS)$	$d(AS^+)$	$d(AS^-)$	$dC$	Rank
$A_1$	0.35242	0.00000	0.0000	0.2121	0.1411	3
$A_2$	0.00000	0.35242	0.1087	0.0000	-0.1153	1
$A_3$	0.05266	0.33619	0.0996	0.0138	-0.0923	2

Source: Authors` calculation

The results show that the optimal strategy for application in the existing conditions is strategy  $A_2$  – *Social e-commerce adoption model* while the least adequate is strategy  $A_1$  – *E-customization and personalization*.

## Conclusion

The main goal of this paper was to introduce a new MCDM model suitable for the assessment and selection of e-commerce development strategies. For that purpose, two recently proposed techniques were used. The first one, called MEREC, was used for defining the criteria weights, while the second one, the COBRA method, was applied for the estimating and ranking of the considered alternative strategies. The applicability of the proposed model was verified by the numerical example retrieved from the literature. The obtained results confirmed the usefulness of the proposed approach. Namely, in the paper of Stanujkic et al. (2019), from whom the example is borrowed, in the first place is positioned the alternative  $A_2$  – *Social e-commerce adoption model*. The second-ranked is the alternative  $A_3$  – *Strong search engine optimization – SEO*. Alternative  $A_1$  – *E-customization and personalization* has third, the worst position. The same ranking order is obtained in this case as well, although Stanujkic et al. (2019) give the same significance to all evaluation criteria. This result confirms the applicability and reliability of the proposed approach for application in decision-making in the e-commerce field as well as in other business areas.

The main shortage of paper is the involvement of only one decision-maker in the decision process which possibly leads to a biased result. By engaging more experts, the results and final ranking order would be more representative and real. Besides, the model is applied to the hypothetical example borrowed from the other authors. The potential of the MEREC-COBRA model as well as the potential of each method separately should be further examined and used for resolving real-world problems. Propositions for future research also go in direction of creating and introducing adequate extensions that will further extend the possibilities of these methods.

## References

- Aggarwal, A. G., & Aakash. (2018). Multi-criteria-based prioritisation of B2C e-commerce website. *International Journal of Society Systems Science*, 10(3), 201-222.
- Alharbi, S., & Naderpour, M. (2016, May). E-commerce development risk evaluation using MCDM Techniques. In *International conference on decision support system technology* (pp. 88-99). Springer, Cham.
- Alfonso, V., Boar, C., Frost, J., Gambacorta, L., & Liu, J. (2021). E-commerce in the pandemic and beyond. *BIS Bulletin*, 36(9).
- Bączkiewicz, A. (2021). MCDM based e-commerce consumer decision support tool. *Procedia Computer Science*, 192, 4991-5002.
- Bączkiewicz, A., Kizielewicz, B., Shekhovtsov, A., Wątróbski, J., Więckowski, J., & Salabun, W. (2021, December). Towards an e-commerce recommendation system based on MCDM methods. In *2021 International Conference on Decision Aid Sciences and Application (DASA)* (pp. 991-996). IEEE.

- Bączkiewicz, A., Kizielewicz, B., Shekhovtsov, A., Wątróbski, J., & Sałabun, W. (2021c). Methodical aspects of MCDM based E-commerce recommender system. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 16(6), 2192-2229.
- Balázs, G., Mészáros, Z. G., & Péterfi, C. A. (2022). Process Measurement and Analysis in a Retail Chain to Improve Reverse Logistics Efficiency. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*.
- Chowdhury, P., & Paul, S. K. (2020). Applications of MCDM methods in research on corporate sustainability: A systematic literature review. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 31(2), 385-405.
- Fauzdar, C., Gupta, N., Goswami, M., & Kumar, R. (2022). MICMAC Analysis of Industry 4.0 in Indian Automobile Industry. *Journal of Scientific and Industrial Research (JSIR)*, 81(08), 873-881.
- Gupta, A. (2014). E-Commerce: Role of E-Commerce in today's business. *International Journal of Computing and Corporate Research*, 4(1), 1-8.
- Ivanović, B., Saha, A., Stević, Ž., Puška, A., & Zavadskas, E. K. (2022). Selection of truck mixer concrete pump using novel MEREC DNARCOS model. *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 22(4), 1-21.
- Karabašević, D., Stanujkić, D., Zavadskas, E. K., Stanimirović, P., Popović, G., Predić, B., & Ulutaş, A. (2020). A novel extension of the TOPSIS method adapted for the use of single-valued neutrosophic sets and hamming distance for e-commerce development strategies selection. *Symmetry*, 12(8), 1263.
- Keshavarz-Ghorabae, M., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Antucheviciene, J. (2021). Determination of Objective Weights Using a New Method Based on the Removal Effects of Criteria (MEREC). *Symmetry*, 13(4), 525.
- Keshavarz-Ghorabae, M. (2021). Assessment of distribution center locations using a multi-expert subjective-objective decision-making approach. *Scientific Reports*, 11(1), 1-19.
- Krstić, M., Agnusdei, G. P., Miglietta, P. P., Tadić, S., & Roso, V. (2022). Applicability of Industry 4.0 Technologies in the Reverse Logistics: A Circular Economy Approach Based on COmprehensive Distance Based RAnking (COBRA) Method. *Sustainability*, 14(9), 5632.
- Lee, H. C., & Chang, C. T. (2018). Comparative analysis of MCDM methods for ranking renewable energy sources in Taiwan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 92, 883-896.
- Li, R., & Sun, T. (2020). Assessing factors for designing a successful B2C E-Commerce website using fuzzy AHP and TOPSIS-Grey methodology. *Symmetry*, 12(3), 363.
- Lin, M., Huang, C., Xu, Z., & Chen, R. (2020). Evaluating IoT platforms using integrated probabilistic linguistic MCDM method. *IEEE Internet of Things Journal*, 7(11), 11195-11208.
- Mishra, A. R., Saha, A., Rani, P., Hezam, I. M., Shrivastava, R., & Smarandache, F. (2022). An integrated decision support framework using single-valued-MEREC-MULTIMOORA for low carbon tourism strategy assessment. *IEEE Access*, 10, 24411-24432.
- Naseem, M. H., Yang, J., & Xiang, Z. (2021a). Prioritizing the solutions to reverse logistics barriers for the e-commerce industry in Pakistan based on a fuzzy AHP-TOPSIS approach. *Sustainability*, 13(22), 12743.
- Naseem, M. H., Yang, J., & Xiang, Z. (2021b). Selection of Logistics Service Provider for the E-Commerce Companies in Pakistan Based on Integrated GRA-TOPSIS Approach. *Axioms*, 10(3), 208.

- Pamučar, D., Stević, Ž., & Sremac, S. (2018). A new model for determining weight coefficients of criteria in mcdm models: Full consistency method (fucom). *Symmetry*, 10(9), 393.
- Torre, N. M., Salomon, V. A., Loche, E., Gazale, S. A., & Palermo, V. M. (2022). Warehouse Location for Product Distribution by E-Commerce in Brazil: Comparing Symmetrical MCDM Applications. *Symmetry*, 14(10), 1987.
- Ture, H., Dogan, S., & Kocak, D. (2019). Assessing Euro 2020 strategy using multi-criteria decision-making methods: VIKOR and TOPSIS. *Social Indicators Research*, 142(2), 645-665.
- Rani, P., Mishra, A. R., Saha, A., Hezam, I. M., & Pamucar, D. (2022). Fermatean fuzzy Heronian mean operators and MEREC-based additive ratio assessment method: An application to food waste treatment technology selection. *International Journal of Intelligent Systems*, 37(3), 2612-2647.
- Rouyendegh, B. D., Topuz, K., Dag, A., & Oztekin, A. (2019). An AHP-IFT integrated model for performance evaluation of E-commerce web sites. *Information Systems Frontiers*, 21(6), 1345-1355.
- Sohaib, O., Naderpour, M., Hussain, W., & Martinez, L. (2019). Cloud computing model selection for e-commerce enterprises using a new 2-tuple fuzzy linguistic decision-making method. *Computers & Industrial Engineering*, 132, 47-58.
- Sotoudeh-Anvari, A. (2022). The applications of MCDM methods in COVID-19 pandemic: A state of the art review. *Applied Soft Computing*, 109238.
- Stanujkic, D., Karabasevic, D., Maksimovic, M., Popovic, G., & Brzakovic, M. (2019). Evaluation of the e-commerce development strategies. *Quaestus*, 14, 144-152.
- Stanujkic, D., Popovic, G., Karabasevic, D., Meidute-Kavaliauskiene, I., & Ulutaş, A. (2021). An integrated simple weighted sum product method—WISP. *IEEE Transactions on Engineering Management*.
- Stević, Ž., Pamučar, D., Puška, A., & Chatterjee, P. (2020). Sustainable supplier selection in healthcare industries using a new MCDM method: Measurement of alternatives and ranking according to COMpromise solution (MARCOS). *Computers & Industrial Engineering*, 140, 106231.
- Stojčić, M., Zavadskas, E. K., Pamučar, D., Stević, Ž., & Mardani, A. (2019). Application of MCDM methods in sustainability engineering: A literature review 2008–2018. *Symmetry*, 11(3), 350.
- Štirbanović, Z., Stanujkić, D., Miljanović, I., & Milanović, D. (2019). Application of MCDM methods for flotation machine selection. *Minerals Engineering*, 137, 140-146.
- Tan, T., Mills, G., Papadonikolaki, E., & Liu, Z. (2021). Combining multi-criteria decision making (MCDM) methods with building information modelling (BIM): A review. *Automation in Construction*, 121, 103451.
- Trung, D. D., & Thinh, H. X. (2021). A multi-criteria decision-making in turning process using the MAIRCA, EAMR, MARCOS and TOPSIS methods: A comparative study. *Advances in Production Engineering & Management*, 16(4), 443-456.
- Ulutaş, A., Stanujkic, D., Karabasevic, D., Popovic, G., & Novaković, S. (2022). Pallet truck selection with MEREC and WISP-S methods. *Strategic Management-International Journal of Strategic Management and Decision Support Systems in Strategic Management*.
- Wang, C. N., Dang, T. T., & Hsu, H. P. (2021). Evaluating sustainable last-mile delivery (LMD) in B2C E-commerce using two-stage fuzzy MCDM approach: A case study from Vietnam. *IEEE Access*, 9, 146050-146067.

- Wu, T., Liu, X., Qin, J., & Herrera, F. (2021). An interval type-2 fuzzy Kano-prospect-TOPSIS based QFD model: Application to Chinese e-commerce service design. *Applied Soft Computing*, 111, 107665.
- Yazdani, M., Zarate, P., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2018). A Combined Compromise Solution (CoCoSo) method for multi-criteria decision-making problems. *Management Decision*.
- Ziemba, P. (2021). Multi-criteria group assessment of E-commerce websites based on the new PROSA GDSS method–The case of Poland. *IEEE Access*, 9, 126595-126609.

# Solving the same inventive problem using two different contradiction matrixes

## Решавање истог инвентивног проблема помоћу две различите матрице контрадикторности

Dušan Rajić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Belgrade, Innovation Center of the Faculty of Technology and Metallurgy, Belgrade, Serbia, drajic@tmf.bg.ac.rs

**Abstract:** The contradiction matrix of the Theory of inventive problem solving (Rus. abbr. TRIZ) is not efficient enough to solve complex problems. That is why the goal of this paper is to change that. Efficiency can be improved if, in addition to this tool of TRIZ, the Spatial-temporal LT-contradiction matrix is used as a tool of inventology. In this way, the same inventive problem is viewed dialectically, but with two different aspects. The first is mathematical-physical modeling (inventology), and the second is a heuristic approach (TRIZ). In the first phase of solving the problem, the most relevant contradiction in the problem (X-element) is determined quantitatively and qualitatively. In the second phase, on the principle of similarity with the X-element, a real X-resource is sought. The greater the similarity between the X-element and the X-resource, the closer the ideal solution to the problem is.

**Keywords:** TRIZ-contradiction matrix, LT-contradiction matrix

**Анстракт:** Матрица контрадикторности Теорије решавања инвентивних задатака (рус. ТРИЗ) је недовољно ефикасна за решавање комплексних проблема. Зато је циљ овог рада да се то промени. Ефикасност може да се побољша уколико се за решавање комплексног инвентивног проблема, поред ове алатке ТРИЗ-а, истовремено користи Просторно-временска ЛТ-матрица контрадикторности као алатка инвентологије. На тај начин се исти инвентивни проблем сагледава дијалектички, али са два различита аспекта. Први је математичко-физичко моделовање (инвентологија), а други представља хеуристички прилаз (ТРИЗ). У првој фази решавања проблема најрелевантнија контрадикција у систему (Х-елемент) се одређује квантитативно и квалитативно. У другој фази, на принципу сличности са Х-елементом, тражи се реални Х-ресурс. Што је већа сличност између Х-елемента и Х-ресурса, добијено решење проблема је ближе идеалном.

**Кључне речи:** ТРИЗ-матрица контрадикторности, ЛТ-матрица контрадикторности

## Introduction

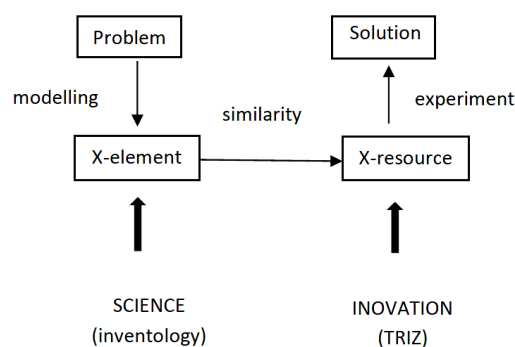
The theory of solving inventive problems (Engl. abbr. TRIZ, Russ. abbr. TRIZ) is the only methodology of innovative creativity that is based on the application of the laws of evolution of engineering systems (ES) extracted from the world file of patents (Altshuler, 2004). The main weakness of TRIZ is reflected in the excessive influence of subjectivity on the decision-making process (Rajic, 2020a). The contradiction matrix is the easiest to use and is therefore the most popular tool of TRIZ (Spreafico & Russo, 2016). Its main weakness is that modern inventive problems are solved with the help of 39 parameters and 40 TRIZ principles that were formulated decades ago. In the meantime, there has been an enormous development of science, technology and practice. There is a need to introduce new parameters and principles that are not in TRIZ's contradiction matrix. Although some efforts have been made in this direction (Mann, 2007; Sheu & Chiu, 2017), they are not enough to successfully solve more complex problems. Therefore, for such cases, it is recommended to use the Algorithm of

inventive problem solving (Rus. abbr. *ARIZ*) as the most powerful TRIZ tool (Rajic, 2017; Rajic, 2019a). Independently of TRIZ, but also on a dialectical basis, another methodology has been developed based on the use of the space-time LT-system (Bolshakov & Petrov, 2017). The main tool of this system is Bartini's LT-table. This system starts from the assumption that inertial and gravitational mass are identical quantities that can be represented by a formula  $L^3T^{-2}$  (Bartini, 2005; Bartini & Kuznetsov, 1978). Bartini's LT-table shows the relationship between natural physical laws using the general expression  $L^mT^n$  where L stands for space, T for time, and the exponents m and n for their dimensions (Chujev, 1999; Chujev, 2003; Chujev, 2004). The high abstractness of this system prevents its wider applicability in solving inventive problems (Rajic, 2021a). Therefore, a possible connection between ARIZ and Bartini's LT-table of physical quantities was sought (Bushuev, 2015; Bushuev, 2017; Bushuev & Petrov, 2017). However, only a few years ago, a correlation was established between TRIZ's contradiction matrix and Bartini's LT-table with the help of the LT-contradiction matrix (Chujev, 2003; Rajic, 2021a; Rajic, 2019b; Rajic, 2020a; Rajic, 2020c). This matrix offers solutions to more than 3,000 different contradictions that can arise in inventive problems (Rajic, 2020a-c; Rajic, 2021a; Rajic, 2019b).

So far, two different contradictory matrixes are known to be used separately to solve inventive problems. The TRIZ matrix of contradictions is widely known, whereas the LT-matrix of contradictions is less well known as a new inventive tool. The aim of this paper is to explain how they can be used simultaneously, in order to achieve the synergy necessary to find a solution to a complex inventive problem.

## Solving the problem based on similarity

Inventology, together with its tools, originated from TRIZ and the LT-system. New and traditional knowledge are not separated from each other. They are constantly expanding and supplementing. TRIZ and Inventology dialectically explore the same problem, but from two different angles: from the aspect of the law of evolution of ES (TRIZ) and from the aspect of natural laws (LT-system). Different approaches to exploring the same problem only lead to the problem increasing. Sometimes the solution to a problem can be reached in one way, and the other serves to verify it. For each applied methodology (TRIZ and Inventology) all paths lead to the same goal, because both are based on the dialectical principle. However, the initial approach should be chosen based on the specific characteristics of the system problem and the easiest entry point. This most relevant contradiction in the system is its central disturbance or X-element. It should be reached on the basis of qualitative-quantitative analysis of the ES. To this end, the real ES is temporarily transformed into its adequate mathematical model by means of the LT-matrix of contradiction, whereby the X-element is obtained. Based on the similarity with the X-element, it is necessary to use the TRIZ-contradiction matrix to arrive at a real X-resource, which achieves a solution to the problem (Figure 1).



**Figure 1.** Schematic representation of solving the same inventive problem using two different contradictory matrixes



## Determination of the central disturbance in an engineering system

The engineering system is described by characteristics or appropriate parameters such as mass, size, power... In TRIZ's contradictory matrix this is done by 39 parameters, 18 of which can be displayed in the form of LT-parameters as basic parameters (Rajic, 2020a). This means that these 18 parameters have a mathematical notation, using formulas and numbers in the Space-Time LT-system. The remaining 21 parameters (e.g. shape, productivity...) are expressions of state and as such represent a complex combination of several basic parameters, which is why they are not adequate for mathematical presentation (Rajic, 2020a). For example, the shape in one case can be represented in the form of a basic parameter as the length of a stationary object, and in another case as the aerodynamic drag of the body, etc. Due to its logical-descriptive feature, TRIZ's contradiction matrix does not provide objective, mathematically precise solutions to the problem. Thus, the proposed solution to the same problem, by two different people, will probably be different. The easiest way to get from the parameter that represents the expression of the state to the most similar basic parameter is through cause-and-effect analysis by asking why there is a problem in a particular ES. When the answer to that first question is obtained, then the question again arises as to why and so it goes until the root cause of the problem is reached. Another possible way to do this is with the help of Ishikawa's diagram or, for example, by using Diversion Analysis (Rajic et al., 2016). The LT-contradiction matrix is completely adapted for the mathematical-physical presentation of the research of the inventive problem (Rajic, 2021a). It includes 64  $L^m T^n$  - parameters, of which 18 are also TRIZ parameters. A detailed description of the use of the LT-contradiction matrix is provided in the literature (Rajic, 2021b-d). If the parameter from the LT-matrix that is being corrected is marked with  $x$ , and the parameter that is automatically deteriorating is marked with  $y$ , then the following is obtained:

$$x = \begin{bmatrix} L^{m1} & 0 \\ 0 & T^{n1} \end{bmatrix}, \quad y = \begin{bmatrix} L^{m2} & 0 \\ 0 & T^{n2} \end{bmatrix}.$$

If there is a harmful factor in the ES that needs to be eliminated, technical contradiction (TC) is created by the transformation of the expression  $\frac{x}{y}$  (Rajic, 2021b-d), so the expression follows:

$$TC_{(x,-y)} = \frac{x}{y} = \begin{bmatrix} L^{m1} & 0 \\ 0 & T^{n1} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} L^{m2} & 0 \\ 0 & T^{n2} \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} L^{m1-m2} & 0 \\ 0 & T^{n1-n2} \end{bmatrix}. \quad (1)$$

The determinant  $D_{(x,-y)}$  of this matrix is represented by the expression:

$$D_{(x,-y)} = L^{m1-m2} \times T^{n1-n2}. \quad (2)$$

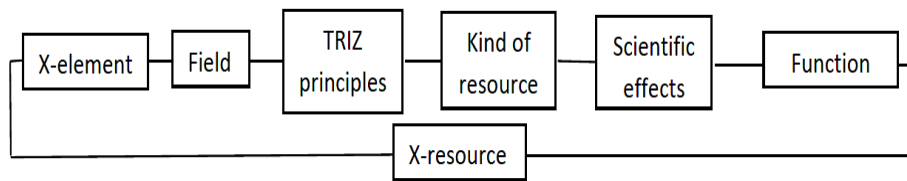
Intensity (power)  $TC_{(x,-y)}$  is defined in Euclidean geometry as the square root of the sum of the squares of its coordinates:

$$R_{(x,-y)} = \sqrt{(m1 - m2)^2 + (n1 - n2)^2}. \quad (3)$$

This most relevant TC power is actually the central disturbance in the ES (X-element), and it is quantitatively recognized based on the largest numerical value of the quantity  $R_{(x,-y)}$ .

## Real resources

In the ES or in its super system, the necessary real X-resource should be found, the introduction of which in the system would solve the inventive problem (Figure 2). It can be some substance, field, sub-field (substance + field), space, time, information and function. The most important thing is that there is a similarity between the abstract X-element and the real X-resource. The greater the similarity, the closer the obtained solution to the problem is to the ideal. A detailed description of all types of resources is given in the literature (Rajic, 2017; Rajic, 2019a).



**Figure 2.** Elements that can impact the X-resource choice

## Case analysis

In the industrial process of heat treatment of large metal parts, the bridge crane operator must remove the red-hot part of the metal from the furnace, transport it to the place above the oil bath and lightly lower it into the oil. However, all the smoke from the oil burning made it impossible for the operator to work and endangered his life. Smoke was not a problem only when working with small parts, because the ventilation system was adequate. However, with large pieces, as in this case, smoke is a big problem.

An engineering system, by definition, should consist of three elements: two substances and one field (or energy). In order for the problem to be solved, the ES that is causing the problem must be identified. In this case, the problem-causing ES consists of the oil in the tub, the metal part to be treated, and the heat energy of the metal part. Smoke is a by-product of this process, which creates a harmful effect on the operator. In order to determine the characteristic to be repaired, it is necessary to define the official name of the ES. In this case, it is the metalworking process.

The purpose of the ES is then defined. In this case, ES is designed to provide a process of oil treatment of large metal parts. Then an overview of the main elements of ES and their functions should be made (Table 1).

**Table 1.** Overview of ES elements and functions

No.	Element name	Function
1.	Metal part	For treatment
2.	Oil	Allows light cooling of the metal part
3.	Air	Provides oxygen for oil combustion
4.	Thermal energy	Absorbed in oil

The next move is to describe the ES operation. In this case, the operator puts the red-hot metal part in the oil tank. As soon as the metal part touches the oil, the oil ignites and creates a thick smoke that rises and pollutes the environment.

The following is the identification of ES characteristics that need to be improved or eliminated. In this case, the working conditions of the operator should be improved by eliminating smoke or reducing the harmful effects of smoke.

In this case, the goal is not to improve some technical characteristics of ES. Instead, we should try to eliminate the harmful effect, i.e. smoke. A common way to reduce, eliminate or neutralize smoke would be to use a metal cover to cover the oil bath. This will prevent the smoke from spreading to the environment. However, in this case, the complexity of the system will increase or the mass of the system will deteriorate. From the above, the TC could be formulated as follows:

TC-1. If the characteristic (harmful effect created by smoke) is reduced (eliminated) by using a metal cover, then the characteristic "system complexity" will worsen.

TC-2. If the characteristic (harmful effect created by smoke) is reduced (eliminated) by using a metal cover, then the characteristic "Mass of the system" will deteriorate.

The necessary design improvements of the mentioned ES can be seen on the basis of the results obtained using the LT-contradiction matrix (Rajic, 2021c). They should be aimed at reducing smoke production and increasing operator efficiency.

In the LT-contradiction matrix (Rajic, 2021b-d) the released excessive amount of smoke can be identified as parameter no. 35 - Partial or excessive action ( $L^{10}T^{-9}$ ). This is a parameter that needs to be corrected. In this case, there will be a deterioration of parameter no. 25 - Intensity ( $L^7T^{-7}$ ), parameter no. 26 - Mobility ( $L^6T^{-6}$ ), parameter no. 38 - Maneuver ( $L^7T^{-6}$ ) and parameter no. 53 - Loss of substance ( $L^3T^{-1}$ ). Therefore, due to the reduction of smoke release, there will be an automatic reduction in the intensity of the work process, more difficult mobility and maneuvering by the operator, as well as a reduced work performance in the form of loss of processed metal parts, i.e. Loss of substance. The following TCs are created: TC1 = 35x25; TC2 = 35x26; TC3 = 35x38 and TC4 = 35x53. An exact calculation will show which TC is the most relevant for this process. By using the expression (1-3), the values of  $L^mT^n$  given in Table 2. are obtained.

**Table 2.** The part of LT-Contradiction Matrix used for case analysis (TC - technical contradiction, PC - physical contradiction)

PARAMETERS		Worsening					
(1-64)		LT-	25	26	35	38	53
		value					
Improving	25 Intensity	$L^7T^{-7}$	PC	TC	TC	TC	TC
	26 Mobility	$L^6T^{-6}$	TC	PC	TC	TC	TC
	35 Partial or excessive action	$L^{10}T^{-9}$	$L^3T^{-2}$	$L^4T^{-3}$	PC	$L^3T^{-3}$	$L^7T^{-8}$
	38 Maneuver	$L^7T^{-6}$	TC	TC	TC	PC	TC
	53 Loss of a substance	$L^3T^{-1}$	TC	TC	TC	TC	PC

When TRIZ's matrix of contradictions is used to define TC (Rajic, 2017; Rajic, 2019a), then the closest meaning of the characteristic "Harmful effect caused by smoke" is in the 31st type "Harmful factors produced by the object". The closest meaning of the characteristic "Complexity" is in the 36th column "Complexity of the device".

In the intersection of the 31st type and the 36th column are numbers that represent the most commonly used principles that lead to the development of the concept of solving TC (Table 3).

**Table 3.** Technical contradictions TC-1 i TC-2

PARAMETERS		Worsening			PRINCIPLES		
(1-39)		2	31	36	(1-40)	N	
					Name	o	
Improving	2	Mass of a stationary	PC		Segmentation	1	
	31	Harmful factor	35;22; 1;39	PC	19;1;	Periodic action	19
	36	Device complexity			31 PC	Turning damage to benefit	22
	...					Porous materials	31
	...					Change of properties	35
					Inert atmosphere	39	

## Results and discussion

TC which occurs by crossing the parameter no. 35 - Partial or excessive action (x) and parameter no. 53 - Loss of substance (y) is shown by the following parameter expression:

$$x = \begin{bmatrix} L^{10} & 0 \\ 0 & T^{-9} \end{bmatrix}, \quad y = \begin{bmatrix} L^3 & 0 \\ 0 & T^{-1} \end{bmatrix}.$$

TC is formed by the transformation of the expression  $\frac{x}{y}$ , and then according to expression (1) it follows:

$$TC_{(x,-y)} = \frac{x}{y} = \begin{bmatrix} L^{10} & 0 \\ 0 & T^{-9} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} L^3 & 0 \\ 0 & T^{-1} \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} L^7 & 0 \\ 0 & T^{-8} \end{bmatrix}.$$

The determinant  $D_{(x,-y)}$  of this matrix is represented by expression (2):

$$D_{(x,-y)} = L^7 \times T^{-8}$$

Intensity (power)  $TC_{(x,-y)}$  is calculated using expression (3):

$$R_{(x,-y)} = \sqrt{(7)^2 + (-8)^2} = \sqrt{113} = \pm 10.63$$

All the other TC from Table 1 are calculated similarly, whereby their values given in Table 4. are obtained. Of the four most important TCs in the existing ES, it was calculated that the TC obtained by crossing the parameters 35x53 has the highest intensity  $R_{(x,-y)} = 10.63$  (Table 4). This means that this TC represents a central ES disorder (X-element).

The qualitative solution of the X-element is in the form of the expression  $L^7T^{-8}$  which in the LT-contradiction matrix represents the parameter number 13 - Inert medium.

**Table 4.** Summary of the strength of technical contradiction  $R_{(x,-y)}$  in the inventive problem

		Worsening					
		LT-value	25	26	35	38	53
<b>Improving</b>	<b>PARAMETERS (1-64)</b>						
	25 Intensity	$L^7T^{-7}$	PC	TC	TC	TC	TC
	26 Mobility	$L^6T^{-6}$	TC	PC	TC	TC	TC
	35 Partial excessive action	$L^{10}T^{-9}$	3.6	5.0	PC	4.2	<b>10.6</b>
	38 Maneuver	$L^7T^{-6}$	TC	TC	TC	PC	TC
53 Loss of substance	$L^3T^{-1}$	TC	TC	TC	TC	PC	

On the basis of a certain X-element, it is necessary to reach an adequate X-resource with the help of the TRIZ- contradiction matrix.

Analysis of the principles according to (Rajic, 2017; Rajic, 2019a) that are proposed to overcome TC1 from Table 3.

Principle 19-Periodic action, includes:

- a) Replacing continuous action with periodic (impulse) action;
- b) If periodic action is already present, changing its frequency;
- c) Using pauses between impulses to provide additional action.

Applying this concept to a concrete example means periodically dipping a certain part into the oil tank. This can only be achieved by opening and closing the oil tank lid. Unfortunately, existing occupational safety regulations prohibit such an operation, so this principle cannot be used.

Principle 1-Segmentation includes:

- a) Dividing the building into independent parts;
- b) Making a building with subassemblies (for easier assembly or disassembly);
- c) Increasing the degree of object segmentation.

Following the instruction given under b) will increase the degree of segmentation greatly so that the cover will look as if it is composed of a thousand or even a million parts. A further step in the application of this concept is that the cover can be made in a floating shape. This type of floating lid will not interfere with the process of dipping the hot part.

Principle 31-Porous material, includes:

- a) Making the object porous or using additional porous materials (inserts, covers, etc.);
- b) If the object is already filled with porous material, filling the pores with any other compound.

Applying principle 31 means making a cover from a porous material. Combining this suggestion with the suggestion given in Principle 1b contributes to making a lid out of porous balls or liquids. This porous material can absorb smoke.

TC-2 analysis is performed in a similar way (Table 3).

Principle 35, Changes in the physical and chemical parameters of the object include:

- a) Changing the matter state of the system;
- b) Changing the concentration or density;

- c) Changing the degree of flexibility;
- d) Changing the temperature or volume.

Principle 22-Conversion of damage into benefit, includes:

- a) Usage of harmful factors (especially the environment) to get a positive effect;
- b) Elimination of one harmful factor by combining it with another harmful factor;
- c) Neutralization of the harmful factor to the level when it ceases to be harmful.

Principle 22c proposes to increase the amount of smoke to a degree that will become a barrier between oxygen and oil, protecting the oil from inflammation.

Principle 1-Segmentation, is applied again. See the analysis done ahead.

Finally, Principle 39-Inert Atmosphere, proposes:

- a) Replace the ordinary medium with an inert one;
- b) Introduce to the object a neutral substance or additive;
- c) Perform the process in vacuum.

Thus, Principle 39a, in combination with Principle 35a, provides a simple solution to the problem. The liquid or gas are coated (Principle 35a) with an inert substance (Principle 39a) which will prevent the oil from igniting and will not complicate the system or interfere with the operator. In this way, the resulting X-element, obtained using the LT-contradiction matrix, was similar to the X-resource obtained using the TRIZ-contradiction matrix. This also confirmed that this was the ideal final solution to the problem because it was obtained in two different ways: mathematically and empirically. Such an inert gas may be argon or helium.

## Conclusion

The efficiency of solving complex inventive problems on the dialectical principle can be improved if two different matrices are used in the process at the same time: LT-contradiction matrix and TRIZ-contradiction matrix.

The LT-contradiction matrix facilitates the discovery of the cause of the inventive problem. The application of tensor mathematics objectifies the process of data analysis and processing, and at the same time facilitates finding the central disturbance in the system (X-element) with minimal influence of subjectivity.

The search for the X-resource is conducted on a heuristic basis, using the TRIZ contradiction matrix, and in relation to the X-element. The greater the similarity between the X-element and the X-resource, the greater the probability of obtaining a solution to an inventive problem that is closer to ideal.

On the example of finding the IFS to the inventive problem that arises in the process of smoke elimination during the industrial process of metal processing, the practical application of LT-contradiction matrix together with TRIZ's contradiction matrix is shown. Similarly, this combined application of the contradictions matrices of TRIZ and inventology can be used to find the IFS to complex inventive problems in other ES.

## Acknowledgements

This work was supported by the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-68/2022-14/200287).

## References

- Altshuler, G. S. (2004). Finding Ideas, Introduction to the Theory of Solutions of Problems of Invention, Scandinavia, Petrozavodsk.
- Bartini, R. O. (2005). Relations between Physical Constants. Progress in Physics, 3, 34-40.
- Bartini, R. O. & Kuznetsov, P. G. (1978). On the Multiplicity of Geometries and the Multiplicities of Physical Sciences. Problems and Features of Modern Scientific Methodology, 55–65.
- Bolshakov, B. E., & Petrov, A. E. (2017). Algorithm of Multi-dimensional Space and Time Values Interrelation the in System of LT Dimension Coordinates by B. Brown, R. O. Bartini, P. G. Kuznetsov. Journal of Engineering and Applied Sciences, 12 (3), 6620-6627.
- Bushuev, A. B. (2015). Search for quantitative estimates of resources in the Bartini basis / Collection of reports of the VII international conference "TRIZ: application practice and development problems", Moscow, 221-225. (In Russian: Бушуев, А.Б. (2015). Поиск количественных оценок ресурсов в базисе Бартини. Сборник докладов международной конференции "ТРИЗ: практика применения и проблемы развития" (Москва, 20-21ноября 2015г., 221-225).
- Bushuev, A. (2017). General Problems of Metrology and Measurement Technique. Numerical Estimation of the Energy Information Circuits of Measurement Devices, Measurement Techniques, 60 (9), 857-862.
- Bushuev, A. B. & Petrov, V. A. (2017). Simulation modeling of control systems in the LT basis, in Proceedings of the Eighth All-Russian Scientific and Practical Conference on Simulation Modeling and its Application in Science and Industry "Simulation. Theory and Practice "(IMMOD-2017) section 1. St. Petersburg, 88-93. (In Russian: Бушуев, А.Б. и Петров, В.А. (2017). Имитационное моделирование систем управления в LT-базисе. Труды Восьмой Всероссийской научно-практической конференции "Имитационное моделирование. Теория и практика" (ИММОД-2017) 2017, 88-93).
- Chujev, A. S. (1999). Physical picture of the world in the dimension "length-time". Series Informatization of Russia on the threshold of the XXI century. - M., SINTEG, 1999 (In Russian: Чуев, А. С. (1999). Физическая картина мира в размерности "длина-время", М., СИНТЕГ, 1999 г.), [Online]. Available: <http://www.chuev.narod.ru/> [Accessed: 14-Januare-2022].
- Chujev, A. S. (2003). On existing and theoretically possible force laws found in a system of physical quantities, (In Russian: Чуев, А. С. (2003). О необходимости отдельного представления систем механических (гравитационных) и электромагнитных физических величин). [Online]. Available: <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/5811.html> / [Accessed: 14-Januare-2022].
- Chujev, A. S. (2004). About a multilevel system of physical quantities expressing the laws of nature, in particular, the structure and relationships of electromagnetic quantities, (In Russian: Чуев, А. С. (2004). О многоуровневой системе физических величин, выражающей законы природы, в частности, структуру и взаимосвязи электромагнитных величин). [Online]. Available: <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/7335.html> / [Accessed: 14-Januare-2022].
- Mann, D. (2007). Hands-on systematic innovation for technical system (2end ed.). IFR Press.
- Rajic, D. (2017). Inventology, Author's edition, Belgrade, Serbia. (In Serbian: Rajić, D. (2017). Inventologija, Autorsko izdanje, Beograd, Srbija.
- Rajic, D. (2019a). Eco-inventology, Author's edition, Belgrade, Serbia. (In Serbian: Rajić, D. (2019a).

Eko-inventologija, Autorsko izdanje, Beograd, Srbija).

- Rajic, D. (2019b). Innovative synergism as a result of TRIZ and LT-system synthesis, in book: Innovation as an Initiator of the Development "Innovations - Development Prospects", International Thematic Monograph - Thematic Proceedings, Publisher: University Business Academy in Novi Sad, Faculty of Applied Management, Economy and Finance, Belgrade, 226-242.
- Rajic, D. (2020a). Compatibility between TRIZ - contradiction matrix and LT-unit system. *FME Transactions*, 48 (2), 460-467.
- Rajic, D. (2020b). Application of LT-Contradiction Matrix in Development of Weapons and Military Equipment, in 9th International Scientific Conference on Defensive Technologies, OTEH 2020, Belgrade, Serbia.
- Rajic, D. (2020c). Application of LT-Contradiction Matrix in Innovation Development, in book: Innovation as an Initiator of the Development "Innovations - Development Prospects", International Thematic Monograph - Thematic Proceedings, Publisher: University Business Academy in Novi Sad, Faculty of Applied Management, Economy and Finance, Belgrade, 329-346.
- Rajic, D. (2021a). LT – Contradiction Matrix. *FME Transactions*, 49 (1), 95-102.
- Rajic, D. (2021b). Ecological LT-contradiction matrix, in MEFkon 2021, Innovation as an Initiator of the Development, „Innovation in the Function of Development“, Belgrade, Serbia.
- Rajic, D. (2021c). Mathematical – Physical Model of Solving Inventive Problems. *FME Transactions*, 49 (3), 726-733.
- Rajic, D. (2021d). The mathematical – physical description of the essence of an inventive problem, in MEFkon, Innovation as an Initiator of the Development, „Innovation in the Function of Development“, Belgrade, Serbia.
- Rajic, D., Kamberovic, Z., & Zakula, B. (2016). Creative Engineering, ICTMF, Belgrade, Serbia, ISBN 978-86-919829-0-4. (In Serbian: Rajić, D., Kamberović, Ž. i Žakula, B. (2016). Kreativni inženjering, ICTMF, Beograd, Srbija.
- Sheu, D. D., & Chiu, S. C. (2017). Prioritized relevant trend identification for problem solving based on quantitative measures. *Computers and Industrial Engineering*, 107, 327-344.
- Spreafico, C., & Russo, D. (2015). TRIZ industrial case studies: a critical survey. *TFC – TRIZ Future 2015, Procedia CIRP* 39, 51-56.



# A Quantitative Analysis Toward Outsourcing Related Risks and Problems in Logistics Enterprises: Case Study for Giresun

## Квантитативна анализа према ризицима и проблемима везаним за оутсоурцинг у логистичким предузећима: студија случаја за Гиресун

Selçuk Korucuk<sup>1</sup>, Ahmet Aytekin<sup>2</sup>, Çağlar Karamaşa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of International Trade and Logistics, Giresun University, Giresun/Turkey, selcuk.korucuk@giresun.edu.tr

<sup>2</sup>Department of Business Administration, Artvin Çoruh University, Artvin/Turkey, ahmetaytekin@artvin.edu.tr

<sup>3</sup>Department of Business Administration, Anadolu University, Eskişehir/Turkey, ckaramasa@anadolu.edu.tr, ckaramasa@gmail.com

**Abstract:** Nowadays businesses transform into the faster, less costly, more flexible and qualified structure as a result of developing world economy and fierce competition environment with each passing day. Outsourcing as one of the most essential concepts related to strategic management is considered as a way to meet all of the aforementioned conditions. In fact logistics enterprises composing the main theme of this study tend to the outsourcing like other businesses and prefer it in order to increase the competitive power and specialized in main area of activity. Despite outsourcing in logistics enterprises provide numerous opportunity and advantage, some risks and problems emerge in case of not achieving the desired accordance and coordination. In this context risks and problems caused by the outsourcing for enterprises operated in international logistics activities in Giresun province are determined and ranked via the q-rung orthopair fuzzy subjective weighting as one of the multi-criteria decision analysis approach. According to the results, essential risks and problems caused by the outsourcing for logistics enterprises were found as “Loss of control over the outsourcing firm”, “Inaccurate sales pitches”, “Layoffs” and “Unfulfilled contract provisions” respectively.

**Keywords:** Outsourcing, Outsourcing related risks and problems, q-rung orthopair fuzzy subjective weighting.

**Анстракт:** Данас се предузећа сваким даном трансформишу у бржу, јефтинију, флексибилнију и квалификованију структуру као резултат развоја светске економије и оштре конкуренције. Оутсоурцинг као један од најважнијих концепата у вези са стратешким менаџментом сматра се начином за испуњавање свих наведених услова. У ствари, логистичка предузећа која чине главну тему ове студије теже ка оутсоурцингу као и остала предузећа и преферирају га у циљу повећања конкурентске моћи и специјализују се за главну област делатности. Упркос томе што оутсоурцинг у логистичким предузећима пружа бројне могућности и предности, у случају непостизања жељене усклађености и координације јављају се одређени ризици и проблеми. У том контексту ризици и проблеми изазвани ангажовањем спољних сарадника за предузећа која послују у међународним логистичким активностима у провинцији Гиресун се одређују и рангирају путем к-рунг ортопаир фуззи субјективног пондерисања као једног од приступа вишекритеријумској анализи одлучивања. Према резултатима, суштински ризици и проблеми изазвани оутсоурцингом за логистичка предузећа утврђени су као „Губитак контроле над оутсоурцинг фирмом“, „Нетачне продајне понуде“, „Отпуштања“ и „Неиспуњене одредбе уговора“ респективно.

*Кључне речи: Аусорсинг, ризици и проблеми везани за оутсоурцинг, к-рунг ортопаир фуззи субјективно пондерисање.*

## **Introduction**

Due to the effects of the competitive climate and globalization, businesses increasingly outsource work that is not directly related to their core competencies in order to reduce costs and concentrate on their core competencies. Businesses can develop their core products while concentrating on them in this way. They can also more effectively carry out their external activities with the aid of specialist companies (Karamaşa et al., 2021).

Businesses require new strategies to maintain a long-term competitive advantage. Outsourcing has evolved into a significant strategic tool for many businesses in this regard (Sreedevi & Tanwar, 2018). In current economy, when competition is increasing by the day, one of the main concerns that produce added value and provide cost advantage to businesses is outsourcing.

Outsourcing has been defined as the transfer of activities that are not among the enterprise's core capabilities but are strategically important to expert service providers in the field (Elmuti & Kathawala, 2000). Another definition of this concept is working in collaboration with businesses outside the organization to reduce costs, increase efficiency and effectiveness, ensure customer satisfaction, operate by establishing and developing new relationships, and as a result, being able to do business with the lowest amount of effort and cost (Kakabadse & Kakabadse, 2000).

Outsourcing, according to Yalçın (2011), is not a method application that will be handled separately and independently from other applications. On the contrary, as businesses focus on their own skills, outsourcing increases, and as outsourcing increases, partnership and network organizations develop and downsize, becoming more flexible and reactive.

Outsourcing, which was first employed to deliver cost savings, has transformed into a management strategy used for a range of purposes. There are various reasons why businesses outsource, as well as potential problems that may occur as a result of outsourcing (Erer, 2018). Among these are problems and risks such as the inability to work in harmony with the outsourcing provider, the inability to enter the organizational process that includes coordination, faulty outsourcing, taking time to make the decision to benefit from outsourcing, and the loss of qualified personnel (Martinsons, 1993).

According to Barthelemy (2003), problems such as contract deficiencies, personnel troubles, and hidden expenses can all lead to disastrous results if outsourcing is not used with caution. The loss of control over the process is the most major drawback of outsourcing (Hiamey & Amenumey, 2013). One of the risks of outsourcing is the possibility of security or privacy violations. Concerns about the supplier company "not having a secure network, not performing the required service on schedule, and not maintaining the service quality" can influence the enterprise's outsourcing decision (Quelin & Duhamel, 2003).

As a result, businesses may not always benefit from outsourcing. Businesses can suffer if the necessary decisions about outsourcing are not made, and the processes are not handled properly. As a result, while making outsourcing decisions, businesses must weigh both the benefits and the risks (Savaş & Yacan, 2022).

Outsourcing problems and risks affect critical business concerns such as cost, productivity, competition, and efficiency. It is vital to identify the associated difficulties and risks. Based on these concerns, the purpose of this study is to identify the risks and problems associated with outsourcing in logistics firms with corporate identities in Giresun province, and to assess their importance using MCDA methods. The literature review focusing on the concepts of outsourcing, risk, and outsourcing problems is presented in the following section of the study. Then, the explanations for q-rung

orthopair fuzzy subjective weighting, which is the study's methodology, and its application for the problem is given. In the last section of the study, the conclusions and implications are presented.

## Literature

There has been a lot of study done in the literature on outsourcing. Some recent studies are listed below.

Lin et al. (2010) used ISM and Analytical Network Process (ANP) methods to select an outsourcer at a semiconductor business in Taiwan.

O'Regan and Kling (2011) investigated whether outsourcing is a competitive element for SMEs operating in the manufacturing sector. It was discovered that small firms with limited R&D spending tend to outsource.

Through systematic analysis, Akbulut et al. (2012) compared and included various research findings on outsourcing in hospitals in Turkey and presented recommendations for further study.

Koçer (2014) examined the methods used by Turkish private television channels for producing content. It tries to expose the fact that current programming development in television organizations has made extensive use of outsourcing techniques.

Özcan (2015) incorporated the idea of outsourcing, its varieties, benefits and risks, and instances of outsourcing in Turkey and Europe in his research.

The DEMATEL method was employed by Govindan et al. (2016) to conduct their research, and they found that the delivery performance, technology level, financial stability, human resources management, service quality, and customer satisfaction are, in that order, the most crucial factors in the selection of 3PL companies.

Eriş (2017) examined the opinions of 302 managers working in 16 public hospitals in Şanlıurfa province on the performance of staff hired using the outsourcing method in his study.

Korucuk (2018) selected 3PL with AHP and Gray Relational Analysis (GRA) methods cold chain transportation companies in Istanbul.

Keshavarz-Ghorabae et al. (2018) proposed a dynamic fuzzy methodology for subcontractor evaluation in construction projects based on the EDAS method.

In their application on Black Sea region hazelnut operators and exporters in the context of logistics outsourcing, İnci and Acer (2019) found that most of these firms operating in Turkey do not outsource their logistics activities.

Ramadhani and Handayati (2020) used the AHP method to select a subcontractor for an apparel in the apparel industry.

Using the Neutrosophic AHP technique, Karamaşa et al. (2021) listed the factors influencing logistics outsourcing.

Savaş and Yacan (2022) sought to assess alternative subcontractors for a company involved in the construction, installation, and modernization of manufacturing facilities.

Very few studies on the risks and problems of outsourcing in logistics firms were identified in the extensive literature review. At this point, it is anticipated that the study will contribute to the literature.

## Methodology

In this study The q-rung orthopair fuzzy subjective weighting as a MCDM method is used for outsourcing related risks and problems in logistics enterprises having 10 and more employees in Giresun province. Because MCDM methods that consider and evaluate objective and subjective factors together are being applied different from statistical analysis techniques. Analysis are being made according to the experts' views including one or group (Korucuk, 2021).

### The q-rung orthopair fuzzy subjective weighting Method

The subjective weighting approach based on q-rung orthopair fuzzy sets (q-ROFSs) will be applied to weigh the criteria. In this context, first, we give some details and explanations related to the q-ROFs in the following part.

Yager (2016) proposed q-ROFSs having a flexible preference space. A controlling factor (q) that expands the preference space with respect to the increased value is taken into the account and stated as  $\alpha^q + \beta^q \leq 1$  with regard to membership ( $\alpha$ ) and non-membership ( $\beta$ ) degree.

In this context,  $\psi = \langle \alpha, \beta \rangle$  is described as  $q$ -ROF Number (q-ROFN), where  $q$  can be taken into account to define different fuzzy sets as follows:

- Intuitionistic fuzzy set:  $q = 1$  (Atanassov, 1986),
- Pythagorean fuzzy set:  $q = 2$  (Yager, 2013),
- Fermatean fuzzy set:  $q = 3$  (Senapati & Yager, 2020).

Eq. (1) shows a q-ROFS C in a fixed set  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  (Yager, 2016).

$$C = \{\{x_i, (\alpha_C(x_i), \beta_C(x_i))\} | x_i \in X\} \quad (1),$$

where  $\alpha_C(x_i) \in [0,1]$  depicts the degree of membership and  $\beta_C(x_i) \in [0,1]$  denotes the degree of non-membership of the element  $x_i \in X$  to the set C, by satisfying the condition that  $0 \leq (\alpha_C(x_i))^q + \beta_C(x_i)^q \leq 1, (q \geq 1)$ . The degree of indeterminacy is calculated as  $\pi_C(x_i) = ((\alpha_C(x_i))^q + (\beta_C(x_i))^q - (\alpha_C(x_i))^q(\beta_C(x_i))^q)^{1/q}$ .

For simplicity, a q-ROFN can be written as  $c = (\alpha_C, \beta_C)$  (Liu *et al.*, 2019; Liu and Wang, 2018; Wang *et al.*, 2019). Let  $c = (\alpha_C, \beta_C)$  and  $g = (\alpha_g, \beta_g)$  as two q-ROFNs, then basic operations can be determined as below (Ali, 2018; Yager, 2016):

- $c \vee g = (\max(\alpha_C, \alpha_g), \min(\beta_C, \beta_g));$
- $c \wedge g = (\min(\alpha_C, \alpha_g), \max(\beta_C, \beta_g));$
- $c \oplus g = \left( \sqrt[q]{(\alpha_C)^q + (\alpha_g)^q - (\alpha_C)^q(\alpha_g)^q}, \beta_C\beta_g \right);$
- $c \otimes g = \left( \alpha_C\alpha_g, \sqrt[q]{(\beta_C)^q + (\beta_g)^q - (\beta_C)^q(\beta_g)^q} \right);$
- $kc = \left( \sqrt[q]{1 - (1 - (\alpha_C)^q)^k}, (\beta_C)^k \right), k \geq 0;$

- $c^\lambda = \left( (\alpha_c)^\lambda, \sqrt[q]{1 - (1 - (\beta_c)^q)^\lambda} \right), \lambda \geq 0;$
- $(c)^c = (\beta_c, \alpha_c).$

Assume  $c = (\alpha_c, \beta_c)$  as a q-ROFN, then the score  $\mathcal{S}(c)$  and accuracy  $\mathcal{A}(c)$  functions can be calculated as follows (Liu and Wang, 2018; Wei *et al.*, 2018):

$$\mathcal{S}(c) = \frac{1}{2}(1 + (\alpha_c)^q - (\beta_c)^q), \mathcal{S}(c) \in [0,1] \quad (2),$$

$$\mathcal{A}(c) = (\alpha_c)^q + (\beta_c)^q, \mathcal{A}(c) \in [0,1] \quad (3),$$

The larger values of  $\mathcal{S}(c)$  and  $\mathcal{A}(c)$ , the larger q-ROFN  $c$ .

Consider  $c = (\alpha_c, \beta_c)$  and  $g = (\alpha_g, \beta_g)$  as two q-ROFNs,  $\mathcal{S}(c)$  and  $\mathcal{S}(g)$  are score functions,  $\mathcal{A}(c)$  and  $\mathcal{A}(g)$  are accuracy functions of  $c$  and  $g$  respectively, then (Liu and Wang, 2018; Wang *et al.*, 2019)

- if  $\mathcal{S}(c) > \mathcal{S}(g)$ , then  $c > g$ ;
- if  $\mathcal{S}(c) = \mathcal{S}(g)$ , then  
if  $\mathcal{A}(c) > \mathcal{A}(g)$ , then  $c > g$ ;
- if  $\mathcal{A}(c) = \mathcal{A}(g)$ , then  $c = g$ .

In this study, a simple approach was used to obtain the opinions of the experts in the evaluations required for the weighting procedure of the criteria. As a result, efforts have been made to keep experts unfamiliar with fuzzy multi-criteria decision-making methods in complex processes from abandoning their field of expertise. Because the validity of evaluations diminishes as procedure complexity increases, and evaluators prefer procedures that are simple to apply. (Aytekin *et al.*, 2022). For this purpose, the q-rof subjective weighting approach is used in weighting the criteria. The application steps for the q-rof subjective weighting approach were detailed below.

**Step 1.** The problem including criteria and decision makers (or experts) is defined where criteria  $C = \{C_1, \dots, C_n\}$ , and decision-makers (DMs)  $DMs = \{DM_1, \dots, DM_r\}$ .

**Step 2.** The weight coefficients assigned to the DMs' evaluations related to the problem are specified. For this purpose, linguistic terms in Table 1 can be used (Albahri *et al.*, 2022). Where  $v_k = (\alpha_k, \beta_k)$  represents the significant levels of  $k^{\text{th}}$  DM's evaluations with respect to q-ROFN, the weight of the  $k^{\text{th}}$  DM will be computed using Eq. (4).

$$\lambda_k = \frac{\frac{1}{2}((\alpha_k^q - \beta_k^q) + 1)}{\sum_{k=1}^r \left[ \frac{1}{2}((\alpha_k^q - \beta_k^q) + 1) \right]} \quad (4)$$

where  $\lambda_k \in [0,1]$ , and  $\sum_{k=1}^r \lambda_k = 1$ .

**Table 1.** Linguistic terms and the corresponding q-ROFNs

Notation	Linguistic terms for evaluating criteria and experts	q-ROFNs	
		A	B
VI	Very Important	0.90	0.20
I	Important	0.80	0.45
MI	Moderately Important	0.65	0.50
SI	Slight Important	0.40	0.60
NI	Not Important	0.20	0.90

**Step 3.** The evaluations given by  $k^{\text{th}}$  DM for criteria can be shown as  $w_{jk}^{(k)} = v_{jk}$ , where  $v_{jk} = (\alpha_{jk}, \beta_{jk})$  is a q-ROFN. The q-ROF Weighted Averaging (qROFWA) aggregation operator given in Eq. (5) is used to integrate the evaluations of DMs (Mishra and Rani, 2021). Hence, the integrated subjective importance values ( $\omega_j$ ) are computed using Eq. (5):

$$qROFWA_j = (\alpha_j, \beta_j) = \left( \sqrt[q]{1 - \prod_{k=1}^r (1 - \alpha_{jk}^q)^{\lambda_k}}, \prod_{k=1}^r (\beta_{jk})^{\lambda_k} \right) \quad (5),$$

**Step 4.** The crisp importance values  $S(\omega_j)$  are computed using Eq. (6).

$$S(\omega_j) = \frac{1}{2} \left( (\mu_j^q - v_j^q) + 1 \right) \quad (6),$$

**Step 5.** The sum-based normalization is applied as seen in Eq. (7), and then the subjective criteria weights ( $w_j$ ) are obtained.

$$w_j = \frac{S(\omega_j)}{\sum_{j=1}^n S(\omega_j)} \quad (7).$$

## Case Study

In this study a multi criteria decision model is formed with the purpose of the risks and problems of outsourcing in logistics companies were investigated In this study, experts views' (one academician and 4 logistics firm managers) in logistics enterprises with corporate identity were interviewed. Decision criteria are given in Table 2.

**Table 2.** Decision Criteria

Codes	Criteria	Source(s)
C1	Control Difficulty	Tafti (2005), Erer (2018)
C2	Control Costs	Tafti, (2005), Hiamey and Amenumey, (2013)
C3	Redundancies	Bristol (2005)
C4	Staff Morale	Scott (1995)
C5	Loss of Control Over the Outsourcing Firm	Erer (2018)
C6	Lack of flexibility	Öztürk and Sezgili (2002)
C7	Inaccurate Sales Conversations	Goolsby et al. (2002)
C8	Failure to Meet Contract Terms	Erer (2018)
C9	Loss of Important Skills, or Acquisition of Wrong Skills	Tafti (2005), Korucuk (2018)

## Weighting Criteria

A survey is formed for evaluating criteria according to the q-rung orthopair fuzzy subjective weighting method. A total of 5 experts (4 logistics firm managers and 1 academician) are responded the survey. All DMs' evaluations were given the linguistic importance value of "high importance (H)". Therefore, the weights of the experts were calculated to be 0.20 using Eq. (4). Table 3 shows the DMs' linguistic evaluations for the criteria. Table 3. The linguistic evaluations of DMs for criteria.

**Table 3.** The linguistic evaluations of DMs for criteria

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
DM1	SI	MI	VI	NI	SI	MI	I	VI	SI
DM2	SI	I	MI	SI	MI	NI	VI	I	MI
DM3	MI	I	VI	SI	VI	I	I	MI	MI
DM4	MI	SI	I	I	VI	VI	VI	I	I
DM5	VI	SI	NI	I	VI	MI	MI	MI	SI

Eq. (5) was employed to aggregate the DMs' evaluations, where  $q = 3$ . In this context, the weight values and importance rank of criteria are presented in Table 4.

**Table 4.** The weighting results for criteria

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
$\omega_j$	(0.6982, 0.4478)	(0.6801, 0.5156)	(0.8035, 0.3817)	(0.6465, 0.5800)	(0.8326, 0.2993)	(0.7454, 0.4584)	(0.8351, 0.3323)	(0.7892, 0.3991)	(0.6366, 0.5266)
Weights	0.1049	0.0988	0.1228	0.0902	0.1301	0.1105	0.1297	0.1198	0.0933
Ranking	6	7	3	9	1	5	2	4	8

As seen in Table 4, the importance ranking order of the criteria is  $C5 > C7 > C3 > C8 > C6 > C1 > C2 > C9 > C4$ .

## Conclusion

Outsourcing is becoming one of the strategies for organizations to sustain their competitive power. Businesses outsource issues that are not in their main area of expertise to businesses who are experts in that field. As a result, efforts are undertaken to improve efficiency and reduce costs. However, if the outsourced organization is not operating at the appropriate level of security and coordination, it creates a variety of risks and problems. As a result, this situation has a negative impact on businesses and can result in a wide range of losses in terms of efficiency, productivity, competitiveness, and cost advantage.

In this regard, the problems and risks of outsourcing in logistics firms with corporate identities in Giresun province were examined in this study. According to the study's findings, the most serious risks and problems associated with outsourcing are "Loss of Control Over the Outsourcing Firm," "Inaccurate Sales Conversations," "Redundancies," and "Failure to Meet Contract Terms." In other words, if the outsourcing firm's superiority is lost, leaking the management information systems to an external source may reveal the firm's current strategies and confidentiality policies to others. This

situation poses a significant risk and problem. Also, the results obtained can be examined within the context of a variety of conditions, such as the absence of management control or a quality improvement process. It can be seen in examples such as layoffs with the use of outsourcing in businesses. While this undesirable situation prevents the business from benefiting from expert personnel, it has a significant impact on employees' motivation for loyalty to the company in these circumstances. Finally, there is always the potential that the contract terms will not be met. Contracts with no alternative terms may cause major problems for businesses.

At this point, the study can be considered pioneering in terms of filling a significant gap in removing the aforementioned risks and problems. Moreover, the study's problem can be examined in the future using various multi-criteria decision analysis methods or other parametric or non-parametric methods. Also, the findings obtained from different perspectives can be compared to various extensions of fuzzy multi-criteria decision methods.

## References

- Akbulut, Y., Terekli, G. & Yıldırım, T. (2012). Türkiye'deki Hastanelerde Dış Kaynak Kullanımı: Sistematik Bir Analiz, *Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 11 (2), 25-33 .
- Albahri, A. S., Albahri, O. S., Zaidan, A. A., Alnoor, A., Alsattar, H. A., Mohammed, R., ... & Ahmed, M. A. (2022). Integration of fuzzy-weighted zero-inconsistency and fuzzy decision by opinion score methods under a q-rung orthopair environment: a distribution case study of COVID-19 vaccine doses, *Computer Standards & Interfaces*, 80, 103572.
- Ali, M.I. (2018), Another view on q-rung orthopair fuzzy sets, *International Journal of Intelligent Systems*, Wiley Online Library, Vol. 33 No. 11, 2139–2153.
- Atanassov, K.T. (1986). Intuitionistic fuzzy sets, *Fuzzy Sets and Systems*, 20, 87–96.
- Aytekin, A., Okoth, B. O., Korucuk, S., Karamaşa, Ç., & Tirkolae, E. B. (2022). A neutrosophic approach to evaluate the factors affecting performance and theory of sustainable supply chain management: application to textile industry. *Management Decision*, (ahead-of-print).
- Barthelemy, J. (2003). The Seven Deadly Sins of Outsourcing. *Academy of Management Executive*, 17, 87-98.
- Bristol, A. D. (2005). Everyone is; Should Healthcare Outsourcing: Issues in Strategic Planning, Organizational Culture, and Organizational Ethics, Faculty of The University of Texas, Health Science Center at Houston, School of Public Health, PhD. Thesis.
- Elmuti, D., & Kathawala, Y. (2000). The Effects of Global Outsourcing Strategies on Participants' Attitudes and Organizational Effectiveness, *International Journal of Manpower*, 21 (2), 112-115.
- Erer, B. (2018). İşletmelerde Dış Kaynak Kullanımının Nedenleri ve Riskleri. *Social Sciences Studies Journal*, 4 (27), 6114– 6124.
- Eriş, H. (2017). Hastanelerde Dış Kaynak Kullanımı Yöntemiyle İstihdam Edilen Personelin Performansları Hakkında Yöneticilerin Görüşleri: Şanlıurfa Örneği, *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi*, 3 (2) , 1-13.
- Goolsby, K., Whitlow, K., & Montgomery, C. (2002). Transitional Outsourcing: New Approach to an Old Problem, White Paper, [www.ctg.com](http://www.ctg.com), Erişim: 16.08.2022.
- Govindan, K, Khodaverdi, R. & Vafadarnikjoo, A, (2016), A Grey Dematel Approach To Develop Third-Party Logistics Provider Selection Criteria, *Industrial Management & Data Systems*, 116(4), 690-722.



- Hiamey, S.E., & Amenumey, E.K. (2013). Exploring service outsourcing in 3-5 star hotels in the Accra Metropolis of Ghana, *Tourism Management Perspectives*, 8(1), 9-17.
- İnci, H., & Acer, A. (2019). Lojistik Faaliyetlerde Dış Kaynak Kullanımı: Karadeniz Bölgesi Fındık İşleticileri Ve İhracatçıları Üzerine Bir Uygulama, *Beykoz Akademi Dergisi*, 7 (2), 183-201.
- Kakabadse N., & Kakabadse A. (2000). Critical Review Outsourcing: A Paradigm Shift, *The Journal Of Management Development*, 19 (8), 610.
- Karamaşa, Ç., Demir, E., Memiş, S., & Korucuk, S. (2021). Weighting The Factors Affecting Logistics Outsourcing, *Decision Making: Applications in Management and Engineering* Vol. 4, Issue 1, 19-32.
- Keshavarz-Ghorabae, M., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Antucheviciene, J. (2018b). A Dynamic Fuzzy Approach Based on the EDAS Method for Multi-Criteria Subcontractor Evaluation, *Information*, 9(3) (68), 1-15.
- Koçer, S. (2014). Türkiye'de Özel Televizyon Kuruluşlarında Dış Kaynak Kullanımı, *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 2 (3) , 34-61.
- Korucuk, S. (2018). Soğuk Zincir Taşımacılığı Yapan İşletmelerde 3PL Firma Seçimi: İstanbul Örneği, *İğd Üniv Sos Bil Der*, 16, 341-366.
- Korucuk, S. (2021). Ordu Ve Giresun İllerinde Kentsel Lojistik Performans Unsurlarına Yönelik Karşılaştırmalı Bir Analiz, *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(26), 141-155.
- Lin, Y.-T., Lin, C.-L., Yu, H.-C., & Tzeng, G.-H. (2010). A Novel Hybrid MCDM Approach for Outsourcing Vendor Selection: A Case Study for a Semiconductor Company in Taiwan, *Expert Systems with Applications*, 37, 4796-4804.
- Liu, P., & Wang, P. (2018), Some q-rung orthopair fuzzy aggregation operators and their applications to multiple-attribute decision making, *International Journal of Intelligent Systems*, Wiley Online Library, 33 (2), 259-280.
- Liu, L., Cao, W., Shi, B., & Tang, M. (2019). Large-scale green supplier selection approach under a q-rung interval-valued orthopair fuzzy environment, *Processes*, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 7 (9) 573.
- Martinsons, M. G. (1993). Outsourcing Information Systems: A Strategic Partnership with Risks ,*Long Range Planning*, CXXXVI, Vol.3.
- Mishra, A.R., & Rani, P. (2021). A q-rung orthopair fuzzy ARAS method based on entropy and discrimination measures: an application of sustainable recycling partner selection, *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, Springer, 1-22.
- O'Regan, N. & Kling, G. (2011). Technology outsourcing in manufacturing SMEs: another competitive resource?, *R&D Management*, 41 (1), 92-105.
- Özcan, İ, A. (2015). Dış Kaynak Kullanımı (Dkk)'Na (Outsourcing) Genel Bakış, *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4 (1), 57-71.
- Öztürk, A., & Sezgili, K. (2002). Dış Kaynaklardan Yararlanmanın Yeni Bir Rekabet Stratejisi Olarak Kullanılması ve Uygulama Süreci, *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, XXI(22), 127-142.
- Quélin, B., & Duhamel, F. (2003). Bringing together strategic outsourcing and corporate strategy. Outsourcing motives and risks, *European Management Journal*, 21 (5), 647-661.
- Ramadhani, M., & Handayati, Y. (2020). Application of Subcontractor Selection Using Analytical Hierarchy Process Method in Ritz Garment, *International Conference on Economics, Business and Economic Education 2019, KnE Social Sciences*, 423-445.

- Scott, L. (1995). Outsourcing Human Resources, Working Paper, s.10.
- Senapati., T., & Yager, R. R. (2020). Fermatean fuzzy sets, *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 11(2), 663-674.
- Sreedevi R., & Tanwar, T. (2018). Outsourcing – A Review for Research and Practical Applications, *International Journal of Business and Economics Research*, 7(1), 20–24.
- Savaş., H. & Yacan, İ. (2022). Dış kaynak kullanım stratejisi kapsamında alt yüklenicilerin bulanık swara ve bulanık moora yöntemleriyle değerlendirilmesi, *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13 (2), 504-522.
- Tafti, M., & H. A. (2005). Risks Factors Associated with Offshore IT Outsourcing, *Industrial Management & Data Systems*, 105 (5), 549-560.
- Wang, H., Ju, Y., & Liu, P. (2019). Multi-attribute group decision-making methods based on q-rung orthopair fuzzy linguistic sets, *International Journal of Intelligent Systems*, Wiley Online Library, 34 (6), 1129–1157.
- Wei, G., Gao, H. & Wei, Y. (2018). Some q-rung orthopair fuzzy Heronian mean operators in multiple attribute decision making, *International Journal of Intelligent Systems*, Wiley Online Library, 33 (7), 1426–1458.
- Yager, R. R. (2013). Pythagorean fuzzy subsets. In 2013 joint IFSA world congress and NAFIPS annual meeting (IFSA/NAFIPS) (pp. 57-61). IEEE.
- Yager, R. R. (2016). Generalized orthopair fuzzy sets. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 25 (5), 1222-1230.
- Yalçın, İ., Akın, M., & Şeker, M. (2011). Kamu Hastanelerinde Dış Kaynak Kullanımı: Kayseri Eğitim ve Araştırma Hastanesi Örneği, *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13 (20), 83-92.

# The role of communication and sustainability in the hotel business operations – theoretical framework

## Uloga komunikacije i održivosti u hotelijerstvu – teorijski okvir

Dominik Patafta<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>PAR University College, Trg Rijeka resolution 4, 51000 Rijeka, Croatia

<sup>2</sup>University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management,  
Primorska 46, 51410 Opatija, Croatia  
e-mail: dominikpatafta9@gmail.com

**Abstract:** Every day, regardless of private or business reasons, communication is used to transfer information, achieve goals, etc. Every day it is more pronounced, especially in today's era of accelerated digitization and internet. Tourists are looking more and more for sustainability and green business during their trips. The purpose of this paper is to make a theoretical framework and to determine the role of communication and sustainability in hotel business operations and to investigate their mutual connection. Desk research was used when analyzing the collected papers for writing this theoretical framework. The results of this paper indicate that adequate communication has a positive effect on hotel business, and tourists perceive the promotion of hotel business sustainability as a positive feature. Based on the analyzed papers, it can be concluded that the connection between communication and sustainability is of great importance in the hotel business.

**Keywords:** communication; sustainability hotel business operations; hospitality industry; management

**Apstrakt:** Svakim danom, bez obzira na privatne ili poslovne razloge, komunikacija se koristi za prenošenje informacija, postizanje ciljeva itd. Svakim danom je to sve izraženije, posebno u današnjoj eri ubrzane digitalizacije i interneta. Turisti sve više traže održivost i zeleno poslovanje tokom svojih putovanja. Svrha ovog rada je da se napravi teorijski okvir i utvrdi uloga komunikacije i održivosti u hotelskom poslovanju i da se ispita njihova međusobna povezanost. Prilikom analize prikupljenih radova za pisanje ovog teorijskog okvira korišćeno je kabinetsko istraživanje. Rezultati ovog rada ukazuju da adekvatna komunikacija pozitivno utiče na hotelijerstvo, a turisti promociju održivosti hotelskog poslovanja doživljavaju kao pozitivnu osobinu. Na osnovu analiziranih radova može se zaključiti da je povezanost komunikacije i održivosti od velikog značaja u hotelijerstvu.

**Ključne reči:** komunikacija, održivost hotelskog poslovanja; ugostiteljstvo; menadžment

## Introduction

The word communication comes from the Latin verb *communicare* (to do something in common, connect, share a message with someone) and the noun *communio* (community, sense of connection) (Baginska, 2018). It has existed since the dawn of humanity and has evolved over time (Pillay & Hogue, 2015). It is an indispensable element of the effective functioning of every company (Baginska, 2018), prevents costly mistakes that can result in lower productivity (Brownell, 1992), is a significant driver of employee engagement (Parsley, 2006), a factor that largely determines its development and an inseparable element of effective business management (Baginska, 2018).

More recently, sustainable development and sustainability have begun to receive much wider attention, particularly from 1980 onwards following the publication of the World Conservation

Strategy (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources, 1980) and Our Common Future (World Commission on Environment and Development, 1987). Different authors define sustainability in different ways, so not so long ago, sustainability was recognized as finding a way of living within the limits of natural systems (Sadler, 1999). In recent times, it is considered that sustainability creates and maintains conditions under which man and nature can exist in productive harmony, which makes it possible to meet the social, economic and other demands of current and future generations (Agency for Environmental Protection, 2014). Others believe that sustainability is the result of people's increasing awareness of climate change (Peng & Chen, 2019).

The author's paper was guided by the research question of whether communication and sustainability have their significance in the hotel business, how they are connected and in which segments of the hotel business their role is perceived.

In the continuation of the paper, the importance of communication and sustainability in the hotel business will be analyzed, the research results of analyzed previously published papers will be presented, as well as the main ideas of the paper through the conclusion along with suggestions for future research.

## **Communication in hotel business operations**

In the hotel business, everything is based on people, i.e., employees, and communication within the organization is called internal communication. In this way, through this part of the paper, communication will be connected to a large extent with employees and internal communication in the hotel business.

Internal communication is defined as the flow of communication between people within the boundaries of the organization (Mazzei, 2010). It is also recognized as employee communication, which represents the heart of the organization (Pillay & Hogue, 2015). Effective internal communication is a prerequisite for the success of the organization (Ruck & Welch, 2012), and its goal is to ensure that every person within the organization receives reliable and complete information at the right time (Baginska, 2018).

Internal communication deserves close attention because employees can be the most important audience in organizational communication efforts (Chong, 2007). Communication also positively affects engagement. Highly engaged employees receive more frequent communication from their superiors than poorly engaged employees. Every employee should be constantly informed about all changes that may affect them (Krishnan & Reeves, 2013). Dialogue is necessary to initiate an effective exchange of information between employees and superiors. Communication facilitates effective transfer of goals as well as motivation. Open communication prevents the occurrence of conflicts and helps in their faster resolution (Bucata & Rizescu, 2017).

In employee engagement, communication plays the most important role in ensuring a good relationship, and consistent and honest communication is also an important means of managing employee engagement (Krishnan & Reeves, 2013). Most employees, regardless of their position in the organization, will cite communication as an area in their workplace that needs improvement (Prime Resources, 2009). Paradoxically, internal communication can also be a threat because poor communication can be counterproductive.

## **Sustainability in hotel business operations**

Hotels represent a significant part of the tourist offer that has an impact on the environment, so they have an additional responsibility to adopt sustainable practices and thus improve the sustainability of

the destination (Santos et al., 2019). The responsibility of hotels towards their natural, economic, social and cultural environment is of utmost importance, because this environment is part of the tourist product, which determines the quality and satisfaction of the tourist experience (Frey and George, 2010). For more than a decade, hotels include many green approaches in their operations (Revilla et al., 2001). Sustainability is not just about appealing to consumers—it also directly benefits hotels in the long run. The main focus of sustainability projects is to increase efficiency, which often aims to save energy and resources, use free renewable resources and minimize waste (Roblek et al., 2021). Nowadays, more and in more business organizations are turning towards business sustainability which must be based on the systematic and active creation of the future based on collaboration and networking with the active participation of all stakeholders in creating new value for tourists (Stipanović & Patafta, 2018).

Employees are encouraged to behave responsibly towards the environment at the workplace, they are familiar with measures to reduce the impact on the environment and have the opportunity to express their remarks/suggestions regarding the organization of work and relations at work, so the working atmosphere is stimulating (Golja, 2009). Despite the fact that the introduction of elements of sustainability into the process of applying the principles of sustainable development, i.e. all business activities of a hotel company, is demanding, it is a guarantee of long-term success and competitiveness, contributes to the company's reputation or image, and is the source of its competitive advantage.

More than 60% of tourists consider hotel selection criteria to be important, while only 45% of them rated hotel criteria as very important for adopting environmental policies and obtaining an eco-certificate (Pozo et al., 2016). The adoption of hotel practices as a sustainable development aims to limit the negative impacts of hotel business activities on the natural and social environment and increase the benefits for tourism as a whole and for the surrounding population (Pozo et al. 2016). Communication about sustainability can thus contribute to a better environment while at the same time increasing the competitiveness of accommodation facilities due to sustainability requirements arising from the increasing awareness of customers about the environment (Melo & Farias, 2018).

Hotel managers today expect an increased demand and awareness among tourists for environmental and social responsibility, whether it is for business trips or vacations, combining these requirements and quality of service, as well as aligned with economic logic (Tixier, 2008).

## **Communication and sustainability - review of selected papers**

For the purpose of this paper, the desk research method of relevant literature in Croatian and English was used. The papers were classified through several stages (keywords, title of the paper and abstract and connection with a theme), and the selected papers that contained all the information necessary for the analysis of the given topic were selected in this paper covering the past ten years.

When searching for papers needed for analysis and research related to the given topic, papers were first searched according to the keywords: communication, sustainability, hotel management and green hotel practices. When searching for papers by keywords, segmentation was used by including AND and OR filters. After collecting papers that contained the above keywords, the selection was narrowed down according to the criteria of the title of the paper and the analyzed abstract, which should have matched the topic of this paper in certain segments. After defining those papers, the author began an in-depth analysis of the theory of the selected papers, whereby they were further narrowed according to the stronger connection with the topic of this paper. Very strict criteria for searching and selecting the searched papers were determined in order to get to those papers that are closest to the given topic of research. It is important to emphasize that the analysis included papers that are exclusively complete and open access.

In this part of the paper, as previously stated, through an overview of selected papers of previous research, analyzed papers on the topic of communication and sustainability in hotel business will be presented. The table will briefly state the author, the year of publication of the paper and the key research results of that paper. The papers in the tables are presented chronologically by year of publication from older to newer, combining papers related to communication and sustainability in the hotel business operations.

**Table 1.** Overview of previous research - communication and sustainability in hotel business operations

AUTHOR YEARS	RESEARCH RESULTS
<b>Tixier, 2008</b>	<p>Disclosure of environmental programs as part of sustainability by hotels to tourists varies. Some do not include tourists due to cost reduction, while on the other hand, if the best practice of environmental protection is a basic part of the hotel's philosophy and policy, it will communicate it intensively with tourists.</p> <p>The above shows how hotel managers can play a positive role in increasing the awareness of tourists and hotel employees about the principles of sustainable development and sustainability. This means that the tourist, whether in the hotel for business or pleasure, not only consumes the product, but also goes through the experience of sustainability.</p>
<b>Golja, 2009</b>	<p>The research showed that most managers are aware of their responsibility towards the environment and the wider community, but very few practically apply the principles of sustainable development.</p> <p>With the application of a business concept based on the principles of sustainable development, hotels can successfully achieve their strategic goals and achieve a higher level of business success, which enables them to be the only long-term and competitive survival on the tourist market. Introducing the concept of sustainable development into the business practice of hotel companies is a long-term and complex process.</p>
<b>Ruck &amp; Welch, 2012</b>	<p>A model is proposed that would encourage a focus on the communication needs of employees in terms of content and channels. Future approaches should be based on a broader theoretical and conceptual framework for assessing internal communication.</p>
<b>Berezan et al., 2013</b>	<p>The research results proved that sustainable hotel practices have a positive relationship with guest satisfaction and return intentions. Hotel managers' emphasis should be on sustainable hotel practices with adaptations to their target markets because tourists want to experience the hotel's sustainable efforts.</p>
<b>Krishnan &amp; Reeves, 2013</b>	<p>The paper established that there is a significant relationship between the level of employment and employee communication in the hotel business. It has been statistically proven that employee communication has an impact on the level of employment and employee engagement.</p>
<b>Pillay &amp; Hoque, 2015</b>	<p>A survey was conducted between management and employees. Both management and employees were of the opinion that communication is a two-way process that plays a significant role in hotel business and is effective for business. The importance of consistent communication was emphasized and the importance of face-to-face communication was recognized.</p>
<b>Jones et al.,</b>	<p>The purpose of the paper was to present the author's thoughts on</p>

<b>2016</b>	sustainability within the hotel industry. Throughout the paper, it is stated that the definitions of sustainability in the hotel industry can be interpreted as being built around business imperatives rather than a constant commitment to sustainability, encouraging the credibility of the sustainability reporting process and the concept of sustainable consumption or any criticism for economic growth is noticeable by their absence as in research literature on sustainability as well as reporting on sustainability within the hotel industry.
<b>Pozo et al., 2016</b>	Through the research in this paper, the authors came to the conclusion that the element "focus on sustainable development" adopted by the hotel greatly influenced the satisfaction of tourists. The above suggests that it is important that hotels must include this very element in their business strategies.
<b>Tolkes, 2018</b>	The most researched channels of communication about sustainability are impersonal communication channels, i.e., "media that transmit messages without personal contact or feedback" (Kotler et al., 2010). Thus, the most important channels are the organization's website (19%), hotel information (16%) and certificates (10%) as the main focus in the existing literature.
<b>Custodio Santos et al., 2019</b>	Increasing attention is being paid to increasing awareness of sustainability. Therefore, hotels not only have to develop ecological practices but also have to communicate them with employees and tourists. According to the research results, only a minority of hotels practice sustainability communication. These hotels are usually bigger and newer with more stars. Out of 1,202 existing sample units, less than 20% (N: 209) of the sample practice some form of sustainability communication, but only 9% percent (N: 112) actually communicate through information (website).
<b>Melkić et al., 2020</b>	The purpose of this paper was to examine the current state and potential for the well-founded establishment of a system of indicators for the evaluation and monitoring of the sustainability of tourism. The research results show that the largest number belongs to those who do not measure sustainability, but develop tourism products or have written projects and strategies.

Source: Authors' research

Through the analysis of papers on the subject of communication and sustainability in Table 1, the role and importance of both communication and sustainability on hotel business can be clearly read. The analysis can also determine the importance of employees as an important factor in hotel business, as well as the role of the hotel manager in the overall business and relationship with employees. Every employee should be constantly informed about all changes that may affect them (Krishnan & Reeves, 2013).

Various studies of hotel organizations have confirmed that there is a positive relationship between communication and sustainability. It was investigated how tourists mostly perceive hotel sustainability as a positive attribute (Brazyte et al., 2017). Despite the growing importance and awareness of sustainability, its communication at the level of hotel companies is still quite low (Ghanem & Elgammal, 2017), and the results of sustainability communication are not exclusively positive.

According to the researched and analyzed papers, it can be concluded that communication and sustainability have their importance in hotel business, and are connected by constant intertwining when leading hotel managers to lower levels, planning and organizing business, when writing strategies, marketing plans and other business planning. The role of communication and sustainability is most perceived in the management of employees who then implement the set goals through their work, but also by communicating with tourists.

## Conclusion

The paper highlights and emphasizes the importance of communication and sustainability for hotel business, as well as maintaining quality communication with both employees and tourists. Maintaining continuous and targeted communication related to the sustainability of hotel business is important when choosing a facility by tourists during a trip, but also employees who will respond in a timely and adequate manner in case of unforeseen circumstances, as well as their business engagement and motivation. Communication must be consistent, honest and open between employees and management with targeted information at the right time.

Communicating sustainability can contribute to increased competitiveness, higher tourist demands due to the growing awareness of tourists about green and sustainable and a better internal and external environment. Sustainability is a guarantee of long-term success and competitiveness that potentially contributes to the hotel's reputation, that is, to be the source of its competitive advantage. Communicating sustainability can be very profitable in the long run, but the process is complex and time-consuming, and the weakness of hotel managers is that they do not sufficiently communicate the sustainability of hotel operations.

It can be concluded that communication and sustainability are closely related in the hotel business and are important factors for its improvement and development. A big role in this is played by communication, which through properly chosen channels, first between management and employees for the improvement of internal hotel business, and then sends consistent information to tourists that will encourage them to come. In future papers, it is suggested to investigate the perception of hotel managers about the importance of communicating the sustainability of hotel business and their motivation for the same, as well as obtaining clear and concise information from their superiors, management, related to the goals of sustainable business and ways of communicating sustainability.

## References

- Baginska, I. (2018). The role of internal communication in business management in the city of Czestochowa. *World Scientific News*, 104, 78-89.
- Berezan, O., Raab, C., Yoo, M., & Love, C. (2013). Sustainable hotel practices and nationality: The impact on guest satisfaction and guest intention to return. *International Journal of Hospitality Management*, 34, 227-233.
- Brazyte, K., Weber, F., & Schaffner, D. (2017). Sustainability management of hotels: How do customers respond in online reviews?. *Journal of Quality Assurance in Hospitality and Tourism*, 18(3), 282-307.
- Brownell, J. (1992). Hospitality managers' communication practices. Cornell University, School of Hotel.
- Bucata, G., & Rizescu, A. M. (2017). The role of communication in enhancing work effectiveness of an organization. *Land Forces Academy review*, 22(1), 49-58.
- Chong, M. (2007). The role of internal communication and training in infusing corporate values and delivering brand promise: Singapore Airlines' experience. *Corporate Reputation Review*, 10(3), 201-212.
- Frey, N., & George, R. (2010). Responsible tourism management: The missing link between business owners' attitudes and behaviour in the Cape Town tourism industry. *Tourism Management*, 31(5), 621-628.
- Ghanem, M., & Elgammal, I. (2017). Communicating sustainability through a destination's website: A checklist to inform, motivate, and engage stakeholders. *Journal of Travel and Tourism Marketing*, 33(6), 793-805.



- Golja, T. (2009). Percepcija menadžera o važnosti implementacije načela održivog razvoja u poslovne strategije hotelskih poduzeća – slučaj velikih hotelskih poduzeća u Istri. *Ekonomski misao i praksa*, 1, 3-15.
- International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (1980). *World conservation strategy*.
- Jones, P., Hillier, D., & Comfort, D. (2016). Sustainability in the hospitality industry: Some personal reflections on corporate challenges and research agendas. *International Journal of Contemporary Hospitality*, 28(1), 36-67.
- Kotler, P., Bowen, J. T., & Makens, J. C. (2010). *Marketing for hospitality and tourism* (5th ed.). Boston: Pearson.
- Krishnan, S. G., & Reeves Wesley, J. (2013) A Study on impact of employee communication on employee engagement level. *International Research Journal of Business and Management*, 6(12), 54-64.
- Mazzei, A. (2010). Promoting active communication behaviours through internal communication. *Corporate Communications: An International Journal*, 15(3), 221-234.
- Melkić, S., Marković Vukadin, I., & Roknić, L. (2020). Sustainable tourism – self-deception, idea or reality?. *Communication management review*, 5(1), 48-83.
- Melo, F. V. S., & Farias, S. A. (2018). Sustainability communication and its effect in consumer intention to visit a tourist destination. *Tourism and Management Studies*, 14(2), 36-44.
- Parsley, A. (2006). A roadmap for employee engagement.
- Peng, N., & Chen, A. (2019). Luxury hotels going green – the antecedents and consequences of consumer hesitation. *Journal of Sustainable Tourism*, 27(9), 1374-1392.
- Pillay, K. D., & Hoque, M. (2015). Enhancing communication between management and employees at a storage organization in the freight industry. *Problems and Perspectives in Management*, 13(2-1), 193-201.
- Pozo, H., Amaral Moretti, S. L., & Tachizawa, T. (2016). Hospitality practices as sustainable development: An empirical study of their impact on hotel customer satisfaction. *Tourism and Management Studies*, 12(1), 153-163.
- Prime Resources, Inc (2009). *Tips for good Employee communication*.
- Revilla, G., Dodd, T., & Hoover, L. (2001). Environmental tactics used by hotel companies in Mexico. *International Journal of Hospitality and Tourism Administration*, 1(3/4), 111-127.
- Roblek, V., Drpić, D., Meško, M., & Milojica, V. (2021). Evolution of Sustainable Tourism Concepts. *Sustainability*, 13(22), 1-21.
- Ruck, K., & Welch, M. (2012). Valuing internal communication: Management and employee perspectives. *Public Relations Review*, 38(2), 294-302.
- Sadler, B. (1999). Environmental sustainability assessment and assurance. In J. Petts, (Ed.). *Handbook on environmental impact assessment*
- Santos, M. C., Veigra, C., Aguas, P., & Santos, J. A. C. (2019). Sustainability communication in hospitality in peripheral tourist destinations. *Worldwide Hospitality and Tourism Themes*, 11(6), 660-676.
- Stipanović, C., & Patafta, D. (2018). Challenges in developing well-being tourism - LifeClass Terme Sveti Martin. 24 Biennial International Congress Tourism and Hospitality Industry 2018. Opatija, 419.-430.
- Tixier, M. (2008). The hospitality business communication and encouragement of guests' responsible behaviour and their diverse responses
- Tolkes, C. (2018). Sustainability communication in tourism – a literature review. *Tourism Management Perspectives*, 27, 10-21.
- United States Environment Protection Agency (2014). *Sustainability*.
- World Commission on Environment and Development (1987). *Our common future*.

# Exploring bound handling methods for rao algorithm

## Истраживање метода за контролу ограничења у рао алгоритму

Ivona Brajević<sup>1</sup>, Miodrag Brzaković<sup>2</sup>, Dušan Rajčević<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Applied Management, Economics and Finance, University Business Academy in Novi Sad, Jevrejska 24, Belgrade, Serbia, ivona.brajevic@mef.edu.rs

<sup>2</sup> Faculty of Applied Management, Economics and Finance, University Business Academy in Novi Sad, Jevrejska 24, Belgrade, Serbia, miodrag.brzakovic@mef.edu.rs

<sup>3</sup> Faculty of Applied Management, Economics and Finance, University Business Academy in Novi Sad, Jevrejska 24, Belgrade, Serbia, dusan@mef.edu.rs

**Abstract:** Numerous practical optimization problems include diverse constraints. Properly dealing with boundary constraints greatly impacts the execution of a search algorithm. Rao algorithm is a recently proposed metaheuristic approach which has been successfully applied to solve many complex numerical optimization problems. This algorithm has simple structure, and it does not demand adjusting of the algorithm-specific control parameters. In this paper the performance of the Rao algorithm with several popular bound handling methods is explored. Standard numerical benchmark problems were solved by these approaches. The experimental results plainly demonstrate the influence of distinct bound handling methods in the searching process.

**Keywords:** bound handling methods, Rao algorithm, numerical optimization, metaheuristics

**Анстракт:** Велики број оптимизационих проблема има различита ограничења. Употреба одговарајућег механизма за контролу ограничења која се односе на граничне вредности оптимизационих параметара има значајан утицај на перформансе алгоритма претраге. Рао алгоритам је метахеуристика која је у скорије време предложена и која је успешно примењена за решавање многих тешких нумеричких оптимизационих проблема. Овај алгоритам има једноставну структуру и не захтева подешавање специфичних контролних параметара. У овом раду се истражују перформансе Рао алгоритма који интегрише различите истакнуте механизме за контролу ограничења која се односе на граничне вредности оптимизационих параметара. Ове методе су примењене за решавање стандардних проблема нумеричке оптимизације. Експериментални резултати јасно показују утицај употребе различитих механизма за управљање ограничењима на процес претраге.

**Кључне речи:** механизми за контролу ограничења, Рао алгоритам, нумеричка оптимизација, метахеуристике

## Introduction

Various science and engineering problems can be stated as global optimization problems. These problems are usually difficult to solve because of their different characteristics, such as multi-modality and nonlinearity. Majority of deterministic optimization methods could not be generalized to solve all sorts of optimization problems since these techniques are interconnected to structure of the solution space (Brajević, 2021). On the other hand, metaheuristic optimization methods do not make any assumptions regarding the problem. These methods can obtain good quality solutions in a reasonable time. Therefore, many metaheuristic algorithms have been developed to tackle demanding optimization problems.

Some of the most prominent metaheuristic optimization algorithms include genetic algorithm, particle swarm optimization, ant colony optimization, firefly algorithm, beetle antennae search algorithm, artificial bee colony algorithm (Yang, 2008; Karaboga et al., 2014; Khanet al., 2022), etc. Many novel metaheuristic optimization methods are inventing up every year. These algorithms are usually formed on mimicking characteristics of biological agents or on metaphor of certain natural phenomena (Rao, 2020). The drawback of metaheuristic optimization methods is that they have control parameters. The settings of these algorithm-dependent parameters have crucial influence on the achieved results of an optimization algorithm. Additionally, there are also effective metaphor-less metaheuristic algorithms. Since their development, the basic versions of metaheuristic optimization techniques have been modified to enhance their performances.

Recently, Rao developed three metaphor-less metaheuristic methods (Rao, 2020). These methods do not have specific control parameters. Rao methods have only the common control parameters, the size of population ( $SP$ ) and maximum iteration number ( $MIN$ ), and do not demand adjusting of any algorithm-specific control parameter. Rao algorithms have been successfully applied to solve several hard optimization problems. Rao algorithms are modified and employed to solve multi-objective optimization problems in (Rao & Keesari, 2021). In (Suyanto et al., 2021), an improved version of Rao algorithm, named evolutionary Rao algorithm is developed for solving boundary-constrained continuous optimization problems. The proposed approach incorporates two evolutionary strategies and split the population into two subpopulations. The performance of Rao algorithms in synthesizing antenna arrays is investigated in (Ravipudi, 2020). In (Hassan et al., 2021), a modified Rao-2 method is developed to solve the problem of optimal power flow in a power system. Solving the travelling salesman problem by discrete Rao algorithms is explored in (Nikum, 2021).

Optimization problems have a bounded search area. Since metaheuristics use diverse strategies for creating novel solution vectors, these vectors can leave the search area. To mend the inoperative solutions the employment of boundary handling methods (BHM) is required (Juárez-Castillo et al., 2019). In this paper the performance of the Rao 2 algorithm with the four diverse boundary handling methods is explored with aim to determine the most satisfactory BHM. These variants of Rao algorithm are evaluated on twenty benchmark problems.

The paper is organized as follows. Rao algorithm is described in Section 2. In Section 3, the four boundary handling methods are presented. Section 4 presents the benchmark functions, experimental setup, and analysis of the achieved results. Conclusions are given in Section 5.

## Rao algorithm

In the initialization step of Rao 2 algorithm a randomly distributed starting population  $x_i, i=1, 2, \dots, SP$ , is created (Rao, 2020). This operation is described by:

$$x_{i,j} = l_i + \delta(u_i - l_i), \quad (1)$$

Where  $i = 1, 2, \dots, SP$  and  $j = 1, 2, \dots, D$ . The value  $SP$  represents the number of solutions in the population,  $D$  is the number of optimization parameters or dimension of the problem,  $x_{i,j}$  is the value of the parameter  $j$  of the  $i$ -th solution in the population,  $\delta$  is a random number in the range  $[0, 1]$ ,  $l_i$  and  $u_i$  are the lower and upper bound of the variable  $x_{i,j}$ .

After this step, the search strategy employed to generate a new solution  $v_i$  from the old one  $x_i$  is applied on each solution from the population. This search equation is given by:

$$v_{i,j} = x_{i,j} + \delta_{i,j} (x_{best,j} - x_{worst,j}) + \varphi_{i,j} (|x_{m,j} \text{ or } x_{i,j}| - |x_{m,j} \text{ or } x_{i,j}|), \quad (2)$$

where  $\delta_{i,j}$  and  $\varphi_{i,j}$  are the random numbers in  $[0, 1]$ ,  $x_{best,j}$  is the  $j$ -th component of the best solution found so far,  $x_{worst,j}$  is the  $j$ -th component of the worst solution found so far and  $x_{m,j}$  is the  $j$ -th component of the other randomly chosen solution from the population. If the objective function value of solution  $x_i$  is lower than the objective function value of solution  $x_m$ , then the term " $x_{m,j}$  or  $x_{i,j}$ " becomes  $x_{i,j}$ . Otherwise, this term becomes  $x_{m,j}$ .

When the novel solution  $v_i$  is generated, the boundary handling method is applied to it. Then greedy selection between solutions  $x_i$  and  $v_i$  decides whether the old solution will be changed with the new one. The pseudo code of Rao 2 approach is given as Algorithm 1.

<b>Algorithm 1.</b> Pseudo-code of the Rao-2
Initialization of algorithm's control parameters $SP$ and $MNI$ ;
Initialization of the population of solutions $x_i$ , $i = 1, 2, \dots, SP$ randomly in the search area using Eq. (1);
Evaluate each $x_i$ , $i = 1, 2, \dots, SP$ ;
$t = 1$ ;
<b>while</b> ( $t \leq MNI$ ) <b>do</b>
<b>for</b> $i = 1$ <b>do</b> $SP$ <b>do</b>
Generate novel solution $v_i$ using Eq. (2);
Apply boundary handling method on solution $v_i$ ;
Apply greedy selection between $x_i$ and $v_i$ ;
<b>end for</b>
Update the best solution reached so far;
Update the worst solution reached so far;
$t = t + 1$ ;
<b>end while</b>

## Diverse types of boundary handling methods

In this paper the influence of four prominent boundary handling methods (BHM) on the performance of Rao algorithm is investigated. These boundary handling methods are presented as follows:

- 1) In accordance with **absorbing method** invalid variables are given the value of the breached bound. This method is presented by the following equation (Trivedi et al., 2017):

$$x_{i,k} = \begin{cases} l_k & , \text{if } x_{i,k} < l_k \\ u_k & , \text{if } x_{i,k} > u_k \\ x_{i,k} & , \text{otherwise} \end{cases} \quad (3)$$

- 2) In accordance with **random scheme**, a new value is randomly created in the permissible range for invalid variables. This method is given by the following equation (Trivedi et al., 2017):

$$x_{i,k} = \begin{cases} l_k + rand_k(0,1) * (u_k - l_k), & \text{if } x_{i,k} < l_k \text{ or } x_{i,k} > u_k \\ x_{i,k}, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (4)$$

- 3) **Mirror image method** changes components with a mirror image relative to the boundary. This method is given by the following equation (Gandomi et al., 2015):

$$x_{i,k} = \begin{cases} u_k + x_{i,k} - l_k & , \text{ if } x_{i,k} < l_k \\ l_k + x_{i,k} - u_k & , \text{ if } x_{i,k} > u_k \\ x_{i,k} & , \text{ otherwise} \end{cases} \quad (5)$$

- 4) In agreement to **reflection method**, invalid components are changed by a value that indicates the reflection of the violation relatively to the breached bound. This method is given by the following equation (Kreischer et al., 2017):

$$x_{i,k} = \begin{cases} 2l_k - x_{i,k} & , \text{ if } x_{i,k} < l_k \\ 2u_k - x_{i,k} & , \text{ if } x_{i,k} > u_k \\ x_{i,k} & , \text{ otherwise} \end{cases} \quad (6)$$

## Experiments and results

The performance of the Rao algorithm with absorbing, random, mirror image and reflection boundary handling methods are investigated in this section. Rao algorithm was implemented in Java programming language.

**Table2.** Benchmark functions employed in the experiments.

No.	Name of the function	Type	Search Range	Global optimum
F1	Powell Sum	Unimodal	$[-1,1]^D$	0
F2	Sum Squares	Unimodal	$[-10,10]^D$	0
F3	Dixon	Unimodal	$[-10,10]^D$	0
F4	Sphera	Unimodal	$[-100,100]^D$	0
F5	Schwefel 2.22	Unimodal	$[-10,10]^D$	0
F6	Schwefel 1.2	Unimodal	$[-100,100]^D$	0
F7	Schwefel 2.21	Unimodal	$[-100,100]^D$	0
F8	Rosenbrock	Unimodal	$[-30,30]^D$	0
F9	Step	Unimodal	$[-100,100]^D$	0
F10	Quartic	Unimodal	$[-1.28, 1.28]^D$	0
F11	Schwefel 2.26	Multimodal	$[-500,500]^D$	0
F12	Rastrigin	Multimodal	$[-5.12,5.12]^D$	0
F13	Ackley	Multimodal	$[-32,32]^D$	0
F14	Griewank	Multimodal	$[-600, 600]^D$	0
F15	Penalized 1	Multimodal	$[-50,50]^D$	0
F16	Penalized 2	Multimodal	$[-50,50]^D$	0
F17	Xin-She Yang	Multimodal	$[-10,10]^D$	0
F18	Styblinski-Tank	Multimodal	$[-5, 5]^D$	$-39.16599D$
F19	W / Wavy	Multimodal	$[-\pi, \pi]^D$	0
F20	Alpine	Multimodal	$[-10,10]^D$	0

**Table2.** Experimental results achieved by the Rao algorithm with absorbing, random, mirror image and reflection boundary handling methods on 20 benchmark functions with  $D = 10$ .

Function	Boundary constraint handling method			
	Absorbing	Random	Mirror image	Reflection
Powell Sum	3.11E-121	2.71E-11	3.76E-76	6.23E-112
Rank	1	4	3	2
Sum Squares	2.19E-27	2.61E-44	4.54E-52	9.48E-01
Rank	3	2	1	4
Dixon	6.67E-01	6.67E-01	6.667-01	8.07E-01
Rank	2	2	2	4
Sphera	1.35E-35	3.20E-29	1.57E-09	2.45E-08
Rank	1	2	3	4
Schwefel 2.22	2.22E-09	2.43E-25	2.41E-06	1.78E-01
Rank	2	1	3	4
Schwefel 1.2	5.46E-57	3.33E-82	5.80E-46	1.46E-57
Rank	3	1	4	2
Schwefel 2.21	4.00E-03	9.66E-17	6.19E-02	4.03E-06
Rank	3	1	4	2
Rosenbrock	2.58E+00	2.42E+00	2.68E+00	3.00E+00
Rank	2	1	3	4
Step	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Rank	2.5	2.5	2.5	2.5
Quartic	1.84E-02	1.69E-02	1.82E-02	1.77E-02
Rank	4	1	3	2
Schwefel 2.26	9.17E+02	1.14E+03	1.32E+03	1.65E+02
Rank	4	1	2	3
Rastrigin	2.31E+01	2.17E+01	2.12E+01	2.22E+01
Rank	4	2	1	3
Ackley	3.00E-15	3.71E-15	3.71E-15	4.13E-15
Rank	1	2.5	2.5	4
Griewank	3.56E-01	3.15E-01	3.39E-01	3.26E-01
Rank	4	1	3	2
Penalized 1	4.71E-32	3.50E-02	2.18E-13	7.68E-23
Rank	1	4	3	2
Penalized 2	1.35E-31	2.08E-14	1.35E-31	7.09E-09
Rank	1.5	3	1.5	4
Xin-She Yang	2.46E-03	2.18E-03	2.37E-03	2.64E-03
Rank	3	1	2	4
Styblinski-Tank	-3.79E+02	-3.92E+02	-3.92E+02	-3.87E+02
Rank	4	1.5	1.5	3
W / Wavy	3.49E-01	2.95E-01	3.30E-01	3.26E-01
Rank	4	1	3	2
Alpine	1.11E-01	3.77E-02	4.28E-04	1.03E-01
Rank	4	2	1	3
Mean rank	<b>2.7</b>	<b>1.825</b>	<b>2.45</b>	<b>3.025</b>
Overall rank	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

Ten unimodal and ten multimodal well-known numerical benchmark functions are employed to explore the performance of the Rao algorithm (Jamil & Yang, 2013). The Table3 presents the main features of these test functions (name, dimension, type, search space and global optimum).

In all experiments the value of *SP* was set to 100 and the parameter *MCN* was set to 1500 and dimension of each test problem is 10. Therefore, the maximum number of fitness function evaluations was 150000. Each test function was executed 30 times, for each bound handling scheme. Friedman test was guided to decide the best boundary handling method (García et al., 2010). The average best objective function results reached by the Rao algorithm with absorbing, random, mirror image and reflection boundary handling methods and the ranks by the average best objective function values of the Rao approaches are presented in Table 2.

From Table 2 it can be noticed that the Rao algorithm with random boundary handling method outperformed the other three approaches. In comparison to the Rao algorithm with absorbing boundary handling method, this approach reached better or the same mean results for 15 test problems and worse optimization results for remaining 5 problems (F1, F4, F13, F15 and F16). If we compare the mean values of the Rao algorithm with the random boundary handling method and the performance of the Rao algorithm with the mirror image method, we can see that Rao algorithm with the random boundary method achieved better or the same results for 14 test functions and worse optimization results for remaining 6 problems (F1, F2, F12, F15, F16 and F20). Also, from the mean values presented in Table 2 it can be observed that the Rao with the random boundary handling method outperforms or performs the same as the Rao approach with the reflection method on 18 benchmarks and performs worse on the two test problems (F1 and F15). From the average rank given in Table 2 it can be noticed that the Rao algorithm with random boundary handling method reached the highest rank, followed by the Rao algorithm with the mirror image boundary handling method, the Rao algorithm with the absorbing boundary handling method and the Rao algorithm with the reflection boundary handling method.

## Conclusion

This paper explores the influence of diverse boundary handling methods on the performance of Rao algorithm. Rao algorithm is a recently proposed metaheuristic approach which has simple structure, and it does not demand adjustment of the algorithm-specific control parameters. Twenty well-known benchmark functions were employed to test the performance of Rao algorithm with absorbing, random, mirror image and reflection boundary handling methods. The achieved results point out that the use of random boundary handling method is the most beneficial in comparison with the other three approaches. Also, the mirror image method presented the second-best boundary handling technique followed by absorbing and reflection boundary handling approaches.

## References

- Brajević, I. (2021). A Shuffle-Based Artificial Bee Colony Algorithm for Solving Integer Programming and Minimax Problems. *Mathematics*, 9, 1211.
- Gandomi, A. H., Kashani, A. R., & Mousavi, M. (2015). Boundary constraint handling affection on slope stability analysis (341–358). Cham: Springer.
- García, S. , Fernández, A., Luengo, J., & Herrera, F. (2010). Advanced nonparametric tests for multiple comparisons in the design of experiments in computational intelligence and data mining: experimental analysis of power, *Information science*, 180, 2044–2064.
- Hassan, M.H., Kamel, S., Selim, A., Khurshaid, T. & Domínguez-García, J.L. (2021). A Modified Rao-2 Algorithm for Optimal Power Flow Incorporating Renewable Energy Sources. *Mathematics*, 9, 1532.

- Jamil, M. & Yang, X-S. (2013). A literature survey of benchmark functions for global optimization problems, *International Journal of Mathematical Modelling and Numerical Optimisation*, 4, 150–194.
- Juárez-Castillo, E., Acosta-Mesa, HG. & Mezura-Montes, E. (2019). Adaptive boundary constraint-handling scheme for constrained optimization. *Soft Computing*, 23, 8247–8280.
- Karaboga, D., Gorkemli, B., Ozturk, C., & Karaboga, N. (2014). A comprehensive survey: Artificial Bee Colony (ABC) algorithm and applications, *Artificial Intelligence Review*, 42, 21–57.
- Khan, A. T., Cao, X., Li, S., Katsikis, V. N., Brajevic, I., & Stanimirovic, P. S. (2022). Fraud detection in publicly traded U.S firms using Beetle Antennae Search: A machine learning approach, *Expert Systems with Applications*, 191, 116148.
- Kreischer, V., Magalhães, T., Barbosa, H., & Krempser, E. (2017). Evaluation of Bound Constraints Handling Methods in Differential Evolution using the CEC2017 Benchmark. Conference: XIII Brazilian Congress on Computational Intelligence, Rio de Janeiro, Brazil.
- Nikum, A. K. (2021). Novel Discrete Rao Algorithms for Solving the Travelling Salesman Problem. *International Journal of Applied Evolutionary Computation (IJAEC)*, IGI Global, 12, 44-61.
- Rao, R.V. (2020). Three metaphor-less simple algorithms for solving optimization problems. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 11, 107–130.
- Rao, R.V., & Keesari, H.S. (2021). Rao algorithms for multi-objective optimization of selected thermodynamic cycles. *Engineering with Computers*, 37, 3409–3437.
- Ravipudi, J. L. (2020). Synthesis of Linear, Planar, and Concentric Circular Antenna Arrays Using Rao Algorithms. *International Journal of Applied Evolutionary Computation (IJAEC)*, 11, 1–19.
- Suyanto, S., Wibowo, A. T., Faraby, S. A., Saadah, S. & Rismala, R. (2021). Evolutionary Rao algorithm. *Journal of Computational Science*, 53, 101368.
- Trivedi, I. N., Gandomi, A. H., Jangir P., & Jangir, N., (2017). Study of Different Boundary Constraint Handling Schemes in Interior Search Algorithm. In: Dash S., Vijayakumar K., Panigrahi B., Das S. (eds) *Artificial Intelligence and Evolutionary Computations in Engineering Systems*. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 517. Springer, Singapore.
- Yang, X. S. (2008). *Nature-Inspired Metaheuristic Algorithms*. Luniver Press.



# Image thresholding using improved chaotic firefly algorithm

## Употреба побољшаног хаотичног алгоритма свитаца за сегментацију слика

Dušan Rajčević<sup>1</sup>; Miodrag Brzaković<sup>2</sup>; Ivona Brajević<sup>3</sup>

<sup>1</sup> University Business Academy in Novi Sad, Faculty of Applied Management, Economics and Finance, Business Academy University Jevrejska 24, Belgrade, Serbia, [dusan@mef.edu.rs](mailto:dusan@mef.edu.rs)

<sup>2</sup> University Business Academy in Novi Sad, Faculty of Applied Management, Economics and Finance, Business Academy University Jevrejska 24, Belgrade, Serbia, [miodrag.brzakovic@mef.edu.rs](mailto:miodrag.brzakovic@mef.edu.rs)

<sup>3</sup> University Business Academy in Novi Sad, Faculty of Applied Management, Economics and Finance, Business Academy University Jevrejska 24, Belgrade, Serbia, [ivona.brajevic@mef.edu.rs](mailto:ivona.brajevic@mef.edu.rs)

**Abstract:** Image thresholding is frequently managed as a function optimization problem. This paper adapts a recently proposed improved chaotic firefly algorithm to deal with the multilevel thresholding problem. Otsu between-class variance is used as the objective function to determine the optimum threshold values. The proposed approach and the method based on the basic firefly algorithm are tested on standard benchmark images. Experimental results revealed that the method based on the improved chaotic firefly algorithm is more efficient with respect to the quality of the segmentation results.

**Keywords:** image thresholding, between-class variance, firefly algorithm, chaos, nature inspired metaheuristics

**Анстракт:** Сегментација слика се често своди на проблем оптимизације функције. У овом раду је недавно предложено побољшано хаотично алгоритам свитаца адаптиран је за решавање проблема трешхолдинг на више нивоа. Отсу варијанса између класа је коришћена за функцију циља да би се одредиле трешхолд вредности. Предложени приступ и метод базиран на основном алгоритму свитаца тестирани су на стандардним бенчмарк сликама. Експериментални резултати указују да је метод базиран на унапређеном хаотичном алгоритму свитаца ефикаснији с обзиром на квалитет резултата сегментације.

**Кључне речи:** сегментација слика, критеријум варијансе између класа, алгоритам свитаца, хаос, природом инспирисане метахеуристике

## Introduction

The aim of image segmentation is to divide an image into well-separated multiple regions. In that way the representation of an image is less complex and simpler to analyse. Thresholding is a significant approach for image segmentation (Singh et al., 2020). Thresholding methods can be split into two categories, bi-level and multi-level thresholding. Bi-level thresholding goal is to divide the image into two classes, for instance the object of importance and the background. In bi-level thresholding if pixels have grey values greater than specific threshold value they are grouped as object pixels, while remaining pixels are grouped as background pixels. Multilevel thresholding aims to find out more than one threshold value and segments the image into several objects and the background.

The global thresholding techniques determine threshold values by optimizing certain separation criteria, such as Otsu criterion (Huang et al., 2021), Kapur's entropy (Lang & Jia, 2019) and Tsallis entropy (Prehl et al., 2012). The use of traditional exhaustive algorithms is inefficient, since computational complexity of selecting the optimal threshold values grows exponentially with the number of thresholds values.

Firefly algorithm (FA) developed by Yang is one of the most notable metaheuristic optimization algorithms (Yang, 2010; Brajević & Ignjatović 2019; Dey et al., 2020;). This algorithm has a lot of enhanced variants, and it is applied to solve diverse hard optimization problems (Brajević. & Stanimirović, 2018; Turajlic et al., 2022; Kurban et al., 2021; Liu et al., 2020). In this paper, a recent FA variant named improved chaotic firefly algorithm (ICFA) is adopted to find multilevel threshold values using Otsu criteria. For purposes of comparison, the standard FA is also implemented.

The paper is organized as follows. Section 2 describes the FA. Section 3 presents the multilevel thresholding employing ICFA. Experimental results of the FA and ICFA are given in Section 4, while Section 5 presents conclusions.

## Firefly algorithm

The FA is population-based metaheuristic optimization algorithm which is inspired by flashing features of fireflies. In the FA each agent in the population represents a potential solution. The pseudo code of the FA is given as Algorithm 1.

<p><b>Algorithm 1.</b> Pseudo-code of the standard FA</p> <p>Initialization of algorithm's control parameters <math>SP, MNI, \alpha_0, \beta_0, \beta_{min}, \gamma</math>;  Initialization of the population of solutions <math>x_i, i = 1, 2, \dots, SP</math> randomly in the search space;  Evaluate each <math>x_i, i = 1, 2, \dots, SP</math>;  <math>iter = 1</math>;  <b>while</b> (<math>iter \leq MNI</math>) <b>do</b>    <b>for</b> <math>i = 1</math> <b>do</b> <math>SP</math> <b>do</b>      <b>for</b> <math>j = 1</math> <b>do</b> <math>SP</math> <b>do</b>        <b>if</b> (firefly <math>x_j</math> is brighter than firefly <math>x_i</math>) <b>then</b>          Move agent <math>x_i</math> towards agent <math>x_j</math> according to Eq. 1;          Apply boundary handling method on updated solution <math>x_i</math>;          Evaluate solution <math>x_i</math>;        <b>end if</b>      <b>end for</b>    <b>end for</b>  Update the <math>\alpha</math> value by Eq. 3;  Rank the agents and find the current best;  <math>iter = iter + 1</math>;  <b>end while</b></p>
--

The first step of the FA is initialization of the population. In this step each agent is generated randomly in the search space. The search strategy represents the movement of an agent  $x_i$  to another more attractive agent  $x_j$ , and it is given by following equation:

$$x_{i,k} = x_{i,k} + \beta(x_{j,k} - x_{i,k}) + \alpha \cdot s_k \left( r_k - \frac{1}{2} \right), \quad (1)$$

where  $i$  and  $j$  are from  $\{1, 2, \dots, SP\}$ , and  $k = 1, 2, \dots, d$ . Parameter  $SP$  is the number of agents in the population and  $d$  is the dimension of problem. In the second term of Eq. (1), the parameter  $\beta$  represents the attractiveness of fireflies. The value of this parameter is calculated by the following equation:

$$\beta = \beta_{\min} + (\beta_0 - \beta_{\min}) \cdot e^{-\gamma r_{ij}^2}, \quad (2)$$

where  $r_{ij}$  is the distance between agent  $x_i$  and agent  $x_j$ , parameter  $\beta_{\min}$  is minimum value of  $\beta$ , parameter  $\gamma$  is absorption coefficient and parameter  $\beta_0$  represents attractiveness at  $r = 0$ . Further, in the second term of Eq. (1),  $\alpha$  is randomization parameter,  $r_k$  is a random number between 0 and 1 and  $s_k$  are scaling parameters. The parameter  $\alpha$  is reduced during the iterations by the following equation:

$$\alpha^{(iter)} = \alpha_0 \varepsilon^{(iter)} \quad (3)$$

where  $0 < \varepsilon < 1$  is the reduction parameter and  $iter$  is the iteration number.

## Proposed method: ICFA

The proposed ICFA method has two stages. In the first stage the objective function based on Otsu criterion is created. In the second stage the ICFA for multilevel thresholding is used.

The aim of multilevel thresholding problem is to find  $d$  optimal thresholds  $[t_1, t_2, \dots, t_d]$  which optimize an objective function. One of the most used separation criteria is between-class variance proposed by Otsu. Let there be an image with  $L$  gray levels which has  $M$  pixels and these gray levels are in the range  $\{0, 1, \dots, L-1\}$ . Values  $h(i)$ ,  $i = 0, 1, \dots, L-1$ , denotes the number of pixels having the gray level  $L$ , and the normalized probability at level  $i$  is  $P_i = h(i)/M$ . Otsu function aims to maximize the following objective function:

$$f([t_1, t_2, \dots, t_d]) = \sigma_0 + \sigma_1 + \sigma_2 \dots + \sigma_d, \quad (4)$$

where

$$\sigma_0 = w_0 (m_0 - m_t)^2, \quad m_0 = \sum_{i=0}^{t_1-1} \frac{iP_i}{w_0}$$

$$\sigma_1 = w_1 (m_1 - m_t)^2, \quad m_1 = \sum_{i=0}^{t_2-1} \frac{iP_i}{w_1}$$

$$\sigma_2 = w_2 (m_2 - m_t)^2, \quad m_2 = \sum_{i=0}^{t_3-1} \frac{iP_i}{w_2}, \dots$$

$$\sigma_d = w_d (m_d - m_t)^2, \quad m_d = \sum_{i=0}^{L-1} \frac{iP_i}{w_d},$$

$$\text{and } m_t = \sum_{i=0}^{L-1} iP_i.$$

The ICFA based on between-class variance tries to obtain the solution which maximizes Eq. (4). The ICFA starts by randomly creating population of  $SP$  fireflies in the search space. The ICFA sorts agents from the population before going ahead with iterative search. Then a novel population is generated in the following way.

For each agent  $t_i$ , the ICFA iteratively examines every agent  $t_j$ ,  $j = 1, 2, \dots, i$ . If firefly  $t_j$  has higher objective function value than  $t_i$ , solution  $t_i$  is updated by the equation:

$$t_{ij} = \begin{cases} t_{i,k} + 0.5 \cdot \beta(iter)(t_{j,k} - t_{i,k}) + 0.5 \cdot \beta(iter)(t_{r_1,k} - t_{r_2,k}) + \alpha \cdot s_k(r - \frac{1}{2}), & \text{if } iter \leq 0.1 \cdot MNI \\ t_{i,k} + \beta(iter)(t_{j,k} - t_{i,k}) + \alpha \cdot s_k(r_k - \frac{1}{2}), & \text{otherwise} \end{cases} \quad (5)$$

where  $iter$  is the current iteration,  $r_1$  and  $r_2$  are random integers within the range  $[1, SP]$ . In the Eq. 5 the attractiveness coefficient  $\beta$  is tuned by the Gauss chaotic map (Gandomi et al., 2013). The value of attractiveness coefficient at the end of each iteration is updated by

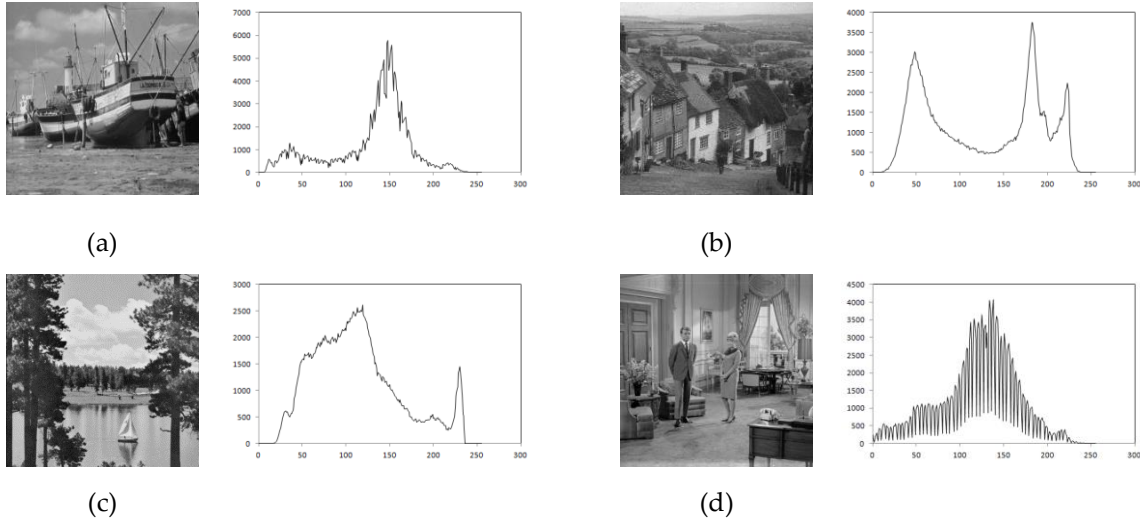
$$\beta(iter) = \beta_{min} + (\beta_{chaos(iter)} - \beta_{min}) \cdot e^{-\gamma r_{i,j}^2}, \quad (6)$$

$$\beta_{chaos(iter)} = \begin{cases} 0, & \text{if } \beta_{chaos(iter-1)} = 0 \\ \frac{1}{\beta_{chaos(iter-1)}} + \left\lfloor \frac{1}{\beta_{chaos(iter-1)}} \right\rfloor, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (7)$$

The Gaussian map creates chaotic sequences in  $(0,1)$ . After the generation of novel population of fireflies, the randomization parameter  $\alpha$  is updated by the Eq. 3, the best solution achieved so far is then memorized and  $iter$  parameter increased by one. If the  $iter$  value is equal to the  $MNI$  then the algorithm is terminated, else the novel population of solutions is calculated again.

## Tests and results

In this paper the ICFA is compared with the basic FA. Both algorithms have been implemented in Java programming language. For between-class variance thresholding the exhaustive search was also carried on finding the optimal solutions. Four well-known benchmark images, Boats, Goldhill, Lake and Living room with 256 grey levels are used to test the performance of these approaches. These images and their grey level histogram are shown in Figure 1.



**Figure 1.** Test images and their grey level histograms: (a) Boats, (b) Goldhill, (c) Lake, (d) Living room.

The number of thresholds  $k$  investigated in the tests were 2 – 7. For each threshold value and for each image, experiment was carried out 50 times. In the experiments for both algorithms the value of parameter  $SP$  was set to 40 and the parameter  $MNI$  was set to 1000. The FA uses the same parameter settings as those employed in (Yang, 2010). These values are:  $\alpha_0 = 0.2$ ,  $\beta_0 = 1$ ,  $\beta_{min} = 0.2$ ,  $\gamma = 1$  and  $\epsilon = 0.9$ .

The ICFA uses the following parameter values:  $\alpha_0 = 0.8$ ,  $\beta_0$  is a random number from  $(0, 1)$ ,  $\beta_{min} = 0.2$ ,  $\gamma = 1$ ,  $\epsilon = (10^{-11}/0.9)^{2/MIN}$  (Brajević. & Stanimirović, 2018).

**Table 1.** Results achieved by the exhaustive search for Otsu's method

Image	k	Objective function	Time (ms)
Boats	2	1863.346731	18
	3	1994.536306	845
	4	2059.866280	54656
	5	2092.775965	2654269
Goldhill	2	2069.510202	12
	3	2220.372642	809
	4	2295.380469	51381
	5	2331.156598	2573412
Lake	2	3974.738214	13
	3	4112.631098	877
	4	4180.886161	60693
	5	4216.943583	2740200
Living room	2	1627.909173	13
	3	1760.103018	859
	4	1828.864377	59790
	5	1871.990616	2731950

**Table 2.** Comparison of the mean values and standard deviations reached by the FA and ICFA

Image	k	FA		ICFA	
		Mean value	St. Dev.	Mean value	St. Dev.
Boats	2	1863.346731	0	1863.346731	0
	3	1994.536306	1.59E-12	1994.536306	1.59E-12
	4	2059.866280	1.36E-12	2059.866280	1.36E-12
	5	2092.763809	2.10E-02	<b>2092.764329</b>	1.15E-02
	6	2117.291532	1.45E-02	<b>2117.292129</b>	1.50E-02
	7	2129.648867	1.01E+00	<b>2129.655311</b>	3.96E-02
Goldhill	2	2069.510202	4.54E-13	2069.510202	4.54E-13
	3	2220.372642	1.36E-12	2220.372642	1.36E-12
	4	2295.380469	2.27E-12	2295.380469	2.27E-12
	5	2331.154417	<b>6.00E-03</b>	<b>2331.155118</b>	<b>5.60E-03</b>
	6	2355.665644	0.01303	<b>2355.666508</b>	<b>1.45E-02</b>
	7	2371.358981	1.07E+00	<b>2371.362292</b>	<b>1.54E-02</b>
Lake	2	3974.738214	3.63E-12	3974.738214	3.63E-12
	3	4112.631098	4.55E-12	4112.631098	4.55E-12
	4	4180.886161	0	4180.886161	0
	5	4216.941906	1.53E+00	<b>4216.942126</b>	4.42E-03
	6	4236.924072	8.88E-03	<b>4236.924767</b>	6.56E-03
	7	4249.517467	8.16E-01	<b>4249.548670</b>	1.01E+00
Living room	2	1627.909173	2.27E-13	1627.909173	2.27E-13
	3	1760.103018	2.25E-12	1760.103018	2.25E-12
	4	1828.864377	1.59E-12	1828.864377	1.59E-12
	5	1871.984197	1.11E-02	1871.984197	1.10E-02
	6	1897.986319	1.42E-02	1897.986319	8.90E-03
	7	1914.382756	4.55E-02	<b>1914.390518</b>	8.55E-01

Table 1 presents objective function values and time processing provided by the exhaustive search for Otsu's method, while Table 2 presents the mean and standard deviations obtained by the FA and ICFA. In Table 2, the best mean results are indicated in bold. From Table 2 it can be noticed that the ICFA approach performs better or equal than the FA in terms of quality of the reached results. The ICFA reached mean values which are equal to optimal objective function results achieved by the exhaustive search threshold number 2, 3, and 4. It is also important to mention that the computational times for the exhaustive search grow exponentially as the problem dimension increases. On the other hand, the CPU times for both, FA and ICFA grow at linear rate with the number of thresholds.

## Conclusion

The firefly algorithm is one of the most prominent metaheuristic optimization techniques. This paper applies a recent variant of this algorithm, named improved chaotic firefly algorithm, to solve multilevel thresholding problem. To determine the optimum threshold values, Otsu between-class variance is employed as the objective function. The improved chaotic firefly algorithm employs a novel search strategy to improve the performance of the basic firefly algorithm. Both methods were tested on four standard benchmark images. Experimental results revealed that the method based on the improved chaotic firefly algorithm obtained better results in comparison with the standard firefly algorithm. The segmentation results of the improved chaotic firefly algorithm motivate further investigation for applying it on some other hard optimization problems.

## References

- Brajević, I., & Ignjatović, J. (2019). An upgraded firefly algorithm with feasibility-based rules for constrained engineering optimization problems. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 30, 2545–2574.
- Brajević, I., & Stanimirović, P. (2018). An improved chaotic firefly algorithm for global numerical optimization. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 12, 131 - 148.
- Dey, N., Chaki, J., Moraru, L., Fong, S., & Yang, X.S. (2020). Firefly Algorithm and Its Variants in Digital Image Processing: A Comprehensive Review. In: Dey, N. (eds) *Applications of Firefly Algorithm and its Variants*. Springer Tracts in Nature-Inspired Computing. Springer, Singapore.
- Gandomi, A.H., Yang, X-S., Talatahari, S., & Alavi, A. H. (2013). Firefly algorithm with chaos. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, 18, 89-98.
- Huang, C., Li, X., & Wen, Y. (2021). AN OTSU image segmentation based on fruitfly optimization algorithm. *Alexandria Engineering Journal*, 60, 183-188.
- Kurban, R., Durmus, A., & Karakose, E. (2021). A comparison of novel metaheuristic algorithms on color aerial image multilevel thresholding. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 105, 104410.
- Lang, C., & Jia, H. (2019). Kapur's Entropy for Color Image Segmentation Based on a Hybrid Whale Optimization Algorithm. *Entropy*, 21(3), 318.
- Liu, W., Huang, Y., Ye, Z., Cai, W., Yang, S., Cheng, X., & Frank, I. (2020). Renyi's Entropy Based Multilevel Thresholding Using a Novel Meta-Heuristics Algorithm. *Applied Sciences*, 10(9):3225.
- Prehl, J, Essex, C, & Hoffmann, KH. (2012). Tsallis Relative Entropy and Anomalous Diffusion. *Entropy*, 14(4), 701-716.

- Singh, S., Mittal, N., & Singh, H. (2020). A multilevel thresholding algorithm using LebTLBO for image segmentation. *Neural Computing and Applications*, 32, 16681–16706.
- Turajlic, E. Buza, E., & Akagic, A. (2022). Multilevel image thresholding based on Rao algorithms and Kapur's Entropy. *2022 XXVIII International Conference on Information, Communication and Automation Technologies (ICAT)*, 1-7.
- Yang, X.S. (2010). *Nature-Inspired Metaheuristic Algorithms*, Luniver Press, United Kingdom.

# Observing the Cloud Computing Technology from the NIST definition point of view

## Разматрање технологије рачунарства у облаку са становишта НИСТ дефиниције

Tamara Ranisavljević<sup>1</sup>, Darjan Karabašević<sup>2</sup>, Dragiša Stanujkić<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Applied Management, Economics and Finance, University Business Academy in Novi Sad, Jevrejska 24, Belgrade, Serbia, tamara.ranisavljevic@gmail.com

<sup>2</sup> Faculty of Applied Management, Economics and Finance, University Business Academy in Novi Sad, Jevrejska 24, Belgrade, Serbia, darjan.karabasevic@mef.edu.rs

<sup>3</sup> Technical faculty in Bor, University of Belgrade, Vojske Jugoslavije 12, 19210, Bor, Serbia, dstanujkic@tfbor.bg.ac.rs

**Abstract:** The idea of renting computing services using large distributed computing systems has been around for a long time. It dates back to the mainframe computer era of the early 1950s. Today, cloud computing technology is constantly evolving, including the services it provides. The constant improvement of cloud computing technology and services, in fact, frequently introduces confusion in the definition and understanding of the same concept. The aim of this paper is to review the background and evolution of cloud computing, its infrastructure and services from the perspective of the NIST definition. Although the NIST definition itself has been updated over time, it remains the standard and reference when considering cloud computing.

**Keywords:** cloud computing, NIST, cloud characteristics, cloud models, cloud services

**Анстракт:** Идеја о изнајмљивању рачунарских услуга користећи велике дистрибуиране рачунарске системе постоји већ дуго времена. Датира још из доба мејнфрејм рачунара почетком 1950-их. Данас је технологија рачунарства у облаку у сталном развоју, укључујући и услуге које пружа. Константно унапређење технологије и услуга рачунарства у облаку, заправо, фреквентно уноси пометњу у дефинисању и разумевању концепта истог. Циљ овог рада је да сагледа позадину и еволуцију рачунарства у облаку, његову инфраструктуру и услуге са аспекта НИСТ дефиниције. Иако се и сама НИСТ дефиниција ажурирала током времена, она је остала стандард и референца при разматрању рачунарства у облаку.

**Кључне речи:** рачунарство у облаку, НИСТ, карактеристике облака, модели облака, услуге облака

## Introduction

We often have the opportunity to hear the term cloud mentioned in a context that does not refer to meteorology and weather forecasting in the coming period. Indeed, there are clouds that do not produce rain and will not provide us with shade on hot summer days, but they will give us the opportunity to improve our Information Technology (IT) infrastructure and business.

The concept of cloud computing has existed in its simplest form for a long time. It dates back to the mainframe days of the early 1950s. From then on, the technology developed and improved. This process created a number of favourable conditions for the implementation of cloud computing. It can be explained as a technology that enables the use of various IT services on physically remote servers with the help of our network infrastructure and appropriate Internet protocols.

Cloud computing has been widely used to refer to different technologies, services and concepts. It is often associated with virtualized infrastructure or hardware on demand, utility computing, IT



outsourcing, platform and software as a service, and many other things that now are the focus of the IT industry.

## Defining a Cloud Computing

There is much debate about what a cloud is. The fact is that the concept of cloud computing can be very confusing. Many people think of the cloud as a set of technologies. It is true that there is a set of common technologies that usually make up a cloud environment, but those technologies are not the essence of the cloud (Kim, 2009).

A cloud is actually a service or group of services. This is partly why the cloud has been so difficult to define. Originally, the cloud was conceived as a set of combined services, technologies and activities, and what happened inside the cloud itself was not known to the users of the services. This is partly how the cloud got its name. But that initial definition has changed a lot since then (Ahmad et al., 2017; Bairagi & Bang, 2015).

The term cloud has historically been used in the telecommunications industry to describe abstractions of system network diagrams. Namely, telecommunications companies only offered single dedicated point-to-point data connections. The newly offered virtualized private network (VPN) connections had the same service quality as their dedicated services at a reduced cost. Instead of building out physical infrastructure to allow for more users to have their own connections, telecommunications companies were now able to provide users with shared access to the same physical infrastructure. Nowadays, cloud computing extends this to cover servers and network infrastructure (Bairagi & Bang, 2015; Buyya et al., 2013; Kim, 2009).

Then, the term cloud became a symbol of the most popular computer network, the Internet. This meaning also applies to cloud computing, which refers to an internet-centric way of computing. The Internet plays a fundamental role in cloud computing, being either the medium or the platform through which many cloud computing services are delivered and made available (Bairagi & Bang, 2015; Gong et al., 2010).

For these reasons, cloud computing can be said to refer to both applications delivered as services over the Internet and hardware and system software in data centres that provide those services. Described in this way, cloud computing is considered to be a phenomenon that touches the entire stack, from basic hardware to high-level software services and applications. It introduces the concept of everything as a service, where various components of a system, such as IT infrastructure, development platform, database and so on, can be delivered, measured and accordingly priced as a service (Ahmad et al., 2017; Kim, 2009; Sedani & Doshi, 2015).

The core of the definition proposed by the US National Institute of Standards and Technology (NIST) is the notion of multiple parties using a shared cloud computing environment. The definition is as follows:

Cloud computing is a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared set of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be quickly provisioned and released with minimal management effort or service provider interactions. This cloud model is composed of five essential characteristics, three service models, and four deployment models (Mell & Grance, 2011).

Thus, according to the NIST definition, a cloud includes three main components - five essential characteristics of the cloud, three models of cloud services, and four cloud deployment models.

The mentioned three main components of the cloud will be presented in the continuation of this paper. For now, it is only important to point out that, according to different business needs, cloud

architecture can be classified into four types of deployment models and three types of service models. Each service has distinctive core features, with its own strengths and weaknesses.

## **Evolution of Cloud Computing**

When we think of cloud computing, we think of situations, products and ideas that started in the 21st century. This is not exactly the whole truth. Cloud concepts have existed for many years. The underlying concept of cloud computing dates to the 1950s. In making cloud computing what it is today, five technologies played a vital role. These core technologies are distributed systems and its peripherals, virtualization, Web 2.0, service orientation and utility computing (Sedani & Doshi, 2015).

### **Distributed systems**

A distributed system is a composition of multiple independent computer systems, but all of them are depicted as a single entity to the users. This is a general definition that includes a variety of computer systems, but it evidences two very important elements characterizing a distributed system. This evidence is the fact that it is composed of multiple independent components and that these components are perceived as a single entity by users. This is particularly true in the case of cloud computing, in which clouds hide the complex architecture they rely on and provide a single interface to users (Buyya et al., 2013).

The primary purpose of distributed systems is to share resources and utilize them better. Distributed systems possess characteristics such as scalability, concurrency, continuous availability, heterogeneity, and independence in failures. But the main problem with this system was that all the systems were required to be present at the same geographical location. Thus, to solve this problem, distributed computing led to three more types of computing and they were mainframe computing, cluster computing, and grid computing (Bairagi & Bang, 2015).

Mainframes were the first examples of large computational facilities leveraging multiple processing units. Mainframes, which first came into existence in 1951, were highly powerful, highly reliable computers specialized for handling large data such as massive input-output operations. Even today these are used for bulk processing tasks such as online transactions. These systems have almost no downtime with high fault tolerance. After distributed computing, these increased the processing capabilities of the system. But these were very expensive. To reduce the cost, cluster computing came as an alternative to mainframe technology (Buyya et al., 2013; Sedani & Doshi, 2015).

Cluster computing started in the 1980s as a low-cost alternative to the use of mainframes and supercomputers. The technology advancement that created faster and more powerful mainframes and supercomputers eventually generated an increased availability of cheap commodity machines as a side effect. These machines could then be connected by a high-bandwidth network and controlled by specific software tools that manage them as a single system. That means, these were equally capable of high computations. Also, new nodes could easily be added to the cluster if it was required. Thus, the problem of the cost was solved to some extent but the problem related to geographical restrictions still pertained. To solve this, the concept of grid computing was introduced (Bairagi & Bang, 2015; Sedani & Doshi, 2015).

Grid computing appeared in the early 1990s as an evolution of cluster computing. Grid computing means that different systems were placed at entirely different geographical locations and these all were connected via the Internet. These systems belonged to different organisations and thus the grid consisted of heterogeneous nodes. Although it solved some problems, new problems emerged as the distance between the nodes increased. The main problem which was encountered was the low availability of high bandwidth connectivity and with-it other network associated issues. Thus, cloud computing is often referred to as the successor of grid computing (Buyya et al., 2013; Sedani & Doshi, 2015).

## **Virtualization**

Virtualization, as the name implies, creates a virtual version of a once-physical item. It is a process that allows for more efficient utilization of physical computer hardware and is the foundation of cloud computing. In a data-centre, the most commonly virtualized items include operating systems, servers, storage devices, or desktops.

In other words, virtualization is the process of creating a virtual environment to run multiple applications and operating systems on the same server. The virtual environment can be anything, such as a single instance or a combination of many operating systems, storage devices, network application servers, and other environments.

It has been around for more than 40 years, but its application has always been limited by technologies that did not allow an efficient use of virtualization solutions. Today, these limitations have been substantially overcome and virtualization has become a fundamental element of cloud computing (Sedani & Doshi, 2015).

Virtualization encompasses a collection of solutions allowing the abstraction of some of the fundamental elements for computing, such as hardware, runtime environments, storage and networking.

Virtualization uses software to create an abstraction layer over computer hardware that allows the hardware elements of a single computer, including processors, memory, storage and more, to be divided into multiple virtual computers, commonly called virtual machines. Each virtual machine runs its own operating system and behaves like an independent computer, even though it is running on just a portion of the actual underlying computer hardware. The concept of virtualization in cloud computing increases the use of virtual machines (Buyya et al., 2013).

## **Web 2.0**

The Web is the primary interface through which cloud computing delivers its services. Currently, the Web includes a set of technologies and services that enable the exchange of interactive information, collaboration, user-centred design, and application composition. This evolution has formed Web into a rich platform for application development known as Web 2.0 (Buyya et al., 2013).

Cloud computing is a trend which is integral to Web 2.0. It is the interface through which the cloud computing services interact with the clients. Web 2.0 is an information technology that provides web applications with facilities that are interactive, interoperability, information sharing and user centred design (Ruparelia, 2016).

Web 2.0 ensures that software is continually updated that gets better as the number of people who use it increases. It also allows consuming and remixing data that is obtained from multiple sources while at the same time provides their own data and services. The difference between cloud computing and Web 2.0 is that cloud computing refers to utilising the Internet as a computing platform while Web 2.0 can be defined as an attempt to explain and explore the business rules of that platform (Buyya et al., 2013).

## **Service-oriented computing**

A service is an abstraction representing a self-describing and platform-agnostic component that can perform any function, anything from a simple function to a complex business process. Virtually any piece of code that performs a task can be turned into a service and expose its functionalities through a network-accessible protocol (Trilochan & Verma, 2017).

Service orientation is the core reference model for cloud computing systems. This approach adopts the concept of services as the main building blocks of application and system development. Service-oriented computing supports the development of rapid, low-cost, flexible, interoperable, and

evolvable applications and systems. Two important concepts were introduced in this computing model. These were Quality of Service (QoS) and Software as a Service (SaaS) (Trilochan & Verma, 2017).

The QoS identifies a set of functional and non-functional attributes that can be used to evaluate the behaviour of a service from different perspectives. These could be performance metrics such as response time, or security attributes, transactional integrity, reliability, scalability, and availability (Trilochan & Verma, 2017).

The SaaS approach reaches its full development with service-oriented computing, where loosely coupled software components can be exposed and priced singularly, rather than entire applications. This allows the delivery of complex business processes and transactions as a service while allowing applications to be composed on the fly and services to be reused from everywhere and by anybody (Buyya et al., 2013; Trilochan & Verma, 2017).

### **Utility-oriented computing**

Utility computing is a concept established by American scientist John McCarthy, who, in a speech for the Massachusetts Institute of Technology centennial, in 1961, observed that computation may someday be organized as a public utility (Trilochan & Verma, 2017).

Utility computing is a model in which computing resources are provided to the customer based on specific demand. The service provider charges exactly for the services provided, instead of a flat rate. The foundational concept is that users or businesses pay the providers of utility computing for the amenities used, such as computing capabilities, storage space and applications services. The customer is thus absolved from the responsibility of maintenance and management of the hardware. Consequently, the financial layout is minimal for the organisation (Ruparelia, 2016).

Utility computing does need a structure like a cloud but its main focus is on the business model on which the computing services are based. It is basically one in which the customers will get the computing resources through a service provider and they pay as much as they consume. The main benefit of using utility computing is for its better economics. It lets companies pay for the resources of computing and they pay based on when and how much they need it (Trilochan & Verma, 2017).

Utility computing helps eliminate data redundancy, as huge volumes of data are distributed across multiple servers or backend systems. The client however, can access the data anytime and from anywhere (Trilochan & Verma, 2017).

It can be said that cloud computing does everything that utility computing does and also offers much more than that. Cloud computing is not restricted to any specific network, but it is accessible through the Internet. Utility computing can get implemented without cloud computing. Cloud computing does support utility computing, but not every utility computing will be based on the cloud (Ruparelia, 2016).

### **Essential Cloud Computing Characteristics**

Many companies and service providers are trying to capitalize on the popularity of the cloud. Many providers claim to offer cloud services, although this is not true. Just because an application is web-based, doesn't mean that application is actually in the cloud. An application and the service around the application must meet certain requirements and demonstrate certain characteristics before it can be considered a true cloud implementation (Buyya et al., 2013).

The NIST definition of cloud computing highlights five essential characteristics of the cloud: on-demand self-service, broad network access, pooling of resources, rapid elasticity and measured service. All of the above features must be implemented in an application to be considered a true cloud application (Mell & Grance, 2011).

## **On-demand self-service**

On-demand self-service refers to a service provided by cloud computing providers that allows cloud resources to be provisioned on-demand whenever they are needed. This means that a consumer can request and receive access to a service offering without an administrator or support staff manually completing the request. All request and fulfilment processes are automated. This offers advantages for both the service provider and the consumer. User self-service also reduces the administrative burden for the provider. Administrators are freed from the daily activities of creating users and managing user requests (Arockiam et al., 2017; Bairagi & Bang, 2015; Rountree & Castrillo, 2014; Youssef, 2017).

Implementing customer self-service allows customers to quickly obtain and access the services they want. This is a very attractive feature of the cloud. It makes getting the needed resources very quick and easy. In traditional environments, requests often took days or weeks to fulfil, causing delays in projects and initiatives. In cloud environments, there is no need to worry about delays (Ahmad et al., 2017; Bairagi & Bang, 2015).

Self-service implementations can be difficult to build, but for cloud providers they are definitely worth the time and money. User self-service is mainly implemented through the user portal. There are several off-the-shelf customer portals that can be used to provide the required functionality, but in some cases a custom portal will be required. On the front end, users will be presented with a template interface that allows them to enter the appropriate information. On the back end, the portal will connect to management application programming interfaces (APIs) that publish applications and services (Arockiam et al., 2017; Buyya et al., 2013; Ruparelia, 2016).

## **Broad network access**

Cloud services should be easily accessed. Users should only be required to have a basic network connection to connect to services or applications. The cloud feature of broad network access means that the service can be accessed from multiple locations, such as from the company office or from home, using multiple different types of devices. Access to cloud resources is available through different types of devices such as computers, workstations, smartphones, tablets, etc. Resources are preserved by restricting the utilization which can be utilized in priority and significance of the workloads (Ahmad et al., 2017; Mell & Grance, 2011; Youssef, 2017; Ruparelia, 2016).

## **Resource pooling**

Resource pooling in cloud computing represents the technical phrase. It is used to describe a service provider as providing IT service to multiple customers at a time. Resource pooling helps save costs and allows flexibility on the provider side. It is based on the fact that consumers will not have a constant need for all the resources available to them. When resources are not being used by one customer, those resources can be used by another customer. This gives providers the ability to service many more customers than they could if each customer required its own resources (Ahmad et al., 2017; Mell & Grance, 2011; Rountree & Castrillo, 2014; Ruparelia, 2016).

Resource pooling is often achieved through the use of virtualization, as virtualization allows providers to increase the density of their systems. In this way, providers can host multiple virtual sessions on a single system. In a virtualized environment, resources on a single physical system are placed into a pool that can be used by multiple virtual systems (Mell & Grance, 2011; Youssef, 2017).

## **Rapid elasticity**

A key characteristic and benefit of cloud computing is elastic scalability. For example, if a web application gets an unusual amount of traffic, more servers may be created to provide that service. Thus, the application can gracefully and automatically scale with demand (Mell & Grance, 2011).

Elasticity is the ability to dynamically scale services that are provided directly to users' needs for space and other services. It's a new term for scalability, a known non-functional requirement in IT architecture for many years. Scalability is the ability to add or remove capacity, mainly processing, memory or both, from an IT environment (Ahmad et al., 2017; Mell & Grance, 2011).

The idea of rapid elasticity is one of the significant attributes that distinguish cloud computing from conventional data centre computing. Rapid elasticity is usually accomplished through the use of automation and orchestration. When resource usage hits a certain point, a trigger is set off. This trigger automatically begins the process of capacity expansion. Once the usage has subsided, the capacity shrinks as needed to ensure that resources are not wasted (Arockiam et al., 2017; Rountree & Castrillo, I., 2014; ; Youssef, 2017).

## **Measured service**

Cloud services must have the ability to measure usage. Usage can be quantified using various metrics, such as time used, bandwidth used, and data used. Cloud services generally charge users per hour of resource usage, or based on the number of certain kinds of transactions that have occurred, the amount of storage in use, and the amount of data transferred over a network. All usage is measured (Youssef, 2017).

Once an appropriate metric has been identified, a rate is determined. This rate is used to determine how much a customer should be charged. This way, the client is billed based on consumption levels. If the service is not used on a particular day, the customer is not charged for that time (Ruparelia, 2016).

The measurements are also used by the cloud service provider to determine how to best allocate its physical computing resources to all of its customers to best meet its Service Level Agreement commitments and minimize the cost of providing the service, thus maximizing its margins and competitiveness (Ahmad et al., 2017; Arockiam et al., 2017; Rountree & Castrillo, 2014).

## **Cloud Computing Infrastructure**

The essence of cloud computing is a complex infrastructure that consists of different information technologies that are synergistically connected into a logical and functional unit.

Cloud infrastructure consists of all hardware and software components that are needed to support the delivery of cloud services to the customer. The main physical components of cloud infrastructure are networking equipment, servers and data storage. Cloud infrastructure also includes a hardware abstraction layer that enables the virtualization of resources and helps to drive down costs through economies of scale (Jaiswal, 2017; Marinescu, 2018).

Cloud resources are typically delivered to users over the internet, so there is a need for third-party service providers to build and maintain the networking infrastructure that makes this possible. This infrastructure includes physical wiring, switches, load balancers and routers that help ensure cloud infrastructure is always available for customers when needed (Qian et al, 2009).

A server is simply a computer or device that has been programmed to provide a service to a customer or user. There are web servers that serve HTML or PHP files using the HTTP protocol, file servers that store large volumes of information, mail servers that send e-mail over the internet and several other types. In private cloud deployments, organisations may use dedicated servers to store information,

while public cloud providers use the multi-tenant model and may use the same server to provide services for more than one customer (Jaiswal, 2017; Qian et al., 2009).

Cloud storage services allow organisations to store and manage data on off-site file servers instead of building their own physical data centres. Third-party cloud storage providers like Amazon Simple Storage Service (S3), Microsoft Azure and Google Cloud Storage can manage and maintain data along with remote back-ups. Data that is stored in the cloud can be accessed via the Internet or queried by other applications that are deployed in the cloud. Cold data, data that is not actively being used, can also be stored in cloud infrastructure (Gong et al., 2010; Jaiswal, 2017; Qian et al., 2009).

Virtualization may be the most important aspect of cloud infrastructure. Virtualization software abstracts the available data storage and computing power away from the actual hardware, enabling users to interact with their cloud infrastructure through a graphical user interface. Computing resources and data storage are often virtualized in cloud computing, making it easier for users to leverage these resources with added simplicity and less waste (Marinescu, 2018; Qian et al., 2009;).

Each of the four components of cloud infrastructure, network, servers, storage, and virtualization, plays a role in helping organisations successfully deploy and deliver applications and other services.

## Cloud Computing Models

In addition to considering five key characteristics, cloud models are classified into deployment and service models. The NIST definition of cloud computing outlines three basic service models: Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS) and Software as a Service (SaaS). Further, the same definition of cloud computing outlines four different cloud deployment models: public, private, community, and hybrid (Mell & Grance, 2011).

### Cloud service models

Abstraction and accessibility are two keys to achieving the service-oriented conception. Through virtualization and other technologies, the underlying architecture is abstracted without exposing much to the user. So, it is opaque to cloud users. Abstraction reduces both the need for cloud users to learn the details of cloud architecture and the threshold of application development. At the same time, the key elements of the underlying architecture can be simply accessed by cloud users. Cloud users can consume all the capacity easily by exploring system parameters such as processing performance and storage capacity (Jaiswal, 2017; Qian et al., 2009).

Software as a Service provides application and data services. Applications, data, and all the necessary platforms and infrastructure are provided by the service provider. SaaS is easily available to users and customers via the Internet. This means, in the SaaS model, a service provider delivers an application through a web-based portal. This removes the need for the customer to store any information about the application on their local hard disk. All of the data storage is located on the servers of the service provider. Through this service delivery model, end users consume the software application services over the network on an on-demand basis. SaaS presents the original cloud service model. It still remains the most popular model, offering by far the largest number of provider options (Ahmad et al., 2017; Bairagi & Bang, 2015; Ruparelia, 2016).

Platform as a Service provides an operating system, a development platform, and a database platform. PaaS implementations allow organisations to develop applications without worrying about building the infrastructure needed to support the development environment. In the PaaS model, the cloud service provider delivers the full cloud infrastructure, including networks, servers, data, and virtualization, along with a software platform that includes operating systems, middleware, and runtime. However, depending on the PaaS implementation being used, there may be a limitation in the tools that can be used to build applications. The PaaS model aims to provide customers with the ability to develop, test, deploy and operate their own applications in the cloud, without the typical

costs and complexities of building IT infrastructure on-site (Ahmad et al., 2017; Bairagi & Bang, 2015; Buyya et al., 2013).

Infrastructure as a Service provides basic infrastructure services to customers. In the IaaS model, a cloud service provider delivers networking, data storage, servers, and virtualization capabilities. The customer gains access to as much data storage and computing power as they need, but will be required to provide their own software platform to run on it. This includes operating systems, runtime, middleware, data, and applications. IaaS implementations are used to replace internally managed data-centres. They allow organisations more flexibility but at a reduced cost (Ahmad et al., 2017; Bairagi & Bang, 2015; Ruparelia, 2016).

## **Cloud deployment models**

Deployment models refer to how any cloud service will be accessible to the users. For deploying a cloud computing solution, the major task is to decide the type of cloud to be implemented. There are four cloud computing deployment models which are available to service customers. These are public, private, community and hybrid models.

In the public service model, all the systems and resources that provide the service are housed at an external service provider. It allows systems and services to be easily accessible to the public. Connections to public cloud providers are usually made through the Internet. The public cloud consists of third-party cloud service providers who offer cloud resources to paying customers over the Internet. It may be owned, managed, and operated by a business, academic, or government organisation or some combination of them also has several advantages which make the people use it easily. That service provider is responsible for the management and administration of the systems that are used to provide the service. For example, Google, Amazon, and Microsoft offer cloud services through the Internet that are public cloud models. The client is only responsible for any software or client application that is installed on the end-user system (Ahmad et al., 2017; Bairagi & Bang, 2015; Mell & Grance, 2011; Rountree & Castrillo, I., 2014; Youssef, 2017).

In private clouds the computing resources are operated exclusively by one organization. The systems and resources that provide the service are located internal to the company or organisation that uses them. That organisation is responsible for the management and administration of the systems that are used to provide the service. In addition, the organisation is also responsible for any software or client application that is installed on the end-user system. Private clouds are usually accessed through the local LAN or wide area network (WAN). In the case of remote users, the access will generally be provided through the Internet or occasionally through the use of a virtual private network. Private clouds are considered to be more secure than public clouds since their users are trusted individuals inside the organization (Ahmad et al., 2017; Bairagi & Bang, 2015; Mell & Grance, 2011; Rountree & Castrillo, 2014; Youssef, 2017).

Community clouds are similar to private clouds but the cloud infrastructure and computing resources are shared by several organisations that have the same mission, policy and security requirements. The organisations do not want to use a public cloud that is open to everyone. They want more privacy than what a public cloud offers. In addition, each organisation doesn't want to be individually responsible for maintaining the cloud. They want to be able to share the responsibilities with others. This model has the special advantage of sharing the data and resources among themselves of the same community and this sharing feature enhances cost effectiveness also. But the drawback is the security aspect since all data is placed at one location, the consumer must be careful in storing data in community cloud because it might be accessible by others. In this model, the challenging task is allocating responsibilities for governance, security and costs (Ahmad et al., 2017; Bairagi & Bang, 2015; Mell & Grance, 2011; Rountree & Castrillo, 2014; Youssef, 2017).

A hybrid cloud model is a combination of two or more other cloud models. The clouds themselves are not mixed together. Rather, each cloud is separate, and they are all linked together. In hybrid clouds,



the cloud infrastructure consists of a combination of two or more public, private or community cloud components. The cloud components are bound together by standardized technology and managed as a single unit, yet each cloud remains a unique entity. High scalability, flexibility, and cost efficiency are the major advantages in this model. A hybrid cloud may introduce more complexity to the environment, but it also allows more flexibility in fulfilling an organization's objectives. Hybrid clouds allow organisations to optimize their resources, so the critical core activities can be run under the control of the private component of the hybrid cloud while other auxiliary tasks may be outsourced to the public component. Dependency in infrastructure may be more than other models. Also, some network issues and security compliance may arise in this hybrid model (Ahmad et al., 2017; Bairagi & Bang, 2015; Mell & Grance, 2011; Rountree & Castrillo, 2014; Youssef, 2017).

## Conclusion

Most services change very quickly to adapt to the needs of users. There is almost no technology – related service that has not changed over time. The cloud is no exception. As with all services, the cloud and the services it offers have changed over time. This actually led to confusion. Every time someone comes up with what they thought was a good definition, the service has changed. Many thought that when NIST came up with a formal definition of cloud computing, it would be the final word. However, NIST also had to change its definition over time. Even with the changes, the NIST definition still remains the standard most people refer to when talking about the cloud.

## References

- Ahmad, I., Bakht, H., Mohan, B. (2017). Cloud Computing – A Comprehensive Definition. *Journal Of Computing and Management Studies* Vol. 1. No. 1, 1-9.
- Arockiam, L., Monikandan, S., Parthasarathy, G. (2017). Cloud Computing: A Survey. *International Journal of Computer and Communication Technology*, Vol. 8 No. 1, 21-28.
- Bairagi, S. I., Bang, A. O., (2015). Cloud Computing: History, Architecture, Security Issues. *International Journal of Advent Research in Computer and Electronics*, Special Issue, 102-108.
- Buyya, R., Vecchiola, C., Selvi, S. T. (2013). *Mastering Cloud Computing - Foundations and Applications Programming*. Elsevier Inc. Waltham, MA, 3-21.
- Gong, C., et al. (2010). The Characteristics of Cloud Computing. *39th International Conference on Parallel Processing Workshops*. IEEE Computer Society, 275-279.
- Jaiswal, M. (2017). Cloud computing and Infrastructure. *IJRAR*, Vol, 4, No. 2, 740-746.
- Kim, W. (2009). Cloud Computing: Today and Tomorrow. *Journal of Object Technology*, Vol. 8, No.1, 65-72.
- Marinescu, M. (2018). *Cloud Computing Theory and Practice*. Elsevier Inc. Waltham, MA, 465-470.
- Mell, P., Grance, T. (2011). *The NIST Definition of Cloud Computing - Recommendations of the National Institute of Standards and Technology*. National Institute of Standards and Technology, Special Publication 800-145.
- Rountree, D., Castrillo, I. (2014). *The Basics of Cloud Computing - Understanding the Fundamentals of Cloud Computing in Theory and Practice*. Elsevier Inc. Waltham, MA, 56-72.
- Ruparelia, N., B. (2016). *Cloud Computing*. Massachusetts Institute of Technology. MIT Press, Cambridge, MA, 26-36.

- Trilochan, A., Verma, A., (2017). Cloud Computing: Evolution and Challenges. *International Journal of Engineering Science and Computing*, Vol. 7 No. 4, 10197-10200.
- Sedani, J., Doshi, M. (2015). Cloud Computing: From the Era of Beginning to Present. *International Journal of Novel Research in Computer Science and Software Engineering*, Vol. 2, No. 2, 33-38.
- Qian, L., et al. (2009). *Cloud Computing: An Overview*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 626–631.
- Youssef, A. (2012). Exploring Cloud Computing Services and Applications. *Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences*. Vol. 3 No. 6, 838-847.

# Hybrid beetle antennae search algorithm for solving constrained weber problem

## Хибридни алгоритам претраге заснован на антенама тврдокрилаца за решавање веберовог проблема са ограничењима

Ivona Brajević<sup>1</sup>, Miodrag Brzaković<sup>2</sup>, Goran Jocić<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Applied Management, Economics and Finance, University Business Academy in Novi Sad, Jevrejska 24, Belgrade, Serbia, ivona.brajevic@mef.edu.rs

<sup>2</sup> Faculty of Applied Management, Economics and Finance, University Business Academy in Novi Sad, Jevrejska 24, Belgrade, Serbia, miodrag.brzakovic@mef.edu.rs

<sup>3</sup> Faculty of Applied Management, Economics and Finance, University Business Academy in Novi Sad, Jevrejska 24, Belgrade, Serbia, goran.jocic@mef.edu.rs

**Abstract:** This paper presents a novel hybrid beetle antennae search algorithm for solving constrained Weber problem. A considered problem is a variant of Weber problem with nonconvex feasible set of constraints. Since finding the global optimum of a nonconvex optimization problem is very hard, metaheuristic algorithms are often employed to speed up the process of reaching quality results. The developed hybrid method combines recently proposed beetle antennae search algorithm and artificial bee colony algorithm. Achieved numerical results indicate that the proposed method can be successfully applied to solve the instances of the Weber problem.

**Keywords:** Weber problem, beetle antennae search algorithm, artificial bee colony algorithm, hybrid method, metaheuristics

**Анстракт:** У овом раду представља се нови хибридни алгоритам заснован на антенама тврдокрилаца за решавање Веберовог проблема са ограничењима. Разматрани проблем представља варијанту Веберовог проблема и има неконвексан допустив скуп ограничења. Имајући у виду да је претрага за глобалним оптимумом неконвексног оптимизационог проблема тешка, метахеуристички алгоритми се често примењују како би се процес претраге за квалитетним решењима убрзао. Развијени хибридни метод комбинује недавно предложени алгоритам који је заснован на антенама тврдокрилаца и алгоритам вештачких колонија пчела. Добијени нумерички резултати указују да се предложени алгоритам може успешно применити за решавање Веберовог проблема.

**Кључне речи:** Веберов проблем, алгоритам претраге заснован на антенама тврдокрилаца, алгоритам вештачких колонија пчела, хибридни метод, метахеуристике

## Introduction

In the location theory, one of the most considered problems is the Weber problem (Hansen et al., 1998; Kazakovtsev & Stanimirovic, 2015). This optimization problem which aims to find an optimal facility location  $x^* \in \mathbb{R}^2$  on a plane, which satisfies the following equation:

$$\arg \min f(x) = \sum_{i=1}^n w_i \|a_i - x\|, \quad (1)$$

where  $a_i \in \mathbb{R}^2$  are given demand points,  $w_i \in \mathbb{R}$  and  $w_i \geq 0$  are weight coefficients. Matrix norm employed as the distance function is denoted as  $\|\cdot\|$ . The standard Weber problem is established with the Euclidean norm underlying the definition of distance function. Numerous modifications of Weber problem are reported in literature.

Specifically, the constrained Weber problem with feasible region bounded by arcs in the continuous space was proposed in (Kazakovtsev, 2013). The goal function of this problem is given by Eq. (1). This problem also has constraints which are defined by:

$$\begin{aligned}\delta_{\leq} &= \{i \in \{1, 2, \dots, n\} \mid \|x - a_i\| \leq 1\}, \\ \delta_{\geq} &= \{i \in \{1, 2, \dots, n\} \mid \|x - a_i\| \geq 1\},\end{aligned}\tag{2}$$

where  $n$  is the complete number of demand points,  $\delta_{\leq}$  and  $\delta_{\geq}$  are subsets of the set of demand point indices, *i.e.*  $\delta_{\leq} \subseteq \{1, 2, \dots, n\}$ ,  $\delta_{\geq} \subseteq \{1, 2, \dots, n\}$ , and  $\delta_{\leq} \cap \delta_{\geq} = \emptyset$ .

Since the constrained Weber problem with feasible region bounded by arcs represents nonconvex optimization problems, it is hard to solve by exact methods (Stojanović et al., 2017). Many heuristic and metaheuristic optimization algorithms have been developed in the last three decades to tackle such complex optimization problems (Yang, 2008; Mafarja & Mirjalili, 2017; Wang et al., 2021). Search strategies of metaheuristic methods use randomness. Therefore these algorithms can avoid the local optimum to seek more quality areas on a global level.

This paper proposes a novel hybrid metaheuristic approach to deal with the constrained Weber problem with feasible region bounded by arcs. The developed hybrid algorithm, named ABC-BAS method, combines recently proposed beetle antennae search (BAS) algorithm (Jiang & Li, 2018) and artificial bee colony (ABC) algorithm (Karaboga, 2005; Brajević et al., 2020).

The rest of the paper is organized as follows. Section 2 introduces the ABC algorithm, while Section 3 briefly describes beetle antennae search algorithm. Section 4 presents the proposed approach. Experimental results are given in Section 5, while Section 6 presents concluding remarks.

## The artificial bee colony algorithm

The ABC algorithm developed by Karaboga is inspired by foraging behavior of a bee swarm (Karaboga, 2005). Numerous modified and hybrid ABC versions have been developed to solve diverse continuous and combinatorial optimization problems. Application fields of the ABC algorithm include: engineering, image processing, neural networks, cryptanalysis, data clustering, etc.

The basic ABC algorithm consists of three phases: employed, onlooker and scout. After initialization of a randomly created population of solutions, these phases are repeated for a specified number of iterations. In the end of each iteration, the best reached solution is saved.

The search strategy used to create a new solution  $v_i$  from the current one  $x_i$  is in the employed phase, is given by:

$$v_{ij} = x_{ij} + \varphi_i (x_{ij} - x_{kj}),\tag{3}$$

where  $j$  is a randomly picked index,  $x_{ij}$  is the  $j$ th component of  $x_i$ ,  $\varphi_i$  is a random number in range  $(-1, 1)$ ,  $x_k$  is the other solution picked randomly from the population. After generation of a potential new solution, greedy selection is applied between  $v_i$  and  $x_i$  to decide whether  $x_i$  will be replaced by the novel solution  $v_i$ .

The solution search strategy used in the onlooker phase is the same as in the employed phase. The fitness proportionate selection is employed in onlooker phase to select solution that will be updated.

In scout phase, a solution that can not be replaced for a certain number of attempts is changed with a randomly created solution.

## Beetle antennae search algorithm

Searching behavior of beetles with two antennae could be defined in such a way that it relates to an objective function to be optimized. This feature inspired the development of the beetle antennae search metaheuristic algorithm (Jiang & Li, 2018). Searching and detecting behavior of beetles are used in the BAS algorithm. A random direction of beetle searching is described by:

$$\vec{b} = \frac{rnd(k,1)}{\|rnd(k,1)\|} \quad (4)$$

where  $k$  is the dimension of position and  $rnd(.)$  represents a random function. Searching behaviors of both right-hand and left-hand sides of beetle's antennae are given by:

$$x_r = x^t + d^t \vec{b}, \quad (5)$$

$$x_l = x^t + d^t \vec{b}^{-1},$$

where  $d$  denotes the sensing length of antennae,  $x_r$  is a position lying in the searching area of right-hand side, and  $x_l$  is that of the left-hand side. Finally, the algorithm updates beetle position by:

$$x = x + \delta * \vec{b} * \text{sign}(f(x_r) - f(x_l)), \quad (6)$$

where  $\text{sign}()$  is the sign function and  $\delta$  is the step size of searching that is employed to regulate the convergence speed. During the search, values of antennae length  $d$  and the step size  $\delta$  are updated by:

$$d^t = 0.95d^{t-1} + 0.01, \quad (7)$$

$$\delta^t = 0.95\delta^{t-1},$$

where  $t$  is the current generation number.

In the BAS algorithm, after initialization of a randomly generated solution, this solution is updated according to Eq. (6) for a specified number of generations. Also, in the end of each iteration, the best values  $d$  and  $\delta$  are modified according to Eq. (7).

## The proposed algorithm: ABC-BAS

The standard ABC algorithm defines a population of bees, i.e., potential solutions (Karaboga, 2005). The search strategy used in this method has good exploration ability. On the other hand, in the BAS algorithm only one beetle is used for the optimization. Hence this method emphasizes local exploration. The proposed ABC-BAS algorithm combines the good characteristics of the ABC and BAS methods. To solve the constrained Weber problem with feasible region bounded by arcs, the developed ABC-BAS searches for quality solutions by iteratively picking and then merging current solutions from a population. This approach has two phases, employed and onlooker. In both phases the same search strategy which combines ABC and BAS search equations is used. This strategy is described by the following equation:

$$v_{ij} = \begin{cases} x_{ij} + \varphi_i (x_{\bar{j}} - x_{i\bar{j}}) + \delta * b_j * \text{sign}(f(x_r) - f(x_l)), & \text{if } R_j \leq MR \\ x_{ij}, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (8)$$

$i \in \{1, 2, \dots, SP\}$  and  $j \in \{1, 2, \dots, D\}$ ,  $x_k$  is a randomly selected other solution from the population, parameter  $MR$  is modification rate,  $\varphi_j$  is a random number in range  $(-1, 1)$ ,  $\delta$  is the step size,  $d$  is the

antennae length and  $b$  is direction vector. The constrained handling method proposed by Deb is employed to decide whether the new solution will replace the old one. The pseudo code of the ABC-BAS method is given as Algorithm 1.

<b>Algorithm 1.</b> Pseudo code of the ABC-BAS algorithm
Initialize algorithm's parameters $SP, MNI, MR, d, \delta$ ; Initialize population of search solutions $x_i, i = 1, 2, \dots, SP$ randomly in the search space; Evaluate each $x_i, i = 1, 2, \dots, SP$ ; $t = 1$ ; <b>repeat</b> <b>for</b> $i = 1$ to $SP/2$ <b>do</b> Create a candidate solution $v_i$ for the current solution $x_i$ by Eq. (8) ; Apply control of the boundary conditions on the novel solution $v_i$ ; Apply selection process based on Deb's method; <b>end for</b> <b>for</b> $i = 1$ to $SP/2$ <b>do</b> Calculate the probability value $p_i$ for the solution $x_i$ ; <b>end for</b> $k = 1$ ; $i = 1$ ; <b>while</b> ( $k \leq SP/2$ ) <b>do</b> <b>if</b> ( $\text{rand}(0, 1) < p_i$ ) <b>then</b> $k = k + 1$ Produce the new solution $v_i$ for the $x_i$ by Eq. (8) ; Apply control of the boundary conditions on the novel solution $v_i$ ; Apply selection process based on Deb's method; <b>end if</b> $i = i + 1$ ; <b>if</b> (the value of $i$ is equal to $SP/2$ ) <b>then</b> $i = 1$ ; <b>end if</b> <b>end while</b> Save the current best solution; $t = t + 1$ ; <b>until</b> ( $t = MNI$ )

## Experimental study

The performance of the ABC, ABC-BAS metaheuristics optimization methods and the heuristic algorithm based on the modified Weiszfeld procedure are evaluated through seventeen test instances of the constrained Weber problems with the connected feasible region bounded by arcs with equal radius. These algorithms are tested to solve the benchmark problems with 5, 10, 50, 100, 250, and 500 input points. These problems are generated in (Kazakovtsev, 2013).

The ABC-BAS is implemented in the Java programming language. The results of the ABC and the heuristic algorithm are taken from (Stojanović et al., 2017). The values of the specific control parameters of the ABC method were taken from (Karaboga & Akay, 2011). In the ABC-BAS algorithm the size of population  $SP$  was set to 20, the maximum number of function evaluations was set to 20,000, value of  $MR$  parameter was set to 0.8. The results of the ABC-BAS and ABC methods were achieved over 30 runs.

The objective function values achieved by the heuristic algorithm for 17 test instances are presented in Table 1. Table 2 presents the best, mean, and standard deviation values reached by the ABC-BAS and ABC algorithms for 17 test instances over 30 runs.

**Table 1.** Objective function values achieved by the heuristic algorithm for 17 test instances.

Prob.	D	Objective function value	Prob.	D	Objective function value
P1	5	38.6308975914	P10	100	286.7386225628
P2	5	35.6524439425	P11	100	297.6045429275
P3	5	32.8210021279	P12	250	543.7610648263
P4	10	18.9069002076	P13	250	549.9465893405
P5	10	18.4514161651	P14	250	536.8203916176
P6	10	106.1627295736	P15	500	1019.3526027819
P7	50	723.0047301353	P16	500	4667.4820432420
P8	50	455.1344852622	P17	500	6194.3817254403
P9	100	231.0855570171			

**Table 2.** Comparison of the best, mean, and standard deviation values reached by the ABC-BAS and ABC algorithms for 17 test instances over 30 runs.

Prob.	Alg.	D	Best	Mean	Std
P1	ABC-BAS	5	38.6308975913	38.6308975913	3.17E-15
	ABC		38.6309142364	38.6310183806	1.56E-4
P2	ABC-BAS	5	32.6409719926	32.6409719926	1.28E-15
	ABC		32.6409728972	32.6409910473	2.80E-5
P3	ABC-BAS	5	32.8210021279	32.8210021279	1.12E-13
	ABC		32.8210021279	32.8210021279	4.49E-11
P4	ABC-BAS	10	18.7528484372	18.7528484372	1.04E-14
	ABC		18.7528484934	18.7528528692	5.62E-6
P5	ABC-BAS	10	18.3972444317	18.3972444317	3.17E-15
	ABC		18.3972444324	18.3972444546	1.91E-8
P6	ABC-BAS	10	105.9917830153	105.9917830153	1.79E-14
	ABC		105.9917835005	105.9917985650	1.47E-5
P7	ABC-BAS	50	723.0047448967	723.0047450744	6.87E-7
	ABC		723.0047448967	723.0047449186	6.16E-8
P8	ABC-BAS	50	455.1344639631	455.1344639631	1.75E-13
	ABC		455.1344639631	455.1344639631	1.49E-13
P9	ABC-BAS	100	231.0855570165	231.0855570165	1.56E-12
	ABC		231.0855570166	231.0855570526	1.07E-8
P10	ABC-BAS	100	286.7386225626	286.7386225626	4.87E-13
	ABC		286.7386225626	286.7386225626	1.02 E -11
P11	ABC-BAS	100	297.2586211143	297.2586211143	1.63 E -11
	ABC		297.2586217396	297.2587315275	3.19 E -4
P12	ABC-BAS	250	543.7610648263	543.7610648263	8.52E-12
	ABC		543.7611199289	543.7655305827	0.00540
P13	ABC-BAS	250	549.9465893411	549.9465893411	7.02E-11
	ABC		549.9476076576	549.9913513828	0.0527
P14	ABC-BAS	250	536.8203916167	536.8203916167	2.64E-12
	ABC		536.8203922596	536.8204579818	1.08 E -4
P15	ABC-BAS	500	1017.8088230326	1017.8088230326	4.64E-11
	ABC		1017.8091304405	1017.8110427370	0.0043
P16	ABC-BAS	500	4667.0492696773	4667.0492696773	6.30E-11

	ABC		4667.0515567517	4667.0890166945	0.0588
P17	ABC-BAS	500	6193.7927947450	6193.7927947450	4.26E-12
	ABC		6193.7927947450	6193.7927947582	2.26E-8

From the best results in Table 2, it can be noticed that the ABC-BAS approach outperformed the ABC method in thirteen test problems, while both techniques reached the same best results for four problems (P3, P7, P8 and P17). Mean results and standard deviation values presented in Table 2 indicate that the ABC-BAS outperformed the ABC approach. It can be observed that the ABC-BAS converged consistently to the same solution with the same objective function value and very lower standard deviation. Also, the achieved best results of the ABC-BAS can be compared to the results found by the heuristic approach to reveal the capability of this method to reach the near-optimal result. According to results presented in Table 1 and Table 2, the ABC-BAS outperformed the heuristic algorithm with respect to the quality of the reached results.

## Conclusion

In this paper, a novel hybrid beetle antennae search algorithm for solving a variant of Weber problem with nonconvex feasible set of constraints is developed. The proposed approach combines the good characteristics of the artificial bee colony algorithm and beetle antennae search method. The performances of the proposed hybrid method and artificial bee colony algorithm are compared. The results of the heuristic algorithm based on modified Weiszfeld procedure are also used for the purpose of the comparison with the metaheuristic optimization techniques. These methods were applied to solve seventeen randomly created test problems in which the number of constraints increases up to 500. Experimental results reveal that the proposed hybrid algorithm is superior compared to the heuristic method and artificial bee colony with respect to the quality of the results. Also, the proposed hybrid metaheuristic method performs more stable than the basic artificial bee colony algorithm.

## References

- Brajević, I., Stanimirović, P. S., Li, S., & Cao, X. (2020). A Hybrid Firefly and Multi-Strategy Artificial Bee Colony Algorithm, *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 13(1), 810 – 821.
- Hansen, P., Mladenovic, N., & Taillard, E. (1998). Heuristic solution of the multisource Weber problem as a  $p$ -median problem. *Operations Research Letters*, 22 (2-3), 55–62.
- Jiang, X., & Li, S. (2018). BAS: Beetle antennae search algorithm for optimization problems. *International Journal of Robotics and Control*, 1(1) 1–5.
- Karaboga, D. (2005). An idea based on honey bee swarm for numerical optimization. Technical report-tr06, Erciyes niversity, Engineering Faculty, Computer Engineering Department.
- Karaboga, D., & Akay, B. (2011). A modified Artificial Bee Colony (ABC) algorithm for constrained optimization problems. *Applied Soft Computing Journal*, 11 (3), 3021–3031.
- Kazakovtsev, L. A. (2013). Algorithm for constrained Weber problem with feasible region bounded by arcs. *Facta Universitatis. Series: Mathematics and Informatics*, 28 (3), 271–284.
- Kazakovtsev, L. A., & Stanimirovic, P. S. (2015). Algorithm for Weber problem with a metric based on the initial fare, *Journal of Applied Mathematics & Informatics*, 33 (1-2), 157–172.
- Mafarja, M. M., & Mirjalili, S. (2017). Hybrid Whale Optimization Algorithm with simulated annealing for feature selection. *Neurocomputing*, 260, 302-312.



- Stojanović, I., Brajević, I., Stanimirović, P. S., Kazakovtsev, L. A., & Zdravev, Z. (2017). Application of Heuristic and Metaheuristic Algorithms in Solving Constrained Weber Problem with Feasible Region Bounded by Arcs. *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2017, Article ID 8306732, 13 pages, 2017.
- Yang, X. S. (2008). *Nature-Inspired Metaheuristic Algorithms*, Luniver Press.
- Wang, Y., Gao, S., Zhou, M., & Yu, Y. (2021). A Multi-Layered Gravitational Search Algorithm for Function Optimization and Real-World Problems. *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, 8 (1), 94-109.

# The power of the Dart programming language for modern, high-performance web application development

## Moć programskog jezika Dart za razvoj modernih veb aplikacija visokih performansi

Tamara Ranisavljević<sup>1</sup>, Aleksandar Šijan<sup>2</sup>, Luka Ilić<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Fakultet za primenjeni menadžment, ekonomiju i finansije, Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Jevrejska 24, Beograd, Srbija, tamara.ranisavljevic@gmail.com

<sup>2</sup> Fakultet za primenjeni menadžment, ekonomiju i finansije, Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Jevrejska 24, Beograd, Srbija, aleksandar@mef.edu.rs

<sup>3</sup> Fakultet za primenjeni menadžment, ekonomiju i finansije, Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Jevrejska 24, Beograd, Srbija, luka.ilic@mef.edu.rs

**Abstract:** Dart is an open-source and general-purpose programming language. It was originally developed by Google and later approved as a standard by the ECMA organisation. It is a new optimised programming language designed to develop fast applications on any platform. Dart's primary goals include making the language look familiar and being able to produce complex, high-performance applications. Dart was created as a programming language that combines two well-known worlds, JavaScript and Java or C#, and as such has the dynamics of JavaScript with the power and structure of languages like C# or Java. The goal of this paper is to present different aspects and features of this additional and modern programming language. The goal of this paper is to present the main features that make Dart an extremely powerful and attractive web application development solution for developers, while revealing the further potential of this young and modern programming language.

**Keywords:** Dart, JavaScript, Java, C#, web development

**Apstrakt:** Dart je programski jezik otvorenog koda i opšte namene. Proobitno ga je razvio Google, a kasnije ga je kao standard odobrila ECMA organizacija. To je novi optimizovani programski jezik dizajniran za razvoj brzih aplikacija na bilo kojoj platformi. Primarni ciljevi Dartu uključuju da jezik izgleda poznato i da bude u stanju da proizvodi složene aplikacije visokih performansi. Dart je kreiran kao programski jezik koji kombinuje dva dobro poznata sveta, JavaScript i Java ili C#, i kao takav ima dinamiku JavaScript-a, sa snagom i strukturom jezika poput C# ili Java. Cilj ovog rada je predstavljanje glavnih karakteristika koje Dart čine izuzetno moćnim i programerima atraktivnim rešenjem za razvoj veb aplikacija, istovremeno otkrivajući dalji potencijal ovog mladog i modernog programskog jezika.

**Ključne reči:** Dart, JavaScript, Java, C#, veb razvoj

## Introduction

Dart is an open-source, structured and flexible programming language, primarily oriented towards web development, but not exclusively. Dart is also a general-purpose object-oriented programming language with C-style syntax and was developed by Google in 2011. The purpose of Dart programming language is to create front-end user interfaces for web and mobile applications .

One of the primary goals for Dart was to make the language seem familiar. Therefore, the development of the programming language was inspired by other programming languages such as JavaScript, Java and C#. This new programming language is designed to make life easier for

developers, allowing them to develop more complex web applications with better maintainability and improved performance.

Dart supports the most common programming language concepts such as classes, interfaces, functions and is type safe language. On the other hand, it does not support arrays directly. It supports collections used to replicate data structures such as strings, generics, and optional types.

Behind Dart programming language are Lars Buck and Kasper Lund, two world-renowned Danish computer scientists and the authors of the V8 JavaScript engine for Google Chrome. Although Lars and Kasper started the project and continue to lead it, there are many pivotal players on the Google team. The third author worth mentioning who was also involved in the creation of Dart is Gilad Bracha. He is the author of the Newspeak programming language, the co-author of the Java specification and the second edition of Java Virtual Machine Development. Considering these three leading authors, it is not surprising that language performance and efficiency are two factors that were very important during the development of this language.

## **Adoption of the Dart programming language**

Dart has many modern features found in languages that have emerged in the last few years, but its syntax still resembles older languages. The Dart is the best option for really large web projects with a special emphasis on the client side. This programming language allows better code organisation and can be much easier to maintain than other programming languages, such as JavaScript (Kopec, 2014).

One of the key design decisions was to make Dart familiar to both JavaScript and Java or C# developers. This design helps developers new to Dart to quickly pick up the language. The idea is that if developers are familiar with these other languages, they will be able to read and understand the purpose of the Dart code without much trouble (Hassan, 2020).

Java and C# developers are generally comfortable with type systems, classes, inheritance, and other such concepts. On the other hand, JavaScript developers range from UI designers who copy and paste code to add interactivity to a web page to experienced JavaScript developers who understand closures and prototype inheritance (Hassan, 2020).

To help with this diversity of developers, Dart has an optional typing feature, which allows developers to specify absolutely no types, using the var keyword, as in JavaScript, or to use type annotations, such as String, int, Object. But Dart also allows using any combination of these two approaches (Kopec, 2014).

By using type information in code, a developer provides documentation of its intent, which can be useful to both automated tools and fellow developers. A typical workflow when building a Dart application is to build type information incrementally as the code takes shape. Adding or removing type information does not affect how the code runs, but it allows the virtual machine to validate code more efficiently. This allows Dart's type system to bridge the gap between JavaScript's dynamic type system and Java and C# static type systems (Belchin & Juberias, 2015).

## **The features of Dart programming language**

For the web application client side, Dart code is compiled to JavaScript code, so that applications developed in Dart can run on almost all modern browsers, as well as mobile devices that support JavaScript. Also included is a library based on the HTML 5 Document Object Model draft specification, so it's intended to be well-suited for rich front-end applications. On the server side, Dart applications can be run in a specific Dart virtual machine, enabling the creation of web server-specific applications such as those currently written in JavaScript and Node.js (Kopec, 2014; Dart Documentation).

Therefore, Dart emerged at both the client side and the server side. It incorporates a lot of great thinking from its predecessors. It is a balanced language and is not necessarily overly focused on one niche in the same way that, for example, PHP might be. It is most comparable to JavaScript in that it works both in the browser and on the server. However, syntactically it has a lot of similarities with Java (Hassan, 2020; Mohanty & Dey, 2014).

Dart is intended to be an accessible language suitable for developing small and large web applications. Programs can start small and grow over time with the support for top-level functions, classes and libraries. It contains facilities for rapid prototyping. However, Dart also has features that makes it easier to build larger applications than JavaScript. At the same time, it is compatible with today's client-side infrastructure because it compiles to JavaScript (Mezzeti, et al., 2016; Dart Documentation).

This language has its own ecosystem of tools, which includes multiple runtime environments, language and editor tools, and comprehensive libraries. They are all designed to improve the developer's workflow when building complex web applications. It can be said that the key tool for Dart developers is Dartium, which allows writing or editing Dart code and seeing it running by loading the file and refreshing the browser. Dartium combined with the Dart Editor provides the additional benefit of round-trip debugging (Kopec, 2014; Swathiga, et al., 2021).

Wide array of libraries includes built-in types and fundamental features such as collections, dates and regular expressions. Dart has built-in library support for files, directories, sockets and even web servers. Programmers code import a library, and libraries can be re-exported leading to code sharing (Dart Documentation).

Dart is an asynchronous programming language, which means it supports multithreading. The asynchronous programming is made in Dart thanks to Future API, which allows running tasks and processes in the background without waiting to get the results of these processes. The language also supports safe, simple concurrency execution of code with isolates. The isolates are the independent entities that are related to threads. This concurrency model allows for parallel execution. Communication happens by sending messages over ports (Mohanty & Dey, 2014).

In Dart, the isolate is the unit of work. It has its own memory allocation, which helps with the provision of an isolated security model. Sharing memory between isolates isn't allowed. Each isolate can pass messages to another isolate. When an isolate receives a message, which might be some data to process, an event handler can process that message in a way similar to how it would process an event from a user clicking a button. Within an isolate, which passes a message, the receiving isolate gets a copy of the message sent from the sending isolate. Changes to the received data aren't reflected on the sending side, which means it is necessary to send another message back (Kopec, 2014; Mezzeti, et al., 2016; Dart Documentation).

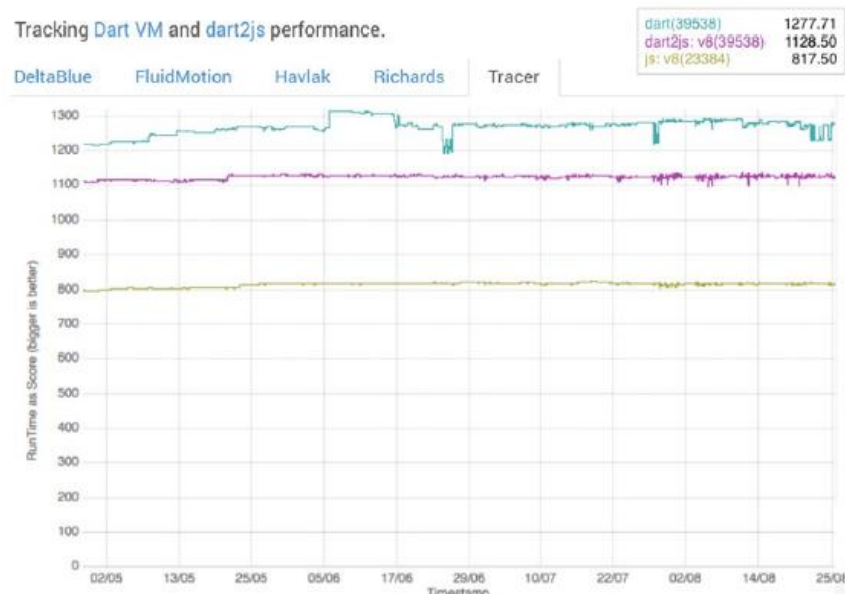
## **Dart Virtual Machine**

Dart produces very readable code and works in major browsers. Applications created in Dart can be executed either by using a browser that directly supports Dart code or by compiling the Dart code into JavaScript (Mezzeti, et al., 2016).

Dart code can be converted to JavaScript using the dart2js compiler. This means that Dart applications can run in all modern web browsers. Moreover, it can be hosted in a Dart Virtual Machine, allowing both the client and server parts of applications to be coded in the same language. Dart supports all primary operating systems such as Windows, Linux, Macintosh, etc. Its own virtual machine is responsible for running Dart code on every operating system. In addition to running Dart code on the web, Dart code can also be run on the command line. Dart Virtual Machine is a managed runtime platform on the computer. Running code on a Virtual Machine is simple, because the emulated machine is a specific computer system which means the code does not have to be recompiled for each

computer, but rather compiled only once for the emulated machine. In this sense Dart Virtual Machine acts as an abstract layer between the real machine and the emulated machine (Belchin & Juberias, 2015; Mohanty & Dey, 2014; Dart Documentation).

Dart code run by Dart Virtual Machine is twice as fast as JavaScript. Figure 1 demonstrates the Tracer test and proves that Dart code compiled to JavaScript is far faster than native JavaScript code running on a V8 machine (Belchin & Juberias, 2015).



**Figure 1.** Dart Virtual Machine, dart2js, and JavaScript V8 performance  
Source: Belchin & Juberias, 2015

In general, single-page applications use a fast client-side virtual machine to move processing from the server to the client. This allows the server to serve more requests, because the processing involved in building the layout is moved onto the client. By using Dart’s HTML libraries to incorporate modern HTML5 browser-storage and caching technologies, applications can also cache data in the browser to improve application performance further or even allow users to work offline (Mohanty & Dey, 2014).

### Optional typing feature

Dart uses optional and dynamic types, meaning that the programmer can choose to specify the type of variables and parameters or leave it as dynamic. It can be said that Dart is the type safe language, which means it uses both static type checking and runtime checks to confirm that a variable's value always matches the variable's static type, sometimes known as the sound typing. Although types are required, type annotations are optional because of type interference. This makes the code more readable. Another advantage of a type-safe language is that when there is a change in a part of the code, the system warns about that modification that has taken place (Bucket, 2013; Dart Documentation).

One of the key differences between JavaScript and Dart is that Dart has the concept of types baked into the language. Fortunately, by using Dart’s option typing, the developer can get the benefit of strong typing through type annotations. Optional type annotations are used in variable declarations, for function parameter definitions and return types, and in class definitions. The following code snippet shows four ways of declaring the string variable message (Mohanty & Dey, 2014).

The first two have no type annotations, and the second two provide the `String` type annotation, indicating to developers and tools that you intend a string value to be used in the variable.

```
1 var messageA;  
2 var messageB = "Hello Dart world!";  
3 String messageC;  
4 String messageD = "Hello Dart world!";
```

Adding this type of information doesn't change the running of the Dart application, but it provides useful documentation that tools and the Dart Virtual Machine can use to validate the code and find type errors. Dart can be said to be documentary typed because the code will run the same without the types. Any type information provided can help the tools during static analysis (Bucket, 2013; Dart Documentation).

## Class-based structure

Dart uses classes and interfaces in a traditional and unsurprising object-oriented way. It supports single inheritance and multiple interfaces. All Dart classes inherit by default from the `Object` class. They can have public and private members, and a useful getter and setter syntax allows using fields interchangeably with properties without affecting users of the class (Swathiga, et al., 2021).

Dart is a lexically scoped language, which means that the scope of variables is determined statically, simply by the layout of the code. Everything can be placed in a variable is an object, and every object is an instance of a class. Even numbers, functions, and null are objects. The developer can pass around functions in Dart as objects, in a manner similar to in JavaScript. It is possible to pass a function as a parameter, store a function in a variable, and have anonymous functions to use as callbacks (Ecma International, 2015; Dart Documentation).

Dart has the ability to break source code files into logical structures. It's possible to write an entire Dart application in a single `.dart` file, but doing so doesn't make for great code navigation or organisation. To address this issue, Dart has libraries baked into the language (Swathiga, et al., 2021).

A library in Dart is a collection of source code files that could have been a single file but have been split up to aid human interaction with the code. A library is defined using the `library` keyword, imports other libraries using `import`, and refers to other source files using `part`, as shown in the following listing (Dart Documentation).

Libraries can pull a group of source files into the same scope. A library can be made up of any number of source files, including zero, and all the source files put together are equivalent to having a single library file containing all the separate files' code. As such, each source file can reference code that's in another source file, as long as both source files are part of the same library (Ecma International, 2015).

Dart consists of many useful built-in libraries including `Software Development Kit`, `core`, `math`, `asynchronous`, `convert`, `html`, `IO`, etc. It also provides the facility to organise the Dart code into libraries with proper name spacing (Dart Documentation).

## String interpolation

Usually, strings are used in many places throughout web applications. The fact is that creating strings with variables makes a programmer's life much easier. So, it's no surprise that the language supports string interpolation. String interpolation is a process of evaluating the final string by injecting a variable or an expression in a string literal (Swathiga, et al., 2021).

Dart provides a number of ways for you to convert expressions into strings, either via the `toString()` function that's built into the base `Object` class or by using string interpolation. Dart internally calls

toString() on objects that are being interpolated. String interpolation uses the \$ character or \${ } expression within single or double quotes. When a programmer wants to convert an expression to a string, then he can use a variable name with a \$ prefix, such as \$name. A Dart String object contains an array of UTF-16 code units (Bucket, 2013).

## **The main() function**

Each Dart script has a single entry-point function called main() that is the first function executed by the Dart Virtual Machine. Thus, developers can rely on all code that defines an application when the main function is called. The main() function returns void and has an optional List<String> parameter.

This single feature helps writing Dart applications that fit the single-page application architecture, because every developer can be sure the code will execute as a single, known unit of code. The Dart Virtual Machine uses this feature to improve application start-up time, using heap snapshots to load apps much more quickly than the equivalent JavaScript application (Bucket, 2013).

In a web page, each separate script, containing a main() function, runs in its own isolate. It is possible to have scripts for different parts of Dart application, such as one for a news feed, one for offline syncing, and so on. Dart code can spawn a new isolate from running code in a way similar to how Java or C# code can start a new thread. Where isolates differ from threads is that an isolate has its own memory. There is no way to share a variable between isolates. Instead, the only way to communicate between isolates is via message passing (Dart Documentation).

## **First-class functions**

Dart functions are similar in declaration to Java and C#, in that they have a return type, a name, and a list of parameters. Unlike JavaScript, they don't require the keyword function to declare that they're functions. Unlike Java and C#, the parameter types and return types are all optional, as part of Dart's optional type system (Hassan, 2020; Mohanty & Day, 2014).

A function in Dart or in any programming language has a specific name and has a set of programming statements. The function can be called at any location of the program to run the statements it has and returns a result, or performs some operations. This process saves time and effort in writing all the function statements one time, then at a certain location of the code call this function by its name to perform a specific procedure or return a value. Also, functions help in organising the program to structured parts which help in program maintenance and any future modifications (Bucket, 2013).

A side effect of most types being objects is that functions are also objects in Dart. Functions are first class citizens in Dart because they also support all operations that are available to objects. They can be assigned to a variable, passed as an argument to another function, returned from a function, stored in other Data collections, and created in any scope. Functions can have static type signatures and they can have dynamic type signatures. Functions can also be anonymous or in other terms, closures.

The term first-class function means that a function can be stored within a variable and passed as such to the application. There's no special syntax for first-class functions, and all functions in Dart are first class. To access a function object, simply look at the function name without the parentheses that would normally be used to pass parameters to the function. When this is done, the function object is accessed (Ecma International, 2015).

The largest scoping block in Dart is a library, and any functions that are not wrapped in another block, such as another function or a class definition, exist in the library scope. They are considered to be at the highest level of the library.

Functions can be declared inside another function. They are considered to be in the scope of a function like any other variable declared in a function, such as a string or an int. These function-scoped functions can only be accessed within the block where they are declared, unless such functions are

passed to another function as a parameter or as a return value, just like other variables (Ecma International, 2015).

## Conclusion

Dart is a fully featured, modern language. It has its roots in Smalltalk and is influenced by many other languages including Java, C#, and JavaScript. Dart is the best option for really large web projects with special emphasis on the client side. This programming language allows for better code organisation and can be much easier to maintain a project than with other programming languages, such as JavaScript.

Dart is intended to provide a platform that is purpose-built to support future needs, as well as all new software and hardware platforms. As such, it hides the low-level details of the underlying platform while allowing developers to take advantage of the powerful capabilities that new platforms can offer.

Dart is an alternative for web development, especially in the client side. Currently the trend is that programmers try to develop most of the tasks in the client side allowing the server to be smaller and faster. Thus, with a very simple, lighter server it can manage more requests per second.

Despite what it seems Dart was not developed to replace JavaScript, however it was developed to offer an additional, modern option for web development with better performance and above all for massive, complex projects in which the maintenance process is complicated.

## References

- Belchin, M. & Juberias, P. (2015). *Web Programming with Dart*. Apress Media, LLC, New York, 2-12.
- Bucket, C. (2013). *Dart in Action*. Manning Publications Co, Shelter Island, New York, 80-93.
- Ecma International. (2015). *Dart Programming Language Specification*. Ecma International Organisation, Geneva, 13-22.
- Hassan, A. M. (2020). Java and Dart programming languages: conceptual comparison. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 17(2), 845~849.
- Kopec, D. (2014). *Dart for absolute beginners*. Springer Science+Business Media, New York, 275-284.
- Mezzeti, G. Moller, A. P. & Strocchio, F. (2016). Type unsoundness in practice: an empirical study of Dart. *ACM SIGPLAN Notices*, 52(2), 13-24.
- Mohanty, S. & Dey, S. R. (2014). DART Evolved for Web - A Comparative Study with JavaScript. *International Journal of Computer Applications*, (0975 – 8887), 73-77.
- Swathiga, S. Vinodhini, P. & Sasikala, V. (2021). An interpretation of Dart programming language. *UGC Care Group I Journal*, 11(10), 144-149.
- <https://dart.dev/guides/language/language-tour> (04.08.2022.)



# Generation of innovations according to the criterion of sustainable development

## Генерисање иновација према критеријуму одрживог развоја

Dušan Rajić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Belgrade, Innovation Center of the Faculty of Technology and Metallurgy, Belgrade, Serbia, drajic@tmf.bg.ac.rs

**Abstract:** Innovations created through the unscientific trial and error method very often do not meet the criteria of sustainable development. Therefore, the goal of this paper is to propose a scientific methodology for generating innovations that will contribute to the fulfillment of all criteria of sustainable development. This implies the creation of eco-innovations with an incorporated high inventive level and relevant market potential. They can be achieved by applying eco-inventology as a science of eco-innovations. In the first phase of this process, using mathematical and physical tools of eco-inventology, the mechanism of problem occurrence in the system is revealed. In the second phase, based on the principle of similarity with it, with the help of various heuristic tools, an adequate resource is searched for, the introduction of which in the system leads to the overcoming of contradictions that lie at the basis of eco-inventive problems.

**Keywords:** eco-innovations, eco-inventology, sustainable development

**Анстракт:** Иновације које су настале помоћу ненаучне методе покушаја и погрешке веома често не испуњавају критеријуме одрживог развоја. Зато је циљ овог рада да предложи научну методологију генерисања иновација која ће допринети испуњењу свих критеријума одрживог развоја. То подразумева стварање еко-иновација са инкорпорираним високим инвентивним нивоом и релевантним тржишним потенцијалом. До њих може да се дође применом еко-инвентологије као науке о еко-иновацијама. У првој фази овог процеса помоћу математичко-физичких алатки еко-инвентологије открива се механизам настанка проблема у систему. У другој фази, на принципу сличности са њим, помоћу различитих хеуристичких алатки трага се за адекватним ресурсом чијим увођењем у систем долази до превазилажења контрадикције које леже у основи еко-инвентивних проблема.

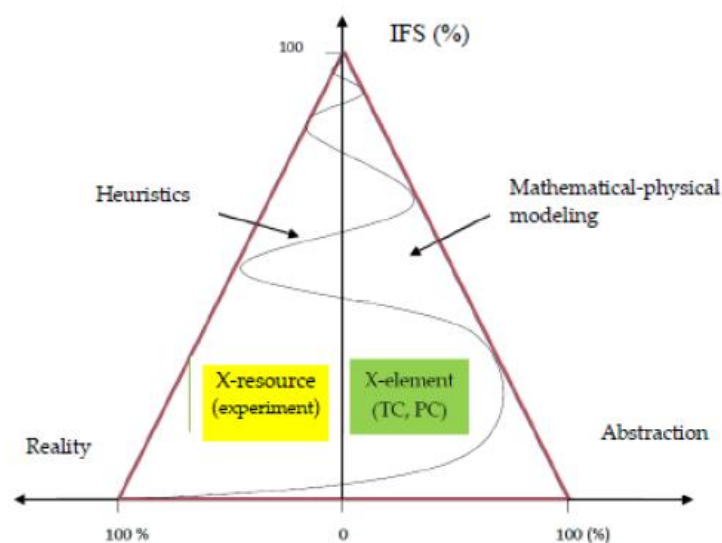
**Кључне речи:** еко-иновације, еко-инвентологија, одрживи развој

## Introduction

Eco-inventology is an applied science that deals with the research and development of ecological or eco-innovations (Rajić, 2019a). It was created to support the concept of sustainable development (Rajić, 2019b). Its task is to provide inventive solutions to non-standard problems of various geneses that simultaneously affect technology, economy and ecology. The goal of its use is to eliminate or reduce the possible harmful effects on the environment to the lowest possible level, in all areas of innovative creativity, in an inventive way and with minimal financial investments. At the same time, eco-inventology should offer reliable eco-innovative tools, which will interpret and transfer data from ecological systems to technical systems, and vice versa. It includes three equal eco-innovative approaches. The first is based on biomimetic, the second on eco-engineering, and the third on the application of the basic laws of evolution of ecological and technical systems. An ideal eco-innovative system should have all the advantages of the mentioned two systems.

Today, there are two evolution strategies (Rajic, 2016). The first involves the adaptation of man to the living environment, and the second involves the adaptation of the environment to man. If these strategies remain further apart and become unbalanced, then their mechanisms will unfold in ways that do not correspond to each other. In other words, they will become mutually contradictory. A long list of examples of the contradictions that exist between biology and technology can be made. With some technologies, the existence of environmental hazards has already been realized and attempts have been made to improve this relationship. Technologists have a lot to learn and adopt from biologists, in order to adapt the technology, they deal with to the environment. It is now obvious that the time has come to merge the fields of technology and ecology. It is desirable to take the most advanced features of biological principles for the development of technology. Research has found similarities between the inventive principles represented in technology and those found in biology, but not their evolutionary trend (Bogatyrev & Bogatyreva, 2014; Bogatyrev & Bogatyreva, 2015). This means that the evolution of living nature and the evolution of technology are different phenomena that arise as a result of their original goal to change the environment or to change themselves. The future of technology must lie in the ability to deal with its own complexity and the ability to build in the life of the biosphere. Therefore, the task of eco-design is to work on reducing negative impacts on the environment, but without compromising the quality of the product itself. This can only be achieved by implementing a series of innovative measures. Adopting the concept of eco-design implies a detailed analysis of all possible impacts during the life cycle of the product. Eco-inventology is based on the scientific methodology of discovering contradictions in the problem, which are then removed using a set of appropriate tools, with an effort to achieve the ideal final solution (IFS) of the problem (Figure 1). When a person finds himself in the operational zone of the problem, that is, where the primary cause of the problem appeared, that element of the system that does not perform the required function or causes harmful effects is always singled out (Rajic et al., 2016; Rajic, 2017). Such an element is subject to demands from the position of IFS. If there is no such element of the technical system in the operational zone, the requirements for ideality are set to the closest ecological resource of the environment. Then a seemingly unsolvable technical contradiction (TC) appears which manifests itself in the form of a problem for which a solution is sought.

The aim of this paper is to explain the basic principles of solving eco-inventive problems using the available tools of eco-inventology. This will be demonstrated on a concrete example from the field of permaculture.



**Figure 1.** The process of solving eco-inventive problems using eco-inventology

## Discovering the mechanism of the creation of the eco-inventive problem

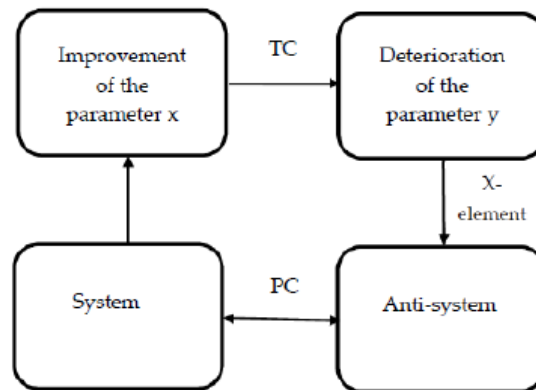
The space-time LT-matrix of contradictions is used to discover the causes of eco-inventive problems. The principles of its use are described in detail in the literature (Rajic, 2019c; Rajic, 2020a-c; Rajic, 2021a-b). By converting the physical parameter that is repaired with the one that automatically breaks down, a new physical parameter is obtained, shown in the form of the expression  $L^mT^n$ . It represents a solution to a technical contradiction (TC). Since there are usually more TCs in one problem, it is necessary to calculate the most relevant TC using the mathematical-physical modeling method. Its solution is a physical parameter called the X-element or the central disorder of the technical system. In the described way, by the mathematical operation of dividing two parameters, an information-functional or ecological X-element is obtained. If solving TC is overcome by multiplying two parameters (conjugation) using the LT-matrix of contradiction, then their solution represents a technological X-element or a central disturbance in the technical system. It represents a structural or sufield (substance + field) solution of TC. Bartini's LT-table is used to obtain the spatial and temporal X-element (Bartini, 2005; Bartini & Kuznetsov, 1978). For the spatial X-element in the expression  $L^mT^n$  the value for  $n=0$ , while for the time element the value for  $m=0$ .

Each TC contains a physical contradiction (PC). It is a limited physical parameter with two extreme values. In other words, PC represents a solution of TC with two extreme states that exist in one subsystem, such as e.g., soft-hard, high-low, hot-cold, etc. There are separation rules in space, time, structure (sufield) and function (Rajic, 2017; Rajic, 2019a) to solve the PC (Table 1).

**Table 1.** Finding the solution of PC using mathematical-physical modeling methods

No.	SEPARATION METHOD	USED EFFECT	USED TOOL	CRITERIA
				$ m+n  \leq 3$
1	Space	Geometric	Bartini's LT-table	$L^mT^n$ ; $m \neq 0, n=0$
2	Time	Biological	Bartini's LT-table	$L^mT^n$ ; $m=0, n \neq 0$
3	Structure	Chemical and technological	LT-contradiction matrix	$L^{m1}T^{n1} \times L^{m2}T^{n2}$
4	Function	Physical	LT-contradiction matrix	$L^{m1}T^{n1}/L^{m2}T^{n2}$

The strongest solutions to problems are obtained when the PCs that contain them are solved. In order to succeed in this, it is necessary to find the fractal from the system or super system that shows the greatest similarity with the X-element based on the principle of similarity (Berdonosov & Redkolis, 2011). In other words, in relation to the system containing the problem, it is necessary to find its anti-system in which the problem is overcome. PC connects the system with its anti-system. Finding the anti-system automatically solves the PC that makes its connection with the system (Figure 2).



**Figure 2.** The path to the anti-system as a final solution to the eco-innovative problem

### Searching for a real resource

A real X-resource can be determined by applying mathematical-physical modeling. When the cause of the problem is known, the solution may be immediately visible and readily available. However, if this is not the case, then finding the real X-resource is sought using the heuristic tools of eco-inventology. The best-known and simplest tools to use are eco-inventive contradiction matrices [1], which are based on the Theory of Solving Inventive Tasks (TRIZ), i.e., TRIZ principles and standards.

Eco-inventology represents a systemic methodology based on the concept of eco-innovative design that takes into account the elements of eco-efficiency recommended by the World Business Council of Sustainable Development (WBCSD), the laws of evolution of technical and ecological systems, as well as the basic principles of inventology (Rajic, 2019a). It starts from the law of ideality, which is one of the most important laws of the evolution of technical systems according to TRIZ. The TC occurs between certain subsystems, which can be described by some of the 39 basic parameters. If one of the parameters of the system is improved by known methods, then the other will unacceptably deteriorate. In such a situation, optimization is usually carried out using the classic Altshuller's contradiction matrix. However, eco-inventology seeks the ideal final solution (IFS) of the problem, which means going to the level of solving the PC. Each TC contains at least one or more PCs, and appropriate resources are used to remove them. They can be divided into six groups: substance, energy, space, time, information and structure (Rajic, 2017; Rajic, 2019a). Given that each of the 39 TS parameters has the characteristics of some type of resource, that correlation is given in Table 2.

**Table 2.** Relationship between the resource type and TRIZ parameters

Resource type	TRIZ parameter (1-39)
Substance	1, 2, 23, 26, 14
Space	3, 4, 5, 6, 7, 8, 12
Time	9, 15, 16, 25, 39
Energy/ Field	10, 11, 17, 18, 19, 20, 21, 22
Structure	13, 29, 32, 36
Information/ Regulation	24, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 37, 38

The evaluation of the ecological efficiency of the product, as proposed by the WBCSD, is reduced to the analysis of the representation of 7 eligible elements according to the criterion of eco-efficiency. Those elements can be connected with 39 system parameters according to TRIZ (Table 3).

**Table 3.** Relationship between elements of eco-efficiency according to WBCSD and TRIZ parameters

Ecologically suitable elements according to WBCSD	TRIZ parameters (1-39)
A-Saving materials	1-8;12;14;23; 26; 32; 39
B-Saving energy	1; 3; 5; 7; 17-22; 33; 39
C-Reduction of toxicity	13; 23; 26; 28; 31
D-Increase in recycling	9-11; 28; 29; 32; 36; 38
E-Sustainability of resources	14; 30;34
F-Extending the life of the product	13-16; 27; 30; 33-37
G-Increased service intensity	9; 15; 16; 24; 25; 27; 35; 39

Izvor: Rajic, 2017; Rajic, 2019a.

The work of Domba et al. (1999) shows the connection between 76 TRIZ standards and 40 TRIZ principles, which was used as a starting idea for creating an eco-innovative matrix based on TRIZ standards (Rajic, 2018). The work with the eco-innovative matrix based on TRIZ standards begins by choosing 1 of 39 parameters of the technical system in the vertical column, which is to be improved from the ecological aspect (Rajic, 2019a). The type of ecological improvement is indicated next to the parameter itself, with the labels A - G. The user of the matrix should conclude which parameter out of 39 possible in the horizontal row of the matrix will deteriorate, as a consequence of the previously desired ecological improvement. The proposed standards in the cell of the matrix are analyzed. The cell is created by crossing the parameter from the column and the parameter from the row. Finally, those proposed TRIZ standards that are most promising in terms of finding a solution to the TC problem are selected (Table 4).

**Table 4.** Combined mathematical and heuristic search for PC solutions

No.	SEPARATION METHOD	USED EFFECT	TRIZ PRINCIPLES (1-40)
1	Space	Geometric	5, 10, 19, 22, 24, 25, 34
2	Time	Biological	2, 7, 8, 18b, 28, 33, 35b, 39, 40
3	Structure	Chemical-technological	3, 11, 12, 15, 18a, 35a
4	Function	Physical	1, 17, 23, 26, 27, 29b, 30, 31, 38

If an adequate X-resource that solves the problem in the system using the aforementioned tools of eco-inventology is not found, the further search continues using other TRIZ heuristic tools such as Functional-Oriented Research (FOR), Inventive Task Solving Algorithm (ARIZ), laws of evolution of technical systems, etc. (Rajic, 2017; Rajic, 2019a). The greater the similarity between the X-element as a physical parameter and the X-resource as an engineering parameter, the closer the problem solution is to the ideal.

## Case analysis

Among the potato pests, the most dangerous is the potato beetle (Lazić, 1986). It appears during the entire growing season, from sprouting until the potatoes are removed. Usually, 1-3 generations of potato beetles develop per year. Females are very fertile and can lay up to 2,000 eggs in groups on the underside of a leaf. The potato beetle damages the leaves. It is controlled by spraying or dusting. The first treatment is carried out during the mass removal of larvae, that is, when the first larvae of 10 mm size are found. If necessary, a second spraying is carried out 15-20 days after the first. In all cases, certain pesticides are used. Potato beetles can reduce the potato yield. The attempts to reduce the

infestation by destroying the beetles with pesticides can contribute to the contamination of fruit, soil, and groundwater. In this way, a person endangers their own health. The technical problem is how to eliminate potato blight in a more environmentally friendly way, without using pesticides?

Since the aim of the work is to avoid using pesticides to remove potato beetles, it is necessary to choose another procedure or technology as an alternative. In other words, there is a desire to improve, that is, to change the physio-chemical parameters of the object (potato as a useful plant and potato beetle as a pest) and to get rid of the potato beetle in a non-toxic way. The change of physical and chemical parameters of the object is ord. number 23 in the LT-contradiction matrix ( $L^{10}T^{-10}$ ) (Rajic, 2021a). This causes a deterioration of several other physical parameters such as 53 - Loss of substance ( $L^3T^{-1}$ ), 26 - Mobility ( $L^6T^{-6}$ ), 36 - Counterweight ( $L^9T^{-8}$ ) (Table 5).

**Table 5.** Part of the LT-matrix of contradiction used to solve the problem of elimination of a potato beetle infestation

CHARACTERISTICS		Deterioration							
		(1-64)	5	19	23	26	28	36	53
Improvement	5	Preliminary action ( $L^7T^{-9}$ )							
	19	Acceleration ( $L^1T^{-2}$ )							
	23	Change in physical and chemical parameters of the object ( $L^{10}T^{-10}$ )				$L^4T^{-4}$		$L^1T^{-2}$	$L^7T^{-9}$
	26	Mobility ( $L^6T^{-6}$ )							
	28	Loss of mass of the mobile object ( $L^4T^{-4}$ )							
	36	Counterweight ( $L^9T^{-8}$ )							
	53	Loss of substance ( $L^3T^{-1}$ )							

## Results and discussion

Based on the results of the obtained solutions for TC1:  $23/53=5$  ( $L^7T^{-9}$ ), TC2:  $23/26=28$  ( $L^4T^{-4}$ ) and TC3= $23/36=19$  ( $L^1T^{-2}$ ), by applying the following expression the X-element can be calculated.

$FK_{(x,x)}$  for the  $x$  parameter is calculated as follows (Rajic, 2021b):

$$PC_{(x,x)} = x \times x = x^2 = \begin{bmatrix} L^{m1} & 0 \\ 0 & T^{n1} \end{bmatrix}^2 = \begin{bmatrix} L^{2m1} & 0 \\ 0 & T^{2n1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L^7 & 0 \\ 0 & T^{-9} \end{bmatrix}^2. \quad (1)$$

Determinant  $D_{(x,x)}$  of this matrix is displayed like this:

$$D_{(x,x)} = L^{2m1} \times T^{2n1} = L^{14} \times T^{-18}. \quad (2)$$

Intensity (power)  $PC_{(x,x)}$  is defined in Euclid's geometry as the square root of the sum of the squares of its coordinates:

$$R_{(x,x)} = \sqrt{(2m1)^2 + (2n1)^2} = \sqrt{(14)^2 + (-18)^2} = 22.8. \quad (3)$$

By including the values obtained as a result of solutions TC1, TC2 and TC3 in expressions (1-3), the values for  $R1=22.8$ ;  $R2=5.66$  and  $R3=2.24$  are achieved. The strongest PC is the one with the highest

value, which is R1 in this case. Therefore, the Preliminary action ( $L^7T^{-9}$ ) represents the eco-innovative essence of the problem of elimination of the potato beetles from planted potatoes. In other words, it is the X-element as a physical parameter of the essence of the problem.

PC1: 5 - The preliminary action of  $L^7T^{-9}$  means that the potato beetle should be killed in time so that it does not destroy the potatoes and it should not be killed, because the chemical means that kill it certainly have a negative effect on human health. This means that it is necessary to think in the direction of preliminary action on the potato beetle in terms of its elimination, but without the application of pesticides.

By applying the method of mathematical-physical modeling and heuristics, the results given in Table 6 are achieved.

When analyzing Table 3, which shows the relationship between elements of eco-efficiency according to WBCSD and TRIZ parameters, criterion C - reduction of toxicity (caused by the use of pesticides) was chosen for this particular case (Rajic, 2019a). Therefore, in order to reduce toxicity, the available TRIZ parameters (1-39) are used, namely no. 13, 23, 26, 28 and 31. After a detailed analysis of the described parameters from the literature (Rajic, 2017; Rajic, 2019a), parameter no. 23 - Loss of matter (this refers to the loss of potato yield caused by the harmful effects of the potato beetle infestation). By improving parameter 23, we cause the deterioration of parameter no. 30 - External harmful effects (the greater the application of pesticides, the greater the yield of potatoes). The TC  $23 \times 30 = 33, 22, 30, 40$  is created (principles used to solve TC).

The first principle 33 - Homogeneity, suggests that objects in interaction should be made of the same material or close to it in terms of characteristics. If possible solutions to the problem described in Table 6 are analyzed, and then the non-cannibalism of the potato beetle may be the best solution. Namely, a water-based solution with dead potato beetles is the best means to spray potato crops (biological anti-system), because living potato beetles (biological system) have an aversion to dead individuals of the same species, since they are not cannibals. When analyzing the content of principle 22 - Turning harm into benefit, then the application of that principle to this specific case leads to a similar solution to the problem. Namely, dead potato beetles are used as a weapon in the fight against live potato beetles.

**Table 6.** Selection of an eco-innovative solution to the problem of protecting potatoes from potato beetles

No.	SEPARATION METHOD	USED EFFECT	A POSSIBLE HEURISTIC SOLUTION	PHYSICAL CONTRADICTION (requiring a solution)
1	Space	Geometric	Physical separation of the beetles from the potatoes: manual or mechanical.	
2	Time	<b><u>Biological</u></b>	Take advantage of the non-cannibalism of the beetles; Elimination of larvae.	The preliminary action ( $L^7T^{-9}$ ) that will cause the potato beetle to be killed and not killed
3	Structure	Chemical-technological	Spraying with an ash solution (alternatively: tobacco, nettle, poplar, conifer...); Plant onions next to potatoes.	
4	Function	Physical	Place freshly peeled potato skins in yogurt cups and place them in the ground next to the potato plants.	

The practical implementation of the selected solution for eliminating the potato beetle in an environmentally friendly way is reduced to a few steps. First, the adult beetles are collected and

contained in a 1 liter container, then they are immersed in a container with 20 liters of water which is closed with a lid. They will die. First, they will float, and then they will sink to the bottom of the container. After 7 days, the resulting solution should be decanted or filtered to separate it from the dead beetles, and then diluted with water in a mutual ratio of 1:1, 1:2 or 1:3. By experimenting on a small sample (Figure 1), the ideal concentration of this solution can be determined. If a concentrated solution is used without diluting it with water, it could burn the potato leaves.

## Conclusion

Innovations that are created without relying on science do not meet the criteria of sustainable development, because they do not have the necessary level of inventiveness, market potential and environmental suitability. Innovations created through eco-inventology are based on dialectics, mathematical-physical modeling and heuristics. They meet the criterion of sustainable development because they incorporate a high level of inventiveness and environmental suitability.

The mathematical-physical modeling method is used in the first problem-solving phase, using eco-inventology. The method is used to calculate the cause of the problem in an exact way. That data is displayed as a physical quantity. In the second phase, based on the principle of similarity with the cause of the problem, an adequate resource is sought, the introduction of which in the system can lead to the elimination of technical and physical contradictions. That resource represents an engineering parameter that must be introduced into the system. The greater the achieved similarity between the cause of the problem detected in the system and the incorporated resource in the anti-system, the closer the obtained problem solution is to the ideal.

The possible practical application of eco-inventology in practice has been shown on the concrete example of solving the problem of protecting potatoes from potato beetles. Numerous other practical eco-inventive problems can be solved analogously.

## Acknowledgements

This work was supported by the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia (Contract No. 451-03-68/2022-14/200287).

## References

- Bartini, R. O. (2005). Relations between Physical Constants. *Progress in Physics*, 3, 34-40.
- Bartini, R. O., & Kuznetsov, P. G. (1978). On the Multiplicity of Geometries and the Multiplicities of Physical Sciences. *Problems and Features of Modern Scientific Methodology*, 55–65.
- Berdonosov, V., & Redkolis, E. (2011). TRIZ-Fractality of mathematics / *Physics Procedia* 9, 461–472.
- Bogatyrev, N. R., & Bogatyreva, O. (2014). BioTRIZ: a win-win methodology for eco-innovation. - Chapter 15 in the Springer Verlag book "Eco-innovation and the Development of Business Models: Lessons from Experience and New Frontiers in Theory and Practice", 297-314.
- Bogatyrev, N.R., & Bogatyreva, O.A. (2015). Permaculture and TRIZ – methodologies for cross-pollination between biology and engineering / *Procedia Engineering* 131, 644 – 650.
- Domb, E., Terninko, J., Miller, J., & MacGran, E. (1999). The Seventy-Six Standard Solutions: How They Relate to the 40 Principles of Inventive Problem Solving, *TRIZ Journal* 1999/05. (<http://www.triz-journal.com>), 05.02.2022.
- Lazic, B. (1986). The garden is green all year round, *Dnevnik*, Novi Sad. (In Serbian: Lazić, B. (1986). Bašta zelena cele godine, *Dnevnik*, Novi Sad).
- Rajic, D. (2016). *Creative Ecology*, Author's edition, Belgrade. (In Serbian: Rajić, D. (2016). Kreativna ekologija, Autorsko izdanje, Beograd.).
- Rajic, D. (2017). *Inventology*, Author's edition, Belgrade, Serbia. (In Serbian: Rajić, D. (2017). Inventologija, Autorsko izdanje, Beograd, Srbija.).



- Rajic, D., Kamberovic, Z., & Zakula, B. (2016). Creative Engineering, ICTMF, Belgrade, Serbia. In Serbian: Rajić, D., Kamberović, Ž. i Žakula, B. (2016). Kreativni inženjering, IC TMF, Beograd, Srbija.
- Rajic, D. (2018). Eco-innovative matrix based on TRIZ standards, Thematic proceedings Innovation as an initiator of the development "Innovations – basis for development", University Business Academy in Novi Sad, Faculty of applied management, economy and finance, Belgrade, Serbia, 154-171.
- Rajic, D. (2019a). Eco-inventology, Author's edition, Belgrade, Serbia. (In Serbian: Rajić, D. (2019a). Eko-inventologija, Autorsko izdanje, Beograd, Srbija.).
- Rajic, D. (2019b). Contribution of eco-inventology to the concept of sustainable development. Innovation as an Initiator of the Development "Innovations - Development Prospects", International Thematic Monograph - Thematic Proceedings, Publisher: University Business Academy in Novi Sad, Faculty of Applied Management, Economy and Finance, Belgrade, 259-276.
- Rajic, D. (2019c). Innovative synergism as a result of TRIZ and LT-system synthesis, in book: Innovation as an Initiator of the Development "Innovations - Development Prospects", International Thematic Monograph - Thematic Proceedings, Publisher: University Business Academy in Novi Sad, Faculty of Applied Management, Economy and Finance, Belgrade, 226-242.
- Rajic, D. (2020a). Compatibility between TRIZ - contradiction matrix and LT-unit system. FME Transactions, 48 (2), 460-467.
- Rajic, D. (2020b). Application of LT-Contradiction Matrix in Development of Weapons and Military Equipment, in 9th International Scientific Conference on Defensive Technologies, OTEH 2020, Belgrade, Serbia.
- Rajic, D. (2020c). Application of LT-Contradiction Matrix in Innovation Development, in book: Innovation as an Initiator of the Development "Innovations - Development Prospects", International Thematic Monograph - Thematic Proceedings, Publisher: University Business Academy in Novi Sad, Faculty of Applied Management, Economy and Finance, Belgrade, 329-346.
- Rajic, D. (2021a). LT – Contradiction Matrix. FME Transactions, 49 (1), 95-102.
- Rajic, D. (2021b). Mathematical – Physical Model of Solving Inventive Problems. FME Transactions, 49 (3), 726-733.

# Scientific and methodological approach to the formation of key indicators of economic security of entrepreneurial activity in the system of consulting services

## Научно-методолошки приступ формирању кључних индикатора економске сигурности предузетничке делатности у систему консултантских услуга

Vladislav Bessarabov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky, Donetsk, Ukraine, bessarabov93@gmail.com

**Abstract:** The article develops a scientific and methodological approach to the formation of key indicators of the economic security of entrepreneurial activity in the system of consulting services, which is distinguished by a clear and consistent study of the stages of its implementation in the context of their target and practical orientation, based on a matrix for comparing the causes and signals of threats to economic security in their areas. occurrence for its complex diagnostics. The purpose of the article is achieved through the consistent application of the following research methods: observation, generalization, comparison - to analyze and justify threats to the economic security of entrepreneurial activity; abstract-logical analysis - to highlight the forms of consulting in the field of economic security of entrepreneurial activity; modeling - to substantiate the structure and content of the proposed approach to the formation of key indicators of the economic security of entrepreneurial activity.

**Keywords:** threats to economic security; indicators of economic security; signals of threats to economic security.

**Анстракт:** У чланку се развија научни и методолошки приступ формирању кључних индикатора економске сигурности предузетничке активности у систему консултантских услуга, који се одликује јасном и доследном проучавањем фаза његове имплементације у контексту њиховог циља и практичну оријентацију, засновану на матрици за упоређивање узрока и сигнала претњи економској безбедности у својим областима. појава за његову комплексну дијагностику. Сврха чланка је остварена доследном применом следећих истраживачких метода: посматрање, генерализација, поређење – да се анализирају и оправдају претње по економску безбедност предузетничке делатности; апстрактно-логичка анализа - истаћи облике консалтинга у области економске сигурности предузетничке делатности; моделирање – да се образложи структура и садржај предложеног приступа формирању кључних индикатора економске сигурности предузетничке активности.

**Кључне речи:** претње економској безбедности; индикатори економске сигурности; сигнали о претњи економској безбедности.

## Introduction

The development of entrepreneurial activity is accompanied by the complication of economic ties, a significant number of which, on the one hand, indicates the possibility of income growth, and, on the other hand, the inevitability of the emergence and development of threats to economic security. At the same time, the difficulty of identifying such threats, and even more so their correct assessment, is due to the fact that they, as a rule, are not obvious, which, in turn, leads to the need for maximum attention to their signals and the corresponding indicators of economic security.

It is obvious that any threats to economic security inflict financial losses on business entities or lead to the loss of assets, along with reputational losses (decreased image in the eyes of the public). Whatever the consequences of the "actions" of threats to economic security, they are always preceded by certain signals, the interpretation of which should be the basis for the formation of appropriate indicators. However, the solution to the problem of diagnosing the economic security of entrepreneurial activity cannot be reduced only to the formation of the structure of such indicators and consideration of the possibility of their relationship.

Here, it is important to understand that the approach to the formation of key indicators of the economic security of entrepreneurial activity acts as a link between distinguishable consulting services in the area under study, based on the forms of their provision. It is on the basis of the analysis of certain indicators that it is possible to draw a conclusion about the level of economic security of the customer of services, the impact of certain threats on the efficiency of his activities and, based on the results obtained, develop a list of measures aimed at solving existing problems.

## Research results

The main consulting services in the field of economic security in the context of consulting forms and the logic of developing an approach to the formation of key indicators

The fundamental point for further research is the interpretation of our earlier thesis that the target orientation of the researched consulting services is associated with the identification, assessment, counteraction to threats to the economic security of business activities based on the development of information, organizational, methodological, institutional support. It is difficult to argue with the fact that the basis for the formation of at least these types of provision of consulting services should be based on the direction of their provision through the prism of consulting forms. This also requires an understanding of the information needs for the implementation of basic consulting services in the field of economic security, which are presented in table 1 in the context of consulting forms.

**Table 4.** Basic consulting services in the field of economic security in the context of consulting forms

<b>Form of consulting</b>	<b>Basic consulting services</b>	<b>Information needs</b>
Management consulting	Development of concepts of economic security, incl. within the framework of the enterprise development strategy; analysis of existing and potential threats to economic security, as well as the development of recommendations to counter them; development of an integrated economic security management system	Information about the directions of activity, the development strategy of the enterprise (including missions, tasks, etc.), the distribution of job responsibilities, the organizational structure of the enterprise, analytical information about the main performance indicators.
Project consulting	Development of internal documents related to economic security; development and implementation of measures regulating the process of ensuring economic security; development of recommendations for solving specific problems of ensuring economic security with the help of individual projects and programs;	Information on the dynamics and rates of change in indicators for individual areas of activity, supported by a description of already implemented, as well as planned management decisions, indicating quantitative and qualitative results (economic, social effect).
Educational	organizing and conducting training events	Information about the level of

consulting	of various formats (lectures, trainings, seminars, round tables, etc.); publication of educational materials (analytical reports, guidelines, etc.); development of cooperation in the field of education with other organizations and institutions.	knowledge of the target audience of the theoretical and methodological foundations for ensuring the economic security of entrepreneurial activity, as well as modern and effective methodology of the educational process.
------------	--	--

Source: author's development

It is obvious that in order to obtain or form the information necessary for the implementation of consulting services (table 1), the scientific and methodological approach to the formation of key indicators of the economic security of entrepreneurial activity is important. Its development, in our opinion, should include:

- 1) determination of the most similar basic theories in meaning (along with theories of industrial markets), consideration of the causes and consequences of the emergence of threats to economic security within which will create the necessary basis for their clear identification;
- 2) substantiation and necessary concretization (classification) of threats to economic security, which will be preceded by an essential characteristic of their features in modern conditions;
- 3) structural and content content of key indicators of economic security of entrepreneurial activity, which will confirm the importance of the developed approach for consulting services.

### **Theories that reveal the essence of threats to the economic security of entrepreneurial activity**

In our opinion, in order to determine threats to the economic security of entrepreneurial activity (including by areas of occurrence), as well as their signals, it is first of all necessary to consider their causes and consequences. At the same time, the logic of the study, which combines theory and methodology at each of its stages, requires consideration, first of all, of the theoretical foundations of the root causes and consequences of threats to the economic security of entrepreneurial activity.

Most closely the essence of threats to the economic security of business activities reflect the provisions of the theories of catastrophes, conflicts and risks. Without aiming at a detailed consideration of the provisions of these theories, we will indicate their main features that are of interest for further research.

The catastrophe theory is used to study and predict the instability of any systems, since its provisions make it possible to assess the current state of the system (entrepreneurial entity) and determine the equilibrium parameters (threat signals and indicators of economic security). According to studies (Klenin, 2016; Oliva, 1991; Tugui, 2009; Zeeman, 1976), a jump-like transition of a system from one stationary state to another with a monotonous change in one or several parameters is called a catastrophe, and a qualitative change in an object, with a slight transformation of parameters, is called a bifurcation.

In the context of our study, it is legitimate to believe that a disaster is the inability of a business entity (system) to counteract threats to economic security using the available signals and indicators. That is, if the business structure is not able to diagnose economic security, then we should talk about its instability.

In other words, the very threat to economic security will be a catastrophe, which will first lead to financial or other losses (bifurcation), and in the future - to the termination of the business entity. So, in order to prevent this (we are talking about a catastrophe and bifurcation), it is necessary to clearly

identify the chains of "cause-effect", "cause-signal-indicator" and on their basis it will be possible to identify and assess the threats to the economic security of entrepreneurial activity with a high degree of reliability. activities.

When considering these chains, it is impossible to avoid conflicts of interest that arise both in the process of diagnosing economic security and in the course of ensuring it. Interpreting the main provisions of the theory of conflicts in the plane of entrepreneurial activity (Alekseev, 2002; Danelyan, 2010; Commons, 2012) and the problems of our study, we can conclude that if an enterprise is able to diagnose economic security, overcoming a conflict of interests (for example, a possible fraudster and financially responsible person), then it will be able to provide it.

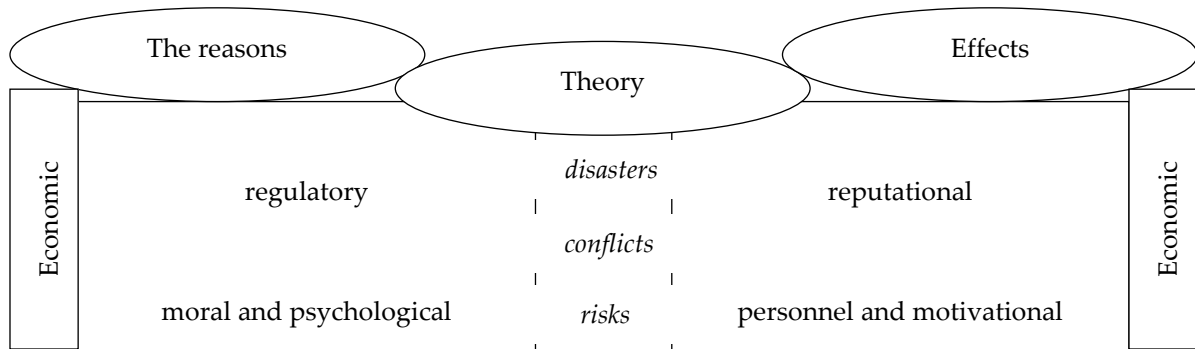
In the process of diagnosing economic security, the resolution or development of conflict situations inevitably occurs, that is, the coordination or disagreement of interests. At the same time, attention should be focused on the fact that we are talking about not just two opposite, but antagonistic interests of persons "violating" economic security (if any), and persons diagnosing or ensuring it. The interest of the former lies in taking possession of other people's property or acquiring the right to property through the implementation of fraudulent schemes (actions), and the latter in counteracting this with the help of appropriate methods.

In other words, the essence of diagnosing the economic security of entrepreneurial activity is reduced to the chain "cause-threat-consequence". It follows that a direct consequence of the conflict are threats to economic security for the assessment and identification of which, in each individual case (as well as for conflicts), it is necessary to use different methods that take into account their features and specifics as much as possible.

It is difficult to disagree with the fact that threats to economic security are accompanied by the risks of their detection or non-detection. The prism of economic science in the theory of risks (we note separately the works (Arrow, 1994; Vitlinsky, 2000; Yastremsky, 1992; Cherkasov, 1998) reduced it to uncertainty due to the lack of "... comprehensive information about the conditions for making decisions" (Yastremsky, 1992, 14).

In order to counteract anything, including threats to economic security, appropriate information is needed, the absence of which introduces the so-called uncertainty factor into the further activities of the business structure. In this context, we are talking not about information, but about its sources, to which we will include signals of threats to economic security and its indicators. So, the prospect of ensuring the economic security of entrepreneurial activity should be opened by understanding the chain "cause-uncertainty-signal-indicator", which underlies its effective diagnostics.

Given the above, it should be concluded that the process of diagnosing economic security depends on the causes of its threats, the level of detail of their signals and indicators, and understanding of their consequences. In other words, such a diagnosis boils down to a thesis: from the causes of threats to consequences through signals and indicators. At the same time, the provisions of each of the theories discussed above contribute to the causes and consequences of threats to the economic security of business activities, which is schematically shown in figure 1.



**Figure 1.** Causes and consequences of threats to the economic security of business activities according to theories disasters, conflicts, risks

Source: compiled by the author

The cause-and-effect relationship of threats to economic security in the context of theories of catastrophes, conflicts and risks is based solely on economic reasons (the desire to obtain economic benefits or other benefits) and consequences (deterioration of the economic, material and technical condition of the enterprise).

The economic reasons for the emergence of threats to the economic security of entrepreneurial activity also determine other derivatives of them:

- regulatory and legal (imperfection of domestic legislation in ensuring the economic security of entrepreneurial activity; lack of regulatory documents in business structures regarding economic security, etc.);
- moral and psychological (the desire for quick profit; lack of respect for the head of the structural unit or the business structure as a whole; the psychological propensity of individual employees to fraud, etc.);
- organizational (conclusion of risky transactions associated with a one-time receipt of a large income; reduced confidentiality of information about the personal data of employees; inadequate level of identification and assessment of threats to economic security, etc.).

In turn, along with the obvious economic consequences of threats to the economic security of entrepreneurial activity, the following should be highlighted:

- reputational (decreasing the image of a business entity, management personnel, individual employees for stakeholders, etc.);
- personnel and motivational (decreased motivation of employees; the need to improve the skills of personnel; a decrease in professionalism due to a forced change of personnel, etc.);
- managerial (improvement of the organizational structure; unfavorable creative environment; urgent need to promptly search for new methods of ensuring economic security; adjustment and adaptation of job responsibilities of individual employees, etc.).

The identified causes and consequences of threats to the economic security of business activity, according to the theories of catastrophes, conflicts, risks, allow us to assert that the process of diagnosing it is a complex and multifaceted problem that often goes beyond the scope of economic science (and jurisprudence). This is also due to the fact that the range of threats to economic security in modern conditions is extremely wide. The key classification feature of threats to economic security, as previously established, is the scope of their occurrence.

## **Classification of threats to the economic security of business activities**

In the economic sense, any threat is one of the elements of the sequential chain "security-threat-danger-loss". Consequently, it is legitimate to consider danger and loss as a form of manifestation of a threat, which, ultimately, affects the result of an activity. The correctness of this understanding is confirmed by the explanatory dictionary of the modern Russian language, in which the threat is understood as "the possibility of something unpleasant" (Ushakov, 2013, 711).

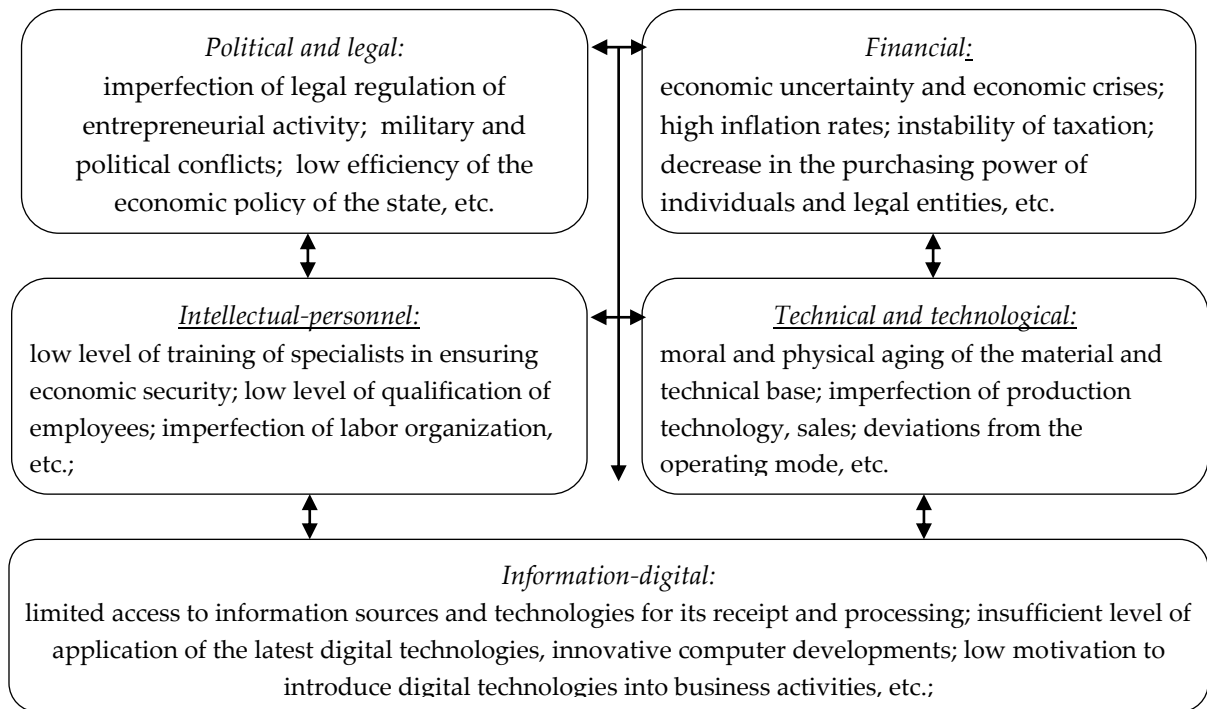
Such a simplified understanding largely determines the direction of the thoughts of scientists who understand threats to economic security as:

- the most specific and immediate form of danger or a set of conditions and factors that create a danger to the interests of various subjects (Oleinikov, 1997);
- the real possibility of the influence of an action of an intentional or unintentional nature that violates the stability of the enterprise, causing material and moral harm, which leads to deviations from the strategy (Reverchuk, 2004);
- a potential or actual action, process or phenomenon that can disrupt the stability of the enterprise and its development or lead to the termination of activities (Arefieva & Kuzenko, 2005);
- a set of conditions and factors that create a threat to the vital interests of the enterprise, complicate or make it impossible to realize economic interests (Gorak, 2015);
- endogenous and exogenous shocks of economic or political origin that can cause destabilization of the national or international economic system (Afontsev, 2001).

The most characteristic definitions of threats to economic security presented above indicate that they are the cause of danger. Accordingly, a threat in its essence is a potential opportunity to obtain a negative economic result arising from destabilizing factors of the internal and external environment. However, we note that a threat may not always be a direct cause of a negative economic result, but indirectly leads to it. Thus, a decrease in the image of a business entity in the eyes of the public is essentially a threat to its economic security, as it can lead to a decrease in the volume of activities and staff turnover, which will ultimately affect economic results.

In other words, from a practical point of view, it should be understood that the threats and their negative consequences for both business entities and state bodies of society are extremely diverse, which is explained by a number of reasons (for example, a constant lack of resources, the inability to reliably predict socio-economic and political changes in factors of the internal and external environment, etc.).

At the same time, threats to the economic security of entrepreneurial activity exist both at the level of individual enterprises (micro level) and at the level of the national economy (macro level). Taking into account the scope of threats to the economic security of entrepreneurial activity, in our opinion, their totality can be aggregated into 5 groups, which are presented in figure 2: political and legal, financial, intellectual and personnel, technical and technological, information and digital.



**Figure 2.** Threats to the economic security of entrepreneurial activity

Source: compiled by the author

Political and legal threats to the economic security of entrepreneurial activity are associated exclusively with the legislative plane of its regulation, which, on the one hand, can be a reaction to international conflicts (including military ones), and on the other hand, reflects the vector of development of state economic policy, creating a framework and restrictions.

Financial threats to economic security are the main ones, since their influence directly affects the volume of financial resources, which largely determines the development of entrepreneurial activity in general.

Intellectual and personnel threats to the economic security of entrepreneurial activity are associated with the activities of employees of the enterprise. At the same time, personnel threats directly relate to the organization of labor and the interaction of workers with each other, and intellectual threats are associated with the efficiency and quality of their performance of their duties, depending on the level of qualification.

The consequence of the imperfection of the technological process, violation of the cyclical production, non-compliance of products, goods, works and services with certain standards are technical and technological threats to the economic security of entrepreneurial activity.

In modern conditions, information and digital threats to economic security are becoming important, which manifest themselves not only in limited access to information (both official and unofficial), but also in violation of its confidentiality and content with the help of modern technologies. It should be specially emphasized that the use of digital technologies in entrepreneurial activity provides an opportunity to increase the arrays of analyzed information for the enterprise of management decisions, and, consequently, to constantly increase the scale of entrepreneurial activity.



## **The structure and content of the scientific and methodological approach to the formation of key indicators of the economic security of entrepreneurial activity in the system of consulting services**

So, the approach presented below is based on the implementation of a series of sequential actions of the management of a business entity (consulting firm / individual consultant), which will allow the formation and adaptation of economic security indicators to the specifics of their activities, as well as ensure their targeted identification and, as a result, generate reliable information for making managerial decisions to neutralize threats.

Given the above, the scientific and methodological approach to the formation of key indicators of the economic security of entrepreneurial activity is implemented through clearly defined stages, alternating in a logical sequence with a certain amount of work on each of them.

The first stage is monitoring threats to economic security. At this stage, it is necessary to analyze the business processes of the enterprise structure and identify bottlenecks (operations, documents, etc.) that most contribute to the emergence of threats to economic security. Based on the results of monitoring, a list of threats to economic security in the context of areas of occurrence should be formed.

The second stage is modeling possible threats to economic security, determining their causes and consequences. The practical implementation of this stage should be reflected in the description of specific threats to economic security, indicating the areas of occurrence, subjects, causes and their consequences.

The third stage is the direct formation of key indicators of economic security. The implementation of the stage is associated with the formation of a system of indicators (with threshold values, if possible) of economic security in those areas of threats that can be quantified. For other indicators, an abstract-logical approach should be implemented in combination with experience.

The fourth stage is the introduction of key indicators of the economic security of entrepreneurial activity in the process (concept) of its diagnostics. The stage involves fixing the list of indicators of economic security, as well as the entire scope of work with them in regulatory documents (standards, guidelines, etc.).

The fifth stage is the assessment of changes and the study of indicators of the economic security of entrepreneurial activity over time. The specificity of this stage lies in the fact that tracking the dynamics of indicators should occur by comparing current results with the results of previous periods with possible extrapolation into the future.

The sixth stage is monitoring and reporting. The purpose of the stage is to draw up the necessary reporting on indicators of the economic security of entrepreneurial activity. This stage involves the formation of tables, analytical notes on changes in the signals of the emergence of threats to indicators of the economic security of entrepreneurial activity. It should be noted that documenting such signals and indicators, fixing deviations from them is the most universal way of generating information. At the same time, it should be understood that there can be no universal form of reporting, since it must meet the necessary requests of management, take into account the specifics of the business entity (for example (Bessarabov, 2021).

An example of an interim report form is presented in table 2 It should be emphasized that in foreign practice in such reports there is a use of color zones (red, yellow, green, etc.), which are convenient for drawing the attention of management to the most significant indicators of the economic security of entrepreneurial activity.

**Table 2.** Form of an interim report on indicators of economic security of entrepreneurial activity

Signal	Change over period		Indicator	Indicator structure	Changing 1 structural element of the indicator		Changing ... of the structural element of the indicator		Causes / consequences of changing the indicator
	+;-	%			+;-	%	+;-	%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Source: author's development

Given the above, table 3 shows the target and practical orientation of the stages of the scientific and methodological approach to the formation of key indicators of the economic security of entrepreneurial activity in the system of consulting services.

**Table 3.** Stages of a scientific and methodological approach to the formation of key indicators of the economic security of entrepreneurial activity in the system of consulting services

Stage	Target orientation of the stage	Practical orientation of the stage
I stage Monitoring of Threats to Economic Security	Identification of business processes (operations) that are most at risk of threats to the economic security of the customer of consulting services	Formation of a list of existing and potential threats to the economic security of the customer of consulting services
II stage Modeling possible threats to economic security	Analysis of the causes and consequences of threats to the economic security of the customer of consulting services	Description of specific threats to economic security, indicating the causes of their occurrence and consequences for the customer of consulting services
III stage Formation of key indicators of economic security	Substantiation and adjustment of the structure, content of threat signals and indicators of economic security of the customer of consulting services	Formation of the structure of signals and a system of indicators (with threshold values, if possible) of economic security, taking into account the specifics of the customer of consulting services
IV stage Introduction of key indicators of economic security	Adaptation of key indicators of economic security to the specifics of the business activity of the customer of consulting services	Fixing the list of indicators of economic security, as well as the entire necessary scope of work with them in the regulatory documents of the customer of consulting services
Stage V Assessing change and examining indicators over time	Tracking the dynamics of indicator deviations and analyzing the possibility of extrapolating their values into the future	Implementation of a logical procedure for comparing indicators, studying trends in their change
VI stage Monitoring and reporting	Drawing up the necessary reporting on threat signals and indicators of economic security of the customer of consulting services	Formation and analysis of tables (analytical reports) on deviations of key indicators of economic security of the customer of consulting services

Source: author's development

## Conclusion

Thus, a scientific and methodological approach has been developed to the formation of key indicators of the economic security of entrepreneurial activity in the system of consulting services, the rationale for the logic of which is considered by comparing the causes and consequences of its threats by areas of occurrence, which are also reflected in the corresponding matrix. The implementation of the approach is aimed at identifying and assessing threats to the economic security of business activities, which form the basis of its diagnostics: from monitoring threats to compiling the necessary reporting forms based on the results of the implementation of key indicators of economic security. In turn, the target and practical orientation of the stages of the scientific and methodological approach to the formation of key indicators of the economic security of entrepreneurial activity predetermine the need to develop the concept of its diagnostics.

## References

- Alekseev, G. V. (2002). Corporate conflicts: the causes of their occurrence and ways to overcome them. Editorial, Moscow.
- Afontsev, S. (2001). Debatable problems of the concept of national economic security. *Russia XXI*, 3, 60-66.
- Arefieva, O.V., & Kuzenko, T.B. (2005). Planning the economic security of enterprises. Publishing House of Europe, Kiev.
- Arrow, K. (1994). Risk perception in psychology and economic science. *THESIS*, 5, 81-90.
- Bessarabov, V.O. (2021). Institutionalization of the methodology for ensuring the economic security of entrepreneurial activity. *Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Economy*, 29 (4), 627–652.
- Cherkasov, V.V. (1998). Problems of risk in management activities. Vakler, Moscow.
- Commons, J. R. (2012). Institutional Economics. *Terra Economics*, 10 (3), 69-76.
- Danelyan, A.A. (2010). Corporation and corporate conflicts. Cameron, Moscow.
- Gorak, A. V. (2015). Security of economic development of enterprises: improvement of essence, factors and criteria. *Innovations*, 2, 128-130.
- Klerin, O. (2016). Forming term «strategic consulting» in context of scientific approaches. *East*, 4 (144), 29-33.
- Oleinikov, E.A. (1997). Fundamentals of economic security (state, region, enterprise, personality). Business School, Moscow.
- Oliva, T.A. (1991). Information and Probability Estimates: Modelling the Firms Decision to Adopt a New Technology. *Management Science*, 37 (5), 605-623.
- Reverchuk, N. I. (2004). Management of economic security of entrepreneurial structures. LBI NBU, Lviv.
- Tugui, A. (2009). Calm Technologies as the Future Goal of Information Technologies. *Encyclopedia of Multimedia Technology and Networking*, 1, 187-189 pp.
- Ushakov, D.N. (2013). Explanatory dictionary of the modern Russian language. Adelant, Moscow.
- Vitlinsky, V.V. (2000). Analysis, modeling and management of economic risk. Finance, Moscow.
- Yastremsky, A.I. (1992). Modeling of economic risk. Knowledge, Kiev.
- Zeeman, E.C. (1976). A model for institutional disturbances. *Br. Math. Statist. Psych*, 29, 66-90.

# COVID-19 in Serbia: Policy measures taken and implications for economic and financial stability

## Covid -19 у Србији: Приказ предузетих мера и импликације на економску и финансијску стабилност

Vesna Martin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Economists Association of Belgrade, Kneza Miloša 10, Belgrade, Serbia, martinov0803@hotmail.com

**Abstract:** *The presence of the corona virus has contributed to increased uncertainty in the international commodity and financial markets. The development of new strains of the virus, the availability of vaccines and the speed of their distribution have affected economic and financial stability. Such movements have not bypassed Serbia either. The aim of this paper is to analyze economic and financial stability in the context of the corona virus pandemic, by presenting the measures of monetary, macroprudential and fiscal policy that Serbia has adequately and timely implemented. In addition, the focus of the paper is on presenting the results of these measures to indicate that the measures applied were necessary and properly implemented. The analysis showed that due to the achieved macroeconomic and financial stability in the years before the pandemic, sufficient fiscal space was created to react with a comprehensive package of measures and that the impact of the pandemic is largely amortized.*

**Keywords:** *corona virus, financial stability, economic stability, macroprudential policy, monetary policy, fiscal stimulus*

**Анстракт:** *Присуство вируса короне утицао је на појачану неизвесност на међународном робном и финансијском тржишту. Развој нових сојева вируса, доступност вакцина и брзина њихове дистрибуције су утицали на економску и финансијску стабилност. Оваква кретања нису заобишла ни Србију. Циљ овог рада је анализа економске и финансијске стабилност у контексту пандемије вируса короне кроз представљање мера монетарне, макропруденцијалне и фискалне политике које је Србије адекватно и правовремено применила. Поред тога, фокус рада је на приказу резултата тих мера како би се указало да су примењене мере биле неопходне и правилно примењене. Анализа је показала да је услед постигнуте макроекономске и финансијске стабилности у годинама пре пандемије створен довољан фискални простор да се реагује свеобухватним пакетом мера и да се утицај пандемије у највећој мери амортизује.*

**Кључне речи:** *вирус короне, финансијска стабилност, економска стабилност, макропруденцијална политика, монетарне политика, фискални стимуланс*

## Introduction

The SARS-CoV-2 virus caused coronavirus disease (COVID-19) and in December 2019 in Wuhan, People's Republic of China the first human cases of this virus were identified. On 30 January 2020 outbreak a Public Health Emergency of International Concern was declared by the World Health Organization and on 11 March 2020 a pandemic. Physical distance measures were soon introduced at the global level, the obligatory wearing of protective masks, and then, in the middle of 2020, complete locking in order to prevent the spread of the virus. All this has affected the strong economic contraction on a global level in 2020, with a significant change in the way of doing business in conditions of pronounced uncertainty. Central banks and governments have acted on such developments by easing their monetary policies and enacting significant fiscal stimulus programs.

With the development of vaccines and their availability, as well as the adjustment to the changed business conditions, from the end of 2020, the economic recovery began, as well as the willingness of investors to invest. Yet new strains of the corona virus have created marked negative consequences for the health system and have caused significant economic and social damage globally. These developments did not bypass Serbia, which was more prepared for the coronavirus crisis than the previous global economic crisis of 2007/2008 due to the preserved macroeconomic stability in the years before the pandemic. In such circumstances, Serbia had enough fiscal space to react with a comprehensive package of measures to support the corporates and the households.

The aim of this paper is to analyze economic and financial stability in the context of the corona virus in Serbia. In this paper, we will present the measures that have been applied in the monetary, macroprudential and fiscal policy in order to remedy the consequences of the pandemic, as well as the effects of these measures. The introductory presentation is followed by a review of the literature, then analysis of the applied measures, while the fourth part of the paper is focused on the presentation of economic and financial stability implications. In conclusion, the main findings of this paper will be summarized.

## Literature review

The COVID-19 pandemic represents a significant shock to society and the economy globally. The impact of this pandemic and measures to control it have raised questions about epidemic unpreparedness (Leach et al., 2021). The problem with the COVID-19 pandemic is its rapid spread, which required the protection of the health system and a drastic restriction of economic activity (Buszko et al., 2021). It is important to explain how the crisis caused by the corona virus is different compared to other crises, especially in relation to the global financial crisis (GFC). According to Berger and Demirgüç-Kunt (2021) the GFC is a major international crisis that has caused the greatest economic and financial damage since the Great Depression, while COVID-19 represents a public health crisis that then became an economic crisis as economies closed in order to stop the spread of the virus. However, it should be noted that the global financial system is more resilient today and in a better position to provide sustainable financing to the real economy due to the regulatory reform implemented after the global financial crisis of 2008. This reform has significantly reduced risks to financial stability (FSB, 2020). Analysis by Ruiz Estrada et al. (2020) indicates that there is a consensus among economists that global closure due to a pandemic was the primary determinant of stock market volatility that could lead to the biggest stock market crash of the 21<sup>st</sup> century. COVID-19 negatively affects the stock market due to the present uncertainty and reduced yields, which in turn leads to a reduction in capital inflows (Padhan & Prabheesh, 2021).

The impact of the pandemic required a rapid and adequate response by the fiscal authorities, which led to a significant increase in public debt. The most common fiscal policy measures, when it comes to EU countries, are direct spending and loan guarantees for the non-financial sector (Zahariev et al., 2021). In addition, EU countries have provided assistance, which is reflected in the postponement of tax payments without interest to companies, temporary tax reductions, paid leave for the sectors most affected by the pandemic (Hatmanu & Cautisanu, 2021). Macroprudential policy relaxed capital requirements and other requirements in order to support the real economy during the pandemic. Such action indicates how important macroprudential policy is for both financial and economic stability (Restoy, 2020). The goal of building capital buffers is that the financial system combat with the materialization of systemic risk, in an effort to prevent the pro-cyclical nature of the system during unstable periods (Avezum et al., 2021). It was the health crisis, caused by the corona virus that had a significant impact on financial stability (Shehzad et al., 2021). The analysis of Elnahass et al. (2021) on the data of 1,090 banks from 116 countries in the period 2019-2020 showed that the global banking sector, due to COVID-19, had a significant impact on financial performance through indicators of financial performance and financial stability indicators (such as liquidity risk, asset risk). Kartal (2020)

analyzed how the pandemic affects the level of credit default swap (CDS), as an indicator of risk, financial stability, and macroeconomic stability, and concluded from Turkish data that the increase in the number of deaths and new coronary infections has increased this indicator. The pandemic has made many changes in the way the banking system works: the introduction of new procedures and operations. Banks also had to function normally during the pandemic and ensure that clients had access to their financial resources (Marcu, 2021).

The corona virus pandemic is an unprecedented disorder that has tested the resilience of the global economy. During the pandemic, it was necessary to identify and protect logistics capacities, then to optimize existing capacities and to provide transport flexibility in order for the distribution system to remain operational during the global disorder (Lekha Karmaker et al., 2021). Also, coronavirus has a significant influence on supply chains (Chowdhury et al., 2021). According to Valaskova et al. (2021) the global crisis caused by the corona virus has affected the world economy and health care, which has contributed to an increase in anxiety, panic, and insecurity among billions of people. The corona virus pandemic has caused short-term and long-term economic challenges related to housing stability, i.e., the possibility for individuals to provide a place to live that will be safe, accessible, affordable and of good quality (Jones & Grigsby-Toussaint, 2020).

## **Policy action taken**

The global coronavirus pandemic and the economic impacts of the pandemic have caused instability in all world economies, and many of them recorded a recession in 2020 (Barua, 2020). The COVID-19 pandemic is the largest pandemic on a global scale in this century and has an impact on all sectors and directly affects all spheres of life. Impact on the economy, social and health care and interpersonal relations causes an unprecedented global crisis (Clemente-Suárez et al., 2021). Measures to remedy the consequences of the coronavirus in Serbia can be divided into those in the stance of monetary, macroprudential and fiscal policy.

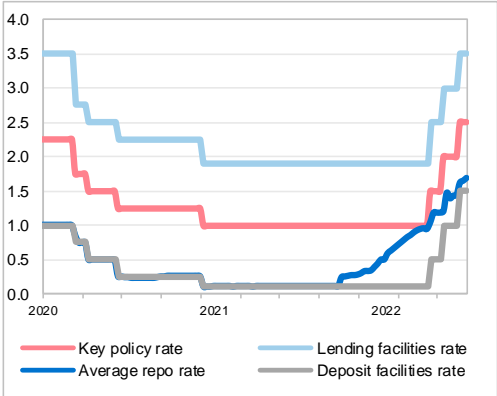
### **Monetary policy measures**

The National Bank of Serbia reacted immediately to the proclamation of the corona virus pandemic by adopting concrete measures in the field of monetary policy with the aim of providing support to the real economy. In 2020, at one extraordinary and three regular meetings of the Executive Board, the National Bank of Serbia lowered the key policy rate by a total of 1.25 percentage points and at the end of that year, the rate was 1%, which is the lowest level in the inflation targeting regime (Figure 1). This reduction of the key policy rate was also transferred to the rates on the interbank money market (Figure 2) and BELIBOR rates at the end of 2020 ranged from 0.3% for the shortest maturity to 1.1% for the maturity of six months (at the end of 2019 BELIBOR rates ranged from 1.1% to 1.8%). In 2021, there was no change in the key policy rate because the National Bank of Serbia used the flexibility of the monetary policy framework, which enabled it to tighten monetary conditions from October 2021 by increasing the average weighted interest rate at reverse repo auctions. At the first reverse repo auction in October 2021, the average weighted repo rate was 0.24%, an increase of 13 basis points in relation to the average rate achieved in the first nine months of 2021. The growth of this rate continued at the remaining auctions in 2021 and at the last auction in December 2021, the rate was 0.50%. In the first six months of 2022, the National Bank of Serbia increased the key policy rate by 1.50 percentage points to a level of 2.5% due to rising inflation because of a low base, rising food prices and the energy crisis caused by geopolitical tensions between Russia and Ukraine that began in late February 2022.

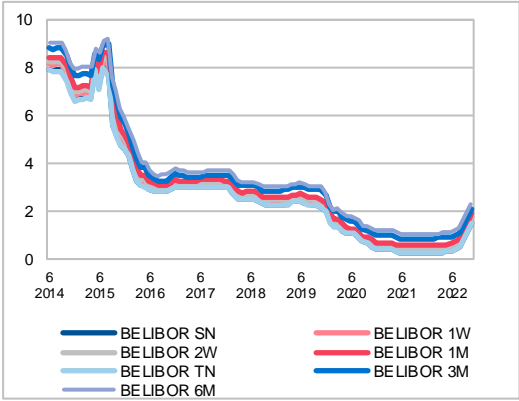
In order to provide the banking sector with a sufficient amount of dinar and foreign currency liquidity, the National Bank of Serbia, in addition to regular two-week and three-month auctions, organized additional three-month swap auctions in the period from mid-November 2020 to early March 2021. At these auctions, additional dinar liquidity was provided to the banking sector in the amount of 43.7 billion dinars. Also, in order to provide additional dinar liquidity, the National Bank of

Serbia organized auctions of repo purchases of dinar government securities at a fixed rate from the end of November 2020 to the end of September 2021, and dinar liquidity in the amount of 101.4 billion dinars was provided at those auctions. In July 2020, the National Bank of Serbia established a preventive repo line with the European Central Bank in order to provide additional liquidity in euros to the domestic financial system, if necessary. The deadline for using this repo line is January 15, 2023, but so far, the National Bank of Serbia has not had the need to use these funds.

In March 2020, the National Bank of Serbia adopted the Decision on Temporary Measures for



**Figure 1.** Movement in the key policy rate and average repo rate (y-o-y rates, in %) Source: National Bank of Serbia



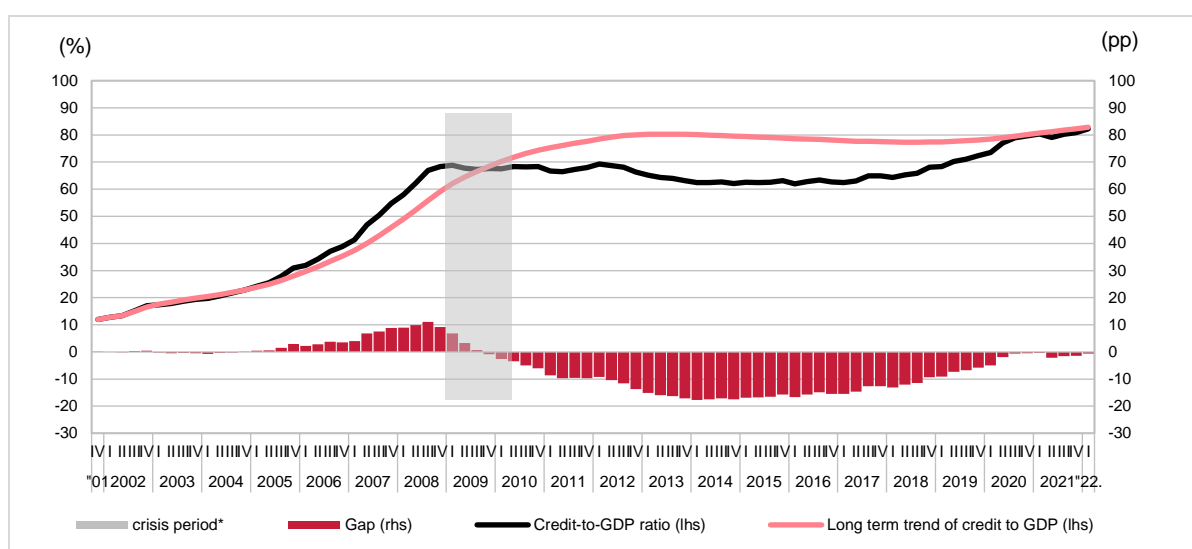
**Figure 2.** BELIBOR interest rates (monthly averages, %) Source: National Bank of Serbia

Preserving Financial System Stability and the Decision on Temporary Measures for Lessors Aimed at Preserving Financial System Stability, which enabled a moratorium on debt payments. For all debtors who wanted (natural persons, farmers and entrepreneurs and corporates), the moratorium implied a delay in the repayment of obligations, which could not be shorter than 90 days. The National Bank of Serbia brought a new moratorium in July 2020, when it adopted the Decision on Temporary Measures for Banks for the Purpose of Mitigating the Consequences of COVID-19 Pandemic in Order to Preserve Financial System Stability and Decision on Temporary Measures for Financial Lessors for the Purpose of Mitigating the Consequences of COVID-19 Pandemic in Order to Preserve Financial System Stability. Debtors had the opportunity to use another delay in repayment of liabilities from August 1, 2020, to September 30, 2020, to banks and lessors, as well as a delay in repayment of liabilities due in July 2020 which the debtor had not reconciled them until then. According to the Annual Financial Stability Report for 2020, both moratoriums met with great interest from debtors and the total number of debtors who accepted the first moratorium was 3,083,083 (90%) and the second 2,454,720 (79%).

Other measures of the National Bank of Serbia include instructions (temporary payment of pensions during a state of emergency, deferred payment of due insurance premiums), and additional measures (submission of credit reports only in electronic form instead of paper and electronic).

## Macroprudential policy measures

From macroprudential policy stance the National Bank of Serbia implemented several measures which included in capital buffers reassessment and adopted several decisions in order to safeguard financial stability. With regard to the capital buffers, the National Bank of Serbia estimates the countercyclical capital buffer (CCyB), which represents an additional buffer of Common Equity Tier 1 capital above the prescribed regulatory minimum that a bank maintains to prevent and mitigate long-term, cyclical systemic risks. At the meeting of the Executive Board on June 9, 2022, based on the data from the first quarter of 2022, it was decided to keep the CCyB rate at 0%, bearing in mind that the estimated share of real credit activity in real GDP is below its long-term trend (-0.6 percentage points), along with the global uncertainty caused by the war conflict between Russia and Ukraine. When deciding on the CCyB rate, the National Bank of Serbia developed systemic stress indicator in order to identify crisis periods and the level of systemic risk of the financial system of the Republic of Serbia (Figure 3).



**Figure 3.** Credit-to-GDP ratio and its long run trend (in %)

Source: National Bank of Serbia, based on systemic stress indicator

Based on the Decision on the Rate and Manner of Maintaining the Systemic Risk Buffer of the National Bank of Serbia of June 8, 2017, as amended on January 11, 2018, it determined the systemic risk buffer with the aim of limiting the risk of euroization as one of key systemic risks to the financial stability of the Republic of Serbia. All banks with the share of foreign currency and foreign currency indexed placements approved to the corporates and household in the Republic of Serbia in total placements of that bank approved to the corporates and household in the Republic of Serbia is higher than 10% are obliged to maintain the systemic risk buffer of 3%. In 2020, the National Bank of Serbia reviewed the obligation to maintain this capital buffer and kept the rate at 3%. At least once a year, the National Bank of Serbia assesses the capital buffer for a systemically important bank, which implies the obligation of banks marked as systemically important to allocate additional Common Equity Tier 1 capital at the level of 0% to 2% of the bank's risk-weighted assets. Criteria for determining systemically important banks are defined in the Decision on Capital Adequacy of Banks and relate to the size of the bank, importance for the economy, the importance of cross-border activities of the bank, the connection of the bank with the financial system, substitutability of the bank in the financial system (Martin, 2021).

In June 2020, the National Bank of Serbia adopted the Decision Amending the Decision on Measures for Safeguarding and Strengthening Stability of the Financial System with the aim of enabling buyers of the first residential real estate to participate less in granting a housing loan. Namely, a housing loan



secured by a mortgage on real estate can be granted to a natural person if the amount of the approved loan does not exceed 80% of the value of the mortgaged real estate. By amending the aforementioned decision, the possibility was given that buyers of their first residential property could be granted a loan that did not exceed 90% of the value of that real estate. In December 2020, the National Bank of Serbia adopted the Decision on Temporary Measures for Banks to Enable Adequate Credit Risk Management amid COVID-19 Pandemic and the Decision on Temporary Measures for Financial Lessors to Enable Adequate Credit Risk Management amid COVID-19 Pandemic with the aim that banks and lessors apply adequate measures and activities to adequately manage credit risk.

### **Fiscal policy measures**

Greater economic uncertainty, such as the spread of the COVID-19 pandemic globally, requires significant state intervention (Martin, 2020). In 2020 and 2021, the Ministry of Finance implemented several packages of measures to support the corporates and the households in 2020 and 2021, in the conditions of the crisis caused by the COVID-19 pandemic. The total value of this package is 17.2% of GDP. Measures can be divided into four groups: (1) tax policy measures; (2) direct assistance to the private sector; (3) measures to preserve liquidity in the primary sector and (4) other measures (Ministry of Finance, 2022).

The first group of measures refers to tax policy measures and includes deferred tax payment on salaries; the possibility for private companies to repay these obligations in installments, but not before January 2021; deferred advance payment for the second quarter of 2020 corporate income tax and VAT exemption for all donors. The value of these measures is 3.4% of GDP. The second group of measures includes direct support to the private sector and their value is 3.8% of GDP. This group of measures includes direct support to entrepreneurs who pay a flat tax and entrepreneurs who pay a tax on real income; assistance to micro, small, medium, and large enterprises in the private sector through the payment of net minimum wages and direct sector assistance (assistance to the transport sector, hotels, caterers, travel agencies and car rental agencies). The third group of measures refers to measures to preserve liquidity and their value is 6.7%. This group of measures includes the Financial support program during the COVID-19 through Development Fund and the COVID-19 Economic Support Guarantee Scheme. Other measures include a moratorium on dividends until the end of 2020, excluding public companies; increased wages and other direct financial assistance (increase in salaries of health workers, direct financial assistance to all retirees, support to farmers and COVID bonus for health workers), then fiscal measures incentives and paid bonuses for vaccination. The value of other measures is 3.3% of GDP.

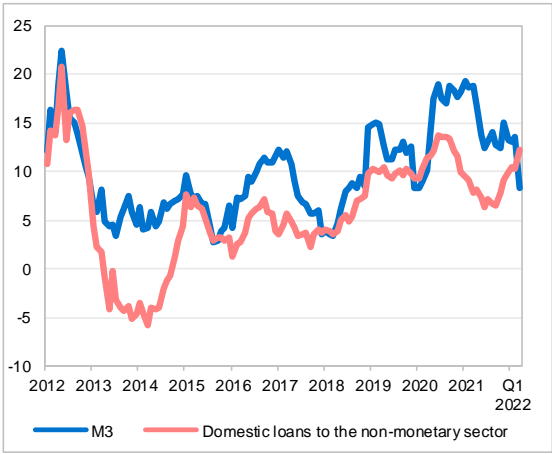
### **Economic and financial stability implications**

Achieved and preserved price and financial stability in the years before the pandemic contributed to the Republic of Serbia is more ready to respond to the crisis caused by the spread of the corona virus compared to the global economic crisis and to have enough fiscal space to implement a comprehensive pandemic program. In 2020, Serbia recorded a decline in real GDP of 0.9%, which is one of the best results in Europe. Real GDP growth of 7.4% was achieved in 2021, which is above the growth rate from pre-pandemic 2019 (4.3%). Thanks to monetary policy measures, year-on-year inflation was low and stable in 2019 and 2020, and at the end of the observed years, it amounted to 1.9% and 1.3%, respectively. The conflict in Ukraine has affected the growth of prices of primary agricultural products and industrial raw materials, with the present energy crisis at the global level, as well as the prolongation of the difficult functioning of international supply chains. This development has affected the increase in inflation at the global level, and in Serbia the year-on-year inflation at the end of 2021 was 7.9%. Year-on-year core inflation, which may be affected by monetary policy measures, was significantly lower than the total inflation and at the end of 2021 amounted to 3.5%, which was contributed to by the preserved relative stability of the dinar exchange rate against the euro. Exchange rate stability was favored by timely interventions of the National Bank of Serbia in the

domestic foreign exchange market (in 2020 the National Bank of Serbia was a net seller in the amount of 1,450 million euros, while in 2021 it was a net buyer of 645 million euros) which did not jeopardize the adequacy of foreign exchange reserves (at the end of 2021 gross foreign exchange reserves amounted to 16.5 billion euros, an increase of 3 billion euros compared to the end of 2020).

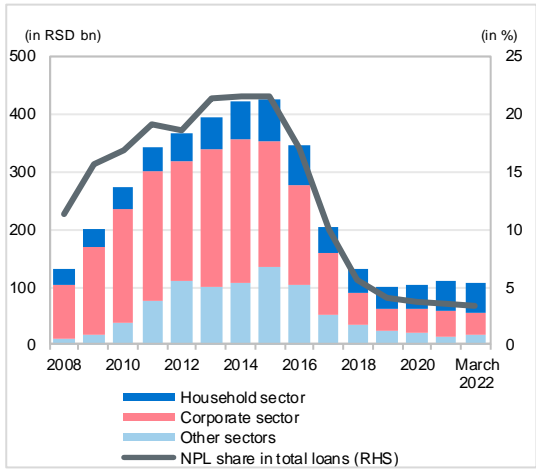
The movement of macroprudential indicators of the Republic of Serbia shows that the macroprudential policy measures were adequate and timely. The banking sector, which accounts for more than 90% of financial sector assets, was stable during 2020, 2021 and the first quarter of 2022 due to high liquidity, adequate capitalization, and profitability. The average monthly liquidity ratio and the average monthly liquidity ratio of the banking sector at the end of the first quarter of 2022 were 2.0 and 1.7, respectively, and were significantly above the regulatory minimum (1.0 and 0.7, respectively). Capital adequacy ratios were above the regulatory minimum at the end of the first quarter of 2022 due to the quality capital base - regulatory capital to risk-weighted assets was 20% (regulatory minimum 8%) and regulatory Tier 1 capital to risk-weighted assets was 18.9% (regulatory minimum 6%). The banking sector in Serbia achieved positive financial result and at the end of the first quarter of 2022 return on assets was 1.4% (1.2% at the end of 2021) and return on equity was 10.0% (7.8% at the end of 2021). Increased supervision of the banking sector is also reflected in the macroprudential role of the National Bank of Serbia, which includes conducting stress tests on the banking sector, conducting analyzes to assess and monitor systemic risks. Solvency and liquidity stress testing, as well as network modelling in the assessment of banking sector systemic risk have confirmed that the domestic banking sector will remain adequately capitalized, highly liquid and with a low level of systemic risk even in the case of negative trends and with sufficient capacity to absorb the risks it could be exposed to.

Fiscal policy measures mitigated the effects of the corona virus during 2020 and 2021 and provided



**Figure 4.** Domestic loans to the non-monetary sector and M3 (nominal y-o-y rates, in %)

Source: National Bank of Serbia



**Figure 5.** NPL share in total loans, gross principle

Source: National Bank of Serbia

assistance to the corporates and the households without compromising the stability of public finances that was achieved in the years before the pandemic. After a slight fiscal deficit in 2019 (0.2% of GDP) in 2020 and 2021, significantly higher levels of fiscal deficits (8% of GDP and 4.1% of GDP, respectively) were achieved, which is a consequence of increased government spending on fiscal policy measures. As a result, in 2020 there was an increase in share of the central government public debt in GDP to 57.0%, which is an increase of 5.1 percentage points compared to the end of 2019, but below the Maastricht criteria of 60%. According to the data of the Public Debt Administration, the central government public debt has additionally stabilized in 2022 and at the end of May it amounts to 52.3% of GDP. Wage payment measures for certain sectors have contributed to achieving favorable

trends in the labor market. According to the Labor Force Survey, the unemployment rate is reduced in first quarter 2022 by 2.2 percentage points compared to first quarter 2021 and amounted to 10.6%, which is below the average for the whole of 2021 of 11.0%. In addition, there was an increase in average earnings, which at the end of first quarter 2022 amounted to 612.7 euros (466 euros at the end of 2019). Measures to preserve liquidity have contributed to the boosting lending activity through the adoption of guaranteed schemes. At the end of 2021, domestic loans to the non-monetary sector increased by 9.9% year-on-year, which is the fourth consecutive year that almost double-digit growth rate has been achieved. In the first quarter of 2022, further growth in credit activity was achieved (12.2% year-on-year) (Figure 4). Despite the growth of credit activity during the pandemic, there was no increase in the share of non-performing loans (NPLs), which tend to fall due to the implementation of the Strategy for resolving non-performing loans of the Government of the Republic of Serbia and the National Bank of Serbia, as well as other regulatory activities of the National Bank of Serbia. The share of NPLs was 3.4% at the end of the first quarter of 2022, which is 0.4 percentage points less than in the first quarter of 2021 and by 18.8 percentage points less than in August 2015, when the mentioned Strategy was adopted (Figure 5).

The adequacy and timeliness of monetary, macroprudential and fiscal policy measures during the pandemic have been confirmed by rating agencies. According to the agencies Standard and Poor's and Fitch Ratings, Serbia has Long-Term Foreign and Local-Currency Issuer Default Ratings at BB+, while the agency Moody's Investors Service assigned a rating of Ba2. In addition, in January 2021, the Republic of Serbia successfully completed the economic program the Policy Coordination Instrument (PCI), which was approved by the International Monetary Fund in July 2018. The new PCI program, which, like the previous one, is of an advisory nature and does not involve the use of financial resources, was approved by the International Monetary Fund in June 2021 and will last until the end of 2023. In June 2022, the Board of Executive Directors of the International Monetary Fund made a decision on the successful completion of the second review of Serbia's economic program and pointed out that during the corona virus pandemic, Serbia successfully preserved macroeconomic stability despite significant instability from the international environment. The aforementioned results during the pandemic were contributed by the reduction of external and internal imbalances, as well as structural reforms carried out in the previous period.

## Conclusion

The corona virus pandemic required significant intervention by central banks and governments in order to remedy the consequences of the crisis. The Republic of Serbia met that crisis in a much better position than the global economic crisis, bearing in mind the achieved and preserved macroeconomic stability in the years before the pandemic, as well as the successfully implemented fiscal consolidation that gave room to react with a comprehensive program of measures.

The National Bank of Serbia immediately responded with available measures, but also by introducing new measures from the domain of monetary and macroprudential policy, which resulted that the banking system remaining highly liquid, profitable and adequately capitalized. The Ministry of Finance applied significant aid packages to the corporates and the households without jeopardizing the stability of public finances.

The adequacy of the applied measures, which were implemented in a timely manner, contributed to Serbia to preserve key indicators for defense against shocks, such as the lowest level of non-performing loans, the relative stability of the exchange rate and a high level of foreign exchange reserves. In addition to the pandemic, major challenges for Serbia, but also at the global level, are the energy crisis, as well as the war conflict between Russia and Ukraine. All this imposes additional engagement of monetary, macroprudential and fiscal authorities to lead responsible policies in order to maintain price, financial and fiscal stability even in times of crisis.

## References

- Annual Financial Stability Report for 2020, Available at: [https://nbs.rs//export/sites/NBS\\_site/documents-eng/publikacije/fs/fsr\\_2020.pdf](https://nbs.rs//export/sites/NBS_site/documents-eng/publikacije/fs/fsr_2020.pdf) (28.06.2022.)
- Avezum, L., Oliveira, V. & Serra, D. (2021). Assessment of the effectiveness of the macroprudential measures implemented in the context of the Covid-19 pandemic. *SUERF Policy Briefs*, 165(2021), 1-6.
- Barua, S., (2020). Understanding Coronanomics: The economic implications of the coronavirus (COVID-19) pandemic. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3566477> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3566477>
- Berger, A., & Demirgüç-Kunt, A. (2021). Banking research in the time of COVID-19. *Journal of Financial Stability*, 57(2021), 1-20.
- Buszko, M., Orzeszko, W. & Stawarz, M. (2021). COVID-19 pandemic and stability of stock market – A sectoral approach. *Plos One*, 16(5), 1-26.
- Chowdhury, P., Kumar Paul, S., Kaisar, S. & Abdul Moktadir, M. (2021). COVID-19 pandemic related supply chain studies: A systematic review. *Transportation Research*, 148(2021), 1-26.
- Clemente-Suárez, V.J., Navarro-Jiménez, E., Moreno-Luna, L., Saavedra-Serrano, M.C., Jimenez, M., Simón, J.A. & Tornero-Aguilera, J.F. (2021). The Impact of the COVID-19 Pandemic on Social, Health, and Economy. *Sustainability*, 13(2021), 1-25.
- Decision Amending the Decision on Measures for Safeguarding and Strengthening Stability of the Financial System (RS Official Gazette, Nos 34/2011, 114/2017 and 84/2020)
- Decision on Capital Adequacy of Banks (RS Official Gazette, Nos 103/2016, 103/2018, 88/2019, 67/2020, 98/2020, 137/2020, 59/2021 and 67/2022)
- Decision on Temporary Measures for Banks for the Purpose of Mitigating the Consequences of COVID-19 Pandemic in Order to Preserve Financial System Stability (RS Official Gazette, No 103/2020)
- Decision on Temporary Measures for Banks to Enable Adequate Credit Risk Management amid COVID-19 Pandemic (RS Official Gazette, No 150/2020 and 21/2021)
- Decision on Temporary Measures for Financial Lessors for the Purpose of Mitigating the Consequences of COVID-19 Pandemic in Order to Preserve Financial System Stability (RS Official Gazette, No 103/2020)
- Decision on Temporary Measures for Financial Lessors to Enable Adequate Credit Risk Management amid COVID-19 Pandemic (RS Official Gazette, No 150/2020 and 21/2021)
- Decision on Temporary Measures for Lessors Aimed at Preserving Financial System Stability (RS Official Gazette, No 33/2020)
- Decision on Temporary Measures for Preserving Financial System Stability (RS Official Gazette, No 33/2020)
- Decision on the Rate and Manner of Maintaining the Systemic Risk Buffer (RS Official Gazette, No. 58/2017 and 3/2018)
- Elnahass, M., Quang Trinha, V. & Lia, T. (2021). Global Banking Stability in the Shadow of Covid-19 Outbreak. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 72(2021), 1-32.

- Hatmanu, M. & Cautisanu, C. (2021). The Impact of COVID-19 Pandemic on Stock Market: Evidence from Romania. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2021), 1-22.
- <http://javnidug.gov.rs/static/uploads/Mesecni%20izvestaj%20Uprave%20za%20javni%20dug%20-%20ENG%20Maj%202022.pdf> (06.07.2022.)
- <https://www.fsb.org/2020/04/covid-19-pandemic-financial-stability-implications-and-policy-measures-taken/> (27.06.2022.)
- Jones, A., & Grigsby-Toussaint, D. (2020). Housing stability and the residential context of the COVID-19 pandemic. *Cities & Health*, DOI: 10.1080/23748834.2020.1785164, 1-5.
- Kartal, M. (2020). The Behavior of Sovereign Credit Default Swaps (CDS) Spread: Evidence from Turkey with the Effect of Covid-19 Pandemic. *Quantitative Finance and Economics*, 4(3), 489-502.
- Leach, M., MacGregor, H., Scoones, I. & Wilkinson, A. (2021). Post-pandemic transformations: How and why COVID-19 requires us to rethink development. *World Development*, 138(2021), 1-11.
- Lekha Karmaker, C., Ahmed, T., Ahmed, S., Mithun Ali, S., Abdul Moktadir, M., & Kabir, G. (2021). Improving supply chain sustainability in the context of COVID-19 pandemic in an emerging economy: Exploring drivers using an integrated model. *Sustainable Production and Consumption*, 26(2021), 411-427.
- Marcu, M. R. (2021). The Impact of the COVID-19 Pandemic on the Banking Sector. *Management Dynamics in the Knowledge Economy*, 9(2), 205-223.
- Martin, V., (2020). Monetary and fiscal policy response on COVID 19 in Serbia. *Bankarstvo*, 49(2), 70-114.
- Martin, V., (2021). Analysis of capital buffers in Serbia. *The Annals of the Faculty of Economics in Subotica*, 57(46), 73-87.
- Ministry of Finance, Current Macroeconomic Trends, April 2022, Available at: [https://www.mfin.gov.rs//upload/media/RGeWrF\\_625d172bb9539.pdf](https://www.mfin.gov.rs//upload/media/RGeWrF_625d172bb9539.pdf)
- Padhan, R., & Prabheesh, K. P. (2021). The economics of COVID-19 pandemic: A survey. *Economic Analysis and Policy*, 70(2021), 220-237.
- Restoy, F., (2020). Central banks and financial stability: A reflection after the Covid-19 outbreak. *Bank for International Settlements*, 16(2020), 1-13.
- Ruiz Estrada, M. A., Koutronas, E. & Lee, M. (2020). Staggression: The economic and financial impact of the COVID-19 Pandemic, 15(1), 19-33.
- Shehzad, K., Xiaoxing, L., Bilgili, F. & Koçak, E. (2021). COVID-19 and Spillover Effect of Global Economic Crisis on the United States' Financial Stability, 12(2021), 1-13.
- Valaskova, K., Durana, P., & Adamko, P. (2021). Changes in Consumers' Purchase Patterns as a Consequence of the COVID-19 Pandemic. *Mathematics*, 9(2021), 1-17.
- Zahariev, A., Radulova, A., Aleksandrova, A., & Petrova, M. (2021). Fiscal sustainability and fiscal risk in the eu: forecasts and challenges in terms of COVID-19. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 8(3), 618-632.

# Tourist's Perception of Safety on Beaches of Opatija Riviera

## Перцепција туриста о сигурности на плажама Опатијске ривијере

Romina Alkier<sup>1</sup>, Vedran Milojica<sup>1,2</sup>, Milena Podovac<sup>3</sup>

<sup>1</sup> University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management Opatija, Croatia, Primorska 46, p.p. 97, Opatija, Republic of Croatia, rominaa@fthm.hr

<sup>2</sup> PAR University College Rijeka, Trg Riječke rezolucije 4, Rijeka, Republic of Croatia, vedran.milojica@gmail.com

<sup>3</sup> University of Kragujevac, Faculty of Hotel Management and Tourism in Vrnjačka Banja, Vojvodanska bb, Vrnjačka Banja, Republic of Serbia, milena.podovac@kg.ac.rs

**Abstract:** The purpose of this paper is to emphasize the relevance of monitoring how tourists perceive safety during their stay on beaches of Opatija Riviera. The authors conducted empirical research by collecting primary data with the use of a structured questionnaire. A 5-point Likert Scale was used. The data was analysed with the use of statistical package SPSS 21, and descriptive statistics and T-test were used. Empirical findings indicate the necessity for improvements considering that unsatisfactory results were determined for health and sanitation and tourist's protection. The results for level of concern on experiencing potential crime, harassment and terrorist crime during their stay on a beach indicate that tourists feel rather safe during their stay on a beach. Based on the findings, suggestions for improvement were stated.

**Keywords:** safety, beach, perception, Opatija Riviera

**Апстракт:** Сврха овог рада је да се нагласи важност праћења како туристи доживљавају сигурност током боравка на плажама Опатијске ривијере. Аутори су спровели емпиријско истраживање прикупљањем примарних података уз коришћење структурисаног упитника. Коришћена је Ликертова скала од 5 тачака. Подаци су анализирани уз помоћ статистичког пакета СПСС 21, а коришћена је дескриптивна статистика и Т-тест. Емпиријски налази указују на неопходност побољшања с обзиром на то да су утврђени незадовољавајући резултати за здравље и санитацију и заштиту туриста. Резултати о степену забринутости због потенцијалног криминала, узнемиравања и терористичког криминала током боравка на плажи указују на то да се туристи осећају прилично безбедно током свог боравка на плажи. На основу налаза изнети су предлози за унапређење.

**Кључне речи:** сигурност, плажа, перцепција, Опатијска ривијера

## Introduction

The world is faced on daily basis with numerous safety challenges that have a tremendous impact on world economy (instability of world regions, illegal migrations, use of various types of weapons of mass destruction, occurrence of terrorist attacks, criminal activities, natural hazards, etc.), which is why tourist destinations are searching the best possible way of ensuring the highest level of safety for their tourists and domestic population, and at the same time trying to profile themselves as safe on the tourist market. Safety is one of the most important factors of a tourist's decision making process when choosing a holiday destination (Vučenović, 2013) and needs to be improved continuously, which is something that numerous world destinations are focused on. Opatija Riviera is a destination which has been cherishing its tourist tradition for decades and aiming to develop its tourist offer according to the world trends to attract tourists with high purchasing power. When observing the structure of its tourist product, over the years specific forms of tourism were significantly developed, like health

tourism, nautical tourism, and business tourism. Bathing tourism still participates the most in the tourist product, considering that Opatija Riviera achieves most of its tourist turnover in the summer period. During the season beaches are visited by a high number of tourists, due to which destination stakeholders are obligated not only to satisfy visitor's demand for quality and diversity of beach facilities in the best possible way (Peña-Alonso et al., 2018), but also to enable them maximum level of safety while being there. In order to be able to achieve that, it is crucial to observe how tourists evaluate and perceive its safety. Until now no research was made towards determining how tourists perceive safety during their stay on Opatija Riviera beaches, which is the reason why the authors decided to conduct the evaluation of the current state. The purpose of this paper is to determine tourist's attitudes in terms of safety during their stay at the beaches of the Opatija Riviera, one of the Croatian tourist destinations with the longest tourist tradition.

## **Bathing Tourism and Safety-Theoretical Background**

Safety and security have been of significant importance in human society for a significant amount of time. World is continuously being faced with multiple instabilities among which global risks and threats are strongly represented, influencing countries, institutions, and human population. Instabilities and insecurities tremendously influence economy and social relations on world level. When discussing the economy, and tourism industry in particular, safety and security were always considered as one of the most important preconditions for its successful and competitive tourism development. Destinations not being capable to guarantee safety for their tourists will result in serious consequences for the local population, as well as the state's economy. Today safety and security are being considered as one of the key factors when choosing a holiday destination. If destinations fail to ensure safety and security, they will be perceived as risky and unreliable, which will restrict tourists to visit, which will consequently affect the tourism competitiveness globally (Velho Gouveia, 2020).

Beach or Bathing tourism represents a form of classical 3S tourist offer which combines Sun, Sea and Sand, and as such has been registering the largest and fastest growth in the world for decades (Sivadasan, 2018). During their stay in a destination, tourists relax in the sun (passive holiday) or engage in recreational activities like swimming, fishing, playing volleyball, etc. This form of tourist offer today represents an important contributor to the achievement of a higher GDP of many world destinations considering that millions of tourists tend to travel motivated precisely by the previously stated motives (Alves et al., 2014). When choosing their holiday destination, tourists pay attention to the beach development in terms of its functionality, comfort, user-friendliness of the beach facilities, but also to the safety, considering that they can be faced with various dangers during their stay at the beach (Breton et al., 1996). Health and safety of tourists in water-based environments is of significant importance due to the incidents that can occur in water and on land (Wilks, 2021). Today safety on beaches is a topic of significant relevance, and as such became a topic of not many, but still various research that are focused on providing tourists the necessary information to spread the awareness about the beach safety. I.e., Warton & Brander (2017) conducted very interesting research connected to the world-famous television show called Bondi Rescue, which is based on the lifeguards employed at Bondi Beach in Sydney, Australia. The study examined how TV shows like this contribute to the safety awareness of beach visitors by being a potential global beach safety intervention. The authors of this research used video contents of the shows and an online survey in which global viewers of the show participated. Positive influence was registered in the results from watching the show, more precisely, tracking the show increased the awareness of the viewers about the dangers of rip currents and the relevance of swimming in the vicinity of lifeguards. 78% of the respondents stated that watching the experiences from the show improved their knowledge about the safety on the beach. Also, watching the show has proven to be extremely positive in improving awareness about the beach safety for international beach visitors who would have no other option to learn any beach safety information. Research focus is also placed on determining profile of tourists as well as their safety perception during their stay in a beach destination. The ultimate goal is to determine what is necessary to

improve tourist's safety during their stay on beaches in a destination. I.e., Uebelhoer et al. (2022) focused in their research on determining the profile of tourists who visit beaches unpatrolled by lifeguards in New South Wales, the reason of their visit as well as to identify the risk factors that are connected with their behaviour and knowledge about the beach safety. The results have shown that the majority of respondents did not visit the beach frequently and had poor knowledge about the hazards of currents, did not observe safety signs onsite and despite them entered the water to bathe. In terms of their reasons of visit, the respondents emphasized the vicinity of their accommodation, as well as the interest in spending time in a beach that is quieter in relation to the crowded places. Based on the findings the authors were able to propose that in terms of beach safety interventions they will need to be extended beyond the standard of swimming between the flags since numerous beaches will remain unpatrolled for the time being. Future beach interventions in terms of safety will need to be planned according to the various demographic groups of beach visitors. Lee et al. (2017) focused in their research on determining structural relationships among service quality on beaches, level of satisfaction, behavioral intentions, and perception of safety of beach visitors. The goal of the research was to determine possibilities of improving the quality of service and safety on beaches in Korea. Research findings indicated service quality being significantly connected with the customer's satisfaction, as well as satisfaction being connected with customers revisiting intention. Also, it was determined that safety perception has a mediating effect on customer satisfaction and behavioral intention, respectively it influences their level of satisfaction and future revisit intention. The focus of Lee et al.'s research (2019) was on determining of tourist's safety perception on their visit intention by applying the extended goal-directed behavioral model. In terms of safety, the results of the empirical research have shown that the respondent's safety perception was significantly connected with their desire and intention to visit the particular beach, respectively, they consider safety as an extremely relevant factor when choosing a beach for their holiday. Preko's research (2021) was focused on observing the attitudes of migrant visitors on safety and security of Ghanian beaches in Accra. The results of the empirical research indicated that there was a significant connection among sociodemographic characteristics of beach visitors (age of the respondents, marital status, level of education as well as their nationality) and safety and security concerns. In total, the attitudes of the respondents were quite optimistic about the beach destinations in Ghana. The research results contributed towards determining the respondents' attitudes about safety and security on Ghanian beaches which represents a significant contribution to the destinations tourism development.

In order to be able to achieve further development of a beach tourist offer in a destination, it is mandatory to not only pay attention to the improvement of quantity and quality of beach facilities, but also to provide them the maximum level of safety and security. Safety on beaches represents the basic precondition of a success of a coastal tourist destination, due to which it is necessary to monitor beach visitors attitudes about it (Alves et al., 2014).

Opatija Riviera is a destination with a rich tourist basis on which it has been tirelessly developing its tourist offer for decades. The richness of tourist resources enabled it to develop specific forms of tourism (health tourism, nautical tourism and congress tourism), but the one that is still the most dominant is Bathing tourism. Beaches represent the basic resource for its development (Cerović et al., 2014; Zadel, 2016) and a significant attention was given to the development of diversity and quality of their facilities, to be able to attract tourists and satisfy their needs in the best possible way, to stimulate them to revisit in the future and recommend the destination to others. However, quality and diversity of beach facilities are not sufficient today for a destination to be able to achieve competitiveness on the tourist market. Particular attention has to be given to the safety of tourists during their stay. In the following chapters the authors will present the methodology, results of the empirical research and the propositions of the necessary improvements.



## Methodology

For the purpose of this research, the authors conducted empirical research. Primary data was collected with the use of a structured questionnaire, prepared according to the methodology of Preko (2021), and a 5-point Likert scale was used. The questionnaire was prepared in Google docs form and distributed through email and Facebook. The data collection was conducted in August 2022 and analysed with the use of statistical package SPSS 21. In terms of the methods, the authors used the descriptive statistics and T-test.

## Results

Questionnaire was tested for the purpose of this research, and Cronbach Alpha was calculated, amounting 0,797 which indicates high reliability. The following table presents the sociodemographic characteristics of the respondents.

**Table 5.** Gender of the respondents

Gender	N	%
Male	49	40,50
Female	72	59,50
Other, please specify	0	0
Prefer not to say	0	0
Total	121	100,0

Source: Authors' research

The data in the previous table indicate that the female respondents dominate in the sample with 59,50%, after which follow male respondents with 40,50%. No other genders were registered within the respondent's sample.

**Table 2.** Age of the respondents

Age	N	%
up to 17	1	0,83
18-24	19	15,70
25-34	27	22,31
35-44	57	47,11
45-64	17	14,05
65+	0	0
Total	121	100,0

Source: Authors' research

When observing the age of the respondents, it is visible that the majority of the respondents belong to the age group 35-44 (47,11%), after which follow the groups 25-34 (22,31%), 18-24 (15,70%), 45-64 (14,05%). Only 0,83% respectively 1 respondent was under 18 years of age. No respondents were registered in the age group 65+.

**Table 3.** Level of education

Level of education	N	%
High School Degree or less	11	9,09
Undergraduate	24	19,83
Graduate and more	86	71,08
Total	121	100,0

Source: Authors' research

The data in table indicate that a significant majority of the respondents are highly educated; 71,08% of the respondents have a graduate degree or more, followed by the respondents with an undergraduate degree (19,83%), and only 9,09% of the respondents have a high school diploma or less.

**Table 4.** Country of origin

Country	N	%
Slovenia	28	23,14
Austria	8	6,61
Italy	7	5,78
Bosnia and Herzegovina	21	17,37
Serbia	28	23,14
Germany	5	4,13
Croatia	24	19,83
Total	121	100,0

Source: Authors' research

When observing the respondent's country of origin, we can see that the majority were from both Slovenia and Serbia (23,14%), followed by Croatia (19,83%), Bosnia and Herzegovina (17,37%), Austria (6,61%), Italy (5,78%). The least respondents were from Germany (4,13%).

**Table 5.** Employment status

Employment	N	%
Employed full time	90	74,38
Employed part time	14	11,57
Temporarily unemployed	2	1,65
Retired	0	0
Student	15	12,40
Total	121	100,0

Source: Authors' research

The data in the previous table present the respondent's employment status. The majority of them belong to the group of fully employed ones (74,38%), followed by students (12,40%), those who are employed part time (11,57%). Only 1,65% of them were temporarily unemployed.

**Table 6.** Marital status

Marital status	N	%
Unmarried/single	26	21,49
Married	44	36,36
Widowed/Widower	0	0
Separated/Divorced	2	1,65
Domestic partnership	49	40,50
Total	121	100,0

Source: Authors' research

According to the marital status, 40,50% of the respondents are in a domestic partnership, 36,36% are married, while 21,49 are unmarried or single. Only 1,65% are separated or divorced.

**Table 7.** Monthly income in Euro

Monthly income (EURO)	N	%
up 500.00	16	13,22
501.00 to 1,000	19	15,70
1,001 to 1,500	39	32,23
1,501 to 2,000	31	25,63
2,001 to 2,500	14	11,57
2,501 to 3,000	2	1,65
3,001 to 3,500	0	0
3,501+	0	0
<b>Total</b>	<b>121</b>	<b>100,0</b>

Source: Authors' research

The respondents possess a high purchasing power; 32,23% of them have a monthly income ranging 1,001 to 1,500 and 25,63% have 1,501 to 2,000.

**Table 8.** Monthly income in Euro

Travel frequency	N	%
Hardly	0	0
Rarely	3	2,48
Sometimes	95	78,51
Often	23	19,01
Normally	0	0
<b>Total</b>	<b>121</b>	<b>100,0</b>

Source: Authors' research

In terms of travel frequency, most of the respondents (78,51%) stated that they travel sometimes, and 19,01% travel often.

Following the authors will present tourists attitudes on safety during their stay on Opatija Riviera's beaches. The respondents were asked to express the level of satisfaction with the elements for Health and Sanitation and Tourist's protection at the Opatija Riviera beaches with the mark 1-5 (1-I am completely dissatisfied to 5-I am completely satisfied).

**Table 9.** Tourist's satisfaction with the elements for Health and Sanitation and Tourist's protection

<b>HEALTH AND SANITATION ELEMENTS</b>	$\bar{x}$	<b>SD</b>
Presence of clinic on site	1,95	1,02
Availability of a First aid box	1,20	0,53
Closeness of an Ambulance	3,08	0,99
Availability of an Ambulance	3,55	1,05
Hygiene of food and beverage services	3,64	0,66
<b>Average</b>	<b>2,68</b>	<b>0,50</b>
<b>TOURISTS PROTECTION</b>	$\bar{x}$	<b>SD</b>
Written safety and security policy	1,56	0,72
Presence of CCTV camera	1,26	0,59
Presence of Tourists safety and security desk	1,47	0,62
Clarity and visibility of Safety signs	1,74	0,77
Security alarms	1,36	0,59
Good lighting system at the beach	3,17	0,91
Police presence	1,79	0,81
<b>Average</b>	<b>1,77</b>	<b>0,51</b>

Source: Authors' research

The results for Health and Sanitation indicate that tourists show an average level of satisfaction. The highest, yet moderate result was registered for Hygiene of food and beverage services ( $\bar{x}$  3,63 SD 0,66), availability of an ambulance ( $\bar{x}$  3,55 SD 1,05) as well as closeness of an ambulance ( $\bar{x}$  3,08 SD 0,99), while the lowest level of satisfaction was expressed for presence of clinic on site ( $\bar{x}$  1,95 SD 1,02) and availability of a first aid box ( $\bar{x}$  1,95 SD 1,02). The average level of satisfaction for all the elements was below average ( $\bar{x}$  2,68 SD 0,50). The results presenting the level of sense of tourist's protection during their stay at a beach are dissatisfying considering that only the element good lighting system at the beach was marked with an average mark ( $\bar{x}$  3,17 SD 0,91), while all the others were exceptionally lower, like police presence ( $\bar{x}$  1,79 SD 0,81), Clarity and visibility of Safety signs ( $\bar{x}$  1,74 SD 0,77), written safety and security policy ( $\bar{x}$  1,56 SD 0,72), presence of tourists safety and security desk ( $\bar{x}$  1,47 SD 0,62), security alarms ( $\bar{x}$  1,36 SD 0,59), and presence of CCTV camera ( $\bar{x}$  1,26 SD 0,59). The average mark for tourist's protection amounted  $\bar{x}$  1,77 SD 0,51.

Respondents were also asked to express their level of concern with the possibility of experiencing crime, harassment, and terrorist crime during their stay on a beach with a mark 1-5 (1-I am completely unconcerned to 5-I am completely concerned).

**Table 10.** Level of concern with the crime, harassments and terrorist crime

CRIME	$\bar{x}$	SD
Pickpocketing	3,00	0,87
Property theft	2,99	0,86
Physical attacks	1,20	0,48
Average	2,40	0,59
HARASSEMENTS	$\bar{x}$	SD
Asking for money	1,85	0,97
Asking for address	1,53	0,76
Asking for borrowing electronic appliances	1,67	0,86
Average	1,68	0,70
TERRORIST CRIME	$\bar{x}$	SD
Brandishing guns	1,02	0,13
Kidnapping	1,61	0,84
Brandishing of knives/sword	1,03	0,26
Sighting of bombs	1,01	0,09
Average	1,17	0,25

Source: Authors' research

The results indicate quite clearly that beach visitors show very low level of concern with the observed factors. In terms crime, the highest result, but moderate level of concern was expressed with pickpocketing ( $\bar{x}$  3,00 SD 0,87), followed by the concern with the property theft ( $\bar{x}$  2,99 SD 0,86), and physical attacks ( $\bar{x}$  1,20 SD 0,48). The average result for crime amounted  $\bar{x}$  2,40 and SD 0,59. The results for the level of concern for harassment also indicate low level of concern with the observed factors. Possibility of asking for money was marked the highest ( $\bar{x}$  1,85 SD 0,97), after which follow asking for borrowing electronic appliances ( $\bar{x}$  1,67 SD 0,86) and asking for an address ( $\bar{x}$  1,53 SD 0,76). The average result for crime amounted  $\bar{x}$  1,68 and SD 0,70. The concern of occurrence of terrorist crimes during tourist's stay at the beach was marked the lowest; concern of occurrence of kidnapping was marked  $\bar{x}$  1,61 and SD 0,84), followed by brandishing of knives/sword ( $\bar{x}$  1,03 SD 0,26) or guns ( $\bar{x}$  1,02 SD 0,13), and the lowest was sighting of bombs ( $\bar{x}$  1,01 SD 0,09). The average mark for terrorist crimes was  $\bar{x}$  1,17 and SD 0,25.

The following table presents the t-test of independent samples which was used to test the potential presence in perception of separated factors in relation to the respondent's gender.

**Table 11. T-test**

Variables	Gender		t-value	p
	Male	Female		
Health and Sanitation	2,6490	2,7028	-.578	0.564
Tourist Protection	1,6385	1,8532	-2.295	0.024*
Crime	2,3537	2,4259	-.662	0.509
Harassment	1,4830	1,8194	-2.457	0.015*
Terrorism Acts	1,0612	1,2396	-4.353	0.000**

\*\*p < 0.01, \*p < 0.05

Source: Authors' research

The results presented in the previous table indicate the presence of a statistically significant difference with the factors Tourist Protection ( $t = -2.295$ ,  $p = 0.024$ ), Harassment ( $t = -2.457$ ,  $p = 0.015$ ) and Terrorism Acts ( $t = -4.353$ ,  $p = 0.000$ ). In the Tourist Protection factor, it was observed that women give statistically significantly higher scores than men, while in the Harassment and Terrorism Acts factor, women give statistically significantly lower scores than men.

## Discussion and conclusion

Previously presented results of tourist's satisfaction with the health and sanitation and tourist's protection can be considered as very unsatisfactory, due to the results being mostly below average. This indicates the necessity of significant improvements. I.e., in terms of health and sanitation, it is necessary to pay more attention towards providing food services at the beach in a more safe and cleaner way. Health represents an important factor of tourist's satisfaction during their stay in a destination. Tourists expressed an average result with the satisfaction with the availability and closeness of an ambulance, and the availability of a first aid box. Their level of satisfaction as well as safety perception of Opatija Riviera's beaches could be improved through provision of more detailed information on the precise location, working hours and detailed disposition of services that can be done in a particular medical facility in case of necessity. The level of tourist protection during their stay at the beach could also be improved. Not all beaches in Opatija Riviera have an appropriate lighting system that guarantees more safety, so it is advisable to introduce them where necessary, and increase the light strength where the lighting is already provided. More frequent police patrolling, increase of the clarity and visibility of safety signs on beaches, formation and presentation of a clear and precise safety and security policy on a destination level, use of CCTV cameras, etc., are also the safety elements that need to be considered for improvement in the near future. The results for level of concern on experiencing potential crime, harassment and terrorist crime during their stay on a beach on the other hand have proven that tourists feel mostly safe. It is the author's opinion that these results would be even better if previously mentioned proposition would be applied of increasing the police patrols in the destination. The presence of police officials would certainly decrease the possibility of occurrence of any form of crime.

Research results presented in this study clearly indicate the relevance of monitoring how tourists perceive beach safety during their stay in a destination, in order to determine what are the actual advantages and potential, as well as flaws that need to be reduced or completely removed in order to ensure for tourists best possible experience. This is in accordance with the research of Velho Gouveia (2020), Warton & Brander (2017), Uebelhoer et al. (2022), etc.

The main purpose of this research was to determine how do tourists perceive safety during their stay on beaches of Opatija Riviera, respectively, their level of satisfaction with safety and level of concern with the potential occurrence of crime during their stay. The results enabled to determine the weak points where destination stakeholders should focus in the future in order to make appropriate improvements. This paper contributes both theoretically and empirically towards better

understanding of relevance of monitoring tourist's safety perception during their stay in a destination and its beaches, considering that this is of significant relevance in tourist's decision-making process when choosing a holiday destination. The limitation of this research is most definitely the small statistical sample. It is advised that this research should be continued until a much larger sample of respondents is obtained in order to get a clearer picture of state of things.

## Acknowledgements

This paper presents the results of research conducted as part of the scientific research project initiative of the University of Rijeka (ZIP UNIRI) under the title "New security paradigm and valorisation of a tourist destination" (project code ZIP-UNIRI\_116-3-21). The project is financed by the University of Rijeka.

## References

- Alves, B., Benavente, J., & Ferreira, Ó. (2014). Beach users' profile, perceptions and willingness to pay in Cadiz (SW Spain). 13th International Coastal Symposium, Durban, South Africa. 521-526.
- Breton, F., Clapés, J., Marquès, A., & Priestley, G.K. (1996). The recreational use of beaches and consequences for the development of new trends in management: the case of the beaches of the Metropolitan Region of Barcelona (Catalonia, Spain). *Ocean & Coastal Management*, 32(3), 153-80.
- Cerović, Lj., Drpić, D., & Miložica, V. (2014). The Possibilities for Repositioning of the Opatija Riviera's Tourism Offer. *UTMS Journal of economics*, 5(1), 121-130.
- Lee, M.S., Chun, S.B., Park, C., Suh, K.B., & Lee, C.W. (2017). Perception of Safety as a Mediator in the Relations among Service Quality, Satisfaction, and Behavioral Intention at Korean Beach Sites. *Journal of Coastal Research*, SI(79), 16-20.
- Lee, M.S., Lee, J. Y., Han, U. L., Park, J. H., & Lee, C. W. (2019). A study on the Influence of safety perception on the visit intention of Haeundae beach tourists: focused on the extended goal-directed behavioral model. *Journal of Coastal Research*, 91(sp1), 211-215.
- Peña-Alonso, C., Ariza, E., Hernández-Calvento, L., & Pérez-Chacón, E. (2018). Exploring multi-dimensional recreational quality of beach socio-ecological systems in the Canary Islands (Spain). *Tourism Management*, 64, 303-313.
- Preko, A. (2021). Safety and security concerns at the beach: Views of migrant visitors in Ghana. *Tourism and Hospitality Research*, 21(1) 73–85.
- Sivadasan, F. (2018). Beach Tourism Growth and its implications towards the local communities in Sarawak, Malaysia. *Research Journal of Social Science & Management*, 7(11), 209-218.
- Uebelhoer, L., Koon, W., Harley, M.D., Lawes, J.C. & Brander, R.W. (2022). Characteristics and beach safety knowledge of beachgoers on unpatrolled surf beaches in Australia. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 22, 909–926.
- Velho Gouveia, J.A. (2020). Safety and Security as Premises for the Competitiveness of Coastal and Maritime Tourism. In: M. Morais de Brito, A. Dias, & M. Patuleia (Eds.), *Managing, Marketing, and Maintaining Maritime and Coastal Tourism* (pp. 33-51). IGI Global Core Reference.
- Vučenović, D. (2013). The Impact of Safety on Tourist Trends in Global Tourism. *Hotellink*, 14(21-22), 551-560.

- Warton, N.M., & Brander, R.W. (2017). Improving tourist beach safety awareness: The benefits of watching Bondi Rescue. *Tourism Management*, 63, 187-200.
- Wilks, J. (2021). Safety in Coastal and Marine Tourism. In: J. Wilks, D. Pendergast, P.A. Leggat, D. Morgan. (Eds). *Tourist Health, Safety and Wellbeing in the New Normal* (pp. 411-442). Springer.
- Zadel, Z. (2016). Beaches in the Function of Primary Resource of the Beach Tourism Product, *Pomorski zbornik – Journal of Maritime and Transportation Sciences*, 51(1), 117-130.

# Case study regarding the analysis of specific capital indicators of a company in the pharmaceutical industry

## Студија случаја анализе специфичних показатеља капитала предузећа у фармацеутској индустрији

Nagy Cristina Mihaela<sup>1</sup>, Sava Cipriana<sup>2</sup>, Voin Alin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>"TIBISCUS" University of Timișoara, Faculty of Economic Sciences, c.nagy@tibiscus.ro

<sup>2</sup>"TIBISCUS" University from Timișoara,, Faculty of Computers and Applied Informatics, cipriana.sava@gmail.com

<sup>3</sup>"TIBISCUS" University from Timișoara, Faculty of Economic Sciences

**Abstract:** The manager of any LLC should know the capital structure and value of the company in order to be able to make appropriate financing decisions. The structure of capital is important for the continuity of the company's business because capital represents the totality of the financing sources available to the entity and which it can use for the procurement of all assets.

**Keywords:** Capital specific indicators, The financial autonomy rate, Term financing structure rate, Global financial autonomy rate

**Анстракт:** Менаџер било ког ДОО предузећа треба да познаје структуру капитала и вредност компаније како би могао да доноси одговарајуће одлуке о финансирању. Структура капитала је важна за континуитет пословања предузећа јер капитал представља укупност извора финансирања који су доступни субјекту и које може искористити за набавку свих средстава.

**Кључне речи:** Индикатори специфични за капитал, Стопа финансијске аутономије, Стопа структуре ороченог финансирања, Стопа глобалне финансијске аутономије

## Introduction

"*Capitals* represent the debts of the entity with legal personality (property holder), towards owners (investors) and third parties." (Mateș & Bunget, 2013).

The establishment of companies primarily involves the creation of share capital as an indispensable element of their patrimony, and which ensures the start and development of their own activity (Paliu-Popa & Ecobici, 2010). In the case of joint stock companies, "the paid-up share capital at incorporation cannot be less than 30% of the paid-up share capital." (Paliu-Popa & Ecobici, 2010)

According to the theory of Modigliani and Miller, there is no optimal capital structure, because the value of the company does not depend on the financing decision. (Modigliani & Miller, 1958)

## Capital specific indicators

Below we present some capital-specific indicators that will be calculated and analyzed in the case study carried out subsequently in the paper.

1. **Financial stability ratio** expresses the share of permanent capital in the total liability of a company (Untaru & Mircea, 2013). The preponderance in the total balance sheet liability (TL) of the permanent capital (PmC) reflects the permanent nature of the activity's financing, giving the



company a higher degree of security through stability in financing. A minimum level that provides acceptable stability for the company is 50%, although a level that oscillates around 66% is considered more appropriate.

$$Rfs = \frac{\text{Permanent capital}}{\text{Total liability}} \times 100$$

Where permanent capital= Eq +LtD + Prov (Equity + Long term debts + Provisions)

2. **The current funding ratio** can be calculated as the ratio between short-term debt/total liabilities.
3. **The term financing structure rate** is calculated as a ratio between current resources (debts up to one year) and permanent capital.
4. **The financial autonomy rate** reflects the relationship between the company's equity and total liability (global financial autonomy rate) or total permanent capital (term autonomy rate).
  - a. **Global financial autonomy rate (Patrimonial solvency)** is the rate that gives information on the independence of the company and shows the degree to which the company can meet its payment obligations. The share of equity in total liabilities differs from one company to another, depending on its financial policy. Some authors consider a rate of at least 33% satisfactory, namely the existence of an equity greater than or equal to one third of the total liabilities.

$$\text{Global financial autonomy rate} = \frac{\text{Equity}}{\text{Total liability}} \times 100$$

- b. **The financial autonomy rate at term** (Untaru & Mircea, 2013) shows the degree of financial independence from permanent creditors. It reflects the proportion in which equity participates in the formation of permanent capital. This indicator must be above 50% so that the company is not affected by the solvency risk.

$$\text{Financial autonomy rate at term} = \frac{\text{Equity}}{\text{Permanent capital}} \times 100$$

5. **Debt ratio** measures the share of debts in total liabilities, and it can be calculated in two variants, namely: the global debt ratio and the term debt ratio.
  - a. **The global debt rate** (Idem) considers all liabilities and is calculated as the ratio of total liabilities to total assets. It reflects the share of all debts that the company has in its total liabilities. It shows the extent to which borrowed and attracted sources participate in the financing of the activity. The maximum admissible value of this indicator can be 66.67%, although a value of 50% is considered to be safer.

$$\text{Global debt ratio} = \frac{\text{Total liabilities}}{\text{Total assets}} \times 100$$

- b. **The term debt ratio** is calculated as the ratio between medium and long-term debts and permanent capital of the company (Țilică & Ciobanu, 2019). It expresses the share of financial debts in the total permanent capital. It measures the degree of medium and long-term indebtedness of a company. Banking regulations impose a maximum value of 50% for this rate (Țole et al., 2020).

$$\text{Term debt ratio} = \frac{\text{Long term debts}}{\text{Permanent capital}} \times 100$$

6. Analysis of return on total capital (Idem)  $RTC = \frac{GOB}{CT} \times 100$

Where:

GOB – Gross operating result.

TC – Total Capital

7. Analysis of the return on equity (Financial return rate)

$$Fr = \frac{\text{Net profit}}{\text{Equity}} \times 100$$

8. The rate of **return on advanced or employed capital (ROCE)** is established as the ratio between the current result of the exercise (RCE) and the employed capital (fixed and working). It reflects the economic performance of the company (Idem).

$$ROCE = \frac{Rce}{Fa + Ca} \times 100$$

Where:

Fa – fixed assets, Ca – current assets

## Case study

The company where we conducted the case study, for the period 2019-2021, is a joint-stock company in the pharmaceutical industry.

ABC S.A. is a company listed on the Bucharest Stock Exchange, a company that holds an important market share within the activity sector in which it operates, and hat presents a high degree of attractiveness for investors.

The financial return rate is the first indicator analyzed.

**Table 1.** Financial return rate

Item no.	Specification	Symbol/formula	U. m.	2019	2020	2021
1.	Equity	Eq	Lei	246.904.973	242.024.210	262.612.444
	Debts over 1 year	MltD	Lei	2.452.827	14.041.378	13.904.637
2.	<b>Permanent capital</b>	<b>PmC= Eq +MltD</b>	<b>Lei</b>	<b>249.357.800</b>	<b>256.065.588</b>	<b>276.517.081</b>
3.	The permanent capital growth index	GiCpm	-	1	1,02	1,10
4.	<b>Total liability</b>	<b>TL= PmC+StD</b>	<b>Lei</b>	<b>359.733.624</b>	<b>356.276.490</b>	<b>373.264.913</b>
5.	The liability growth index	GiTL=TLn/TL0	-	1	0,99	1,03
6.	<b>Financial return rate</b>	<b>Fr= PmC/TL</b>	<b>%</b>	<b>69,31%</b>	<b>71,87%</b>	<b>74,08%</b>
7.	Minimum acceptable value		%	50	50	50

According to the theory, the minimum acceptable value for the financial return rate is equal to 50%, and from this point of view ABC S.A. registered higher values and an upward evolution (see table 1.) from one year to the next (from 69,31% in 2019 to 71,87% in 2020 and, respectively, 74,08% in 2021). This positive evolution of the financial return rate is explained by the fact that the permanent capital growth index has outpaced the liability growth index, as can be observed from the previous

table. The permanent capital increased from 249.357.800 in 2019 to 256.065.588 in 2020, in 2021 reaching the value of 276.517.081 Lei.

**Table 2.** Current financing degree

Item no.	Specification	U.M.	2019	2020	2021
1.	Short-term debt (StD)	Lei	111.375.824	114.219.143	110.652.469
2.	Total Liability (TL)	Lei	359.733.624	356.276.490	373.264.913
3.	Current financing degree (CFd=Dts/Pt)	%	30,96%	32,06%	29,64%
4.	Maximum acceptable value	%	50%	50%	50%

As shown in the previous table, at ABC S.A., in 2020, current debts increased by 2.843.319 Lei compared to 2019, given the decrease of the total liability. In 2021 compared to 2020, the current debts decreased by 3.566.674 Lei, while total liabilities increased by 16.988.423 Lei.

Compared to the maximum acceptable value in theory, which is equal to 50%, the current financing degree of ABC S.A. recorded a winding evolution (30,96% in 2019, 32,06% in 2020 and, respectively, 29,64% in 2021). This evolution of the current financing degree can be explained by the fact that in 2020 there was a significant increase in current debts. This led to an increase in the share of short-term debts in total liability, without reaching the maximum degree accepted in theory.

**Table 3.** Term financing structure rate

Item no.	Specification	U.M.	2019	2020	2021
1.	Current resources Cr	Lei	111.357.824	114.219.143	110.652.469
2.	Permanent capital PmC	Lei	249.357.800	256.065.588	276.517.081
3.	Term financing structure rate (Tfsr= Cr/CPmC)	%	44,67	44,61	40,02

Current resources recorded an increase in 2020 compared to 2019 by 2.843.319 Lei, while in 2021 they recorded a decrease of 3.566.674 Lei. Also, the permanent capital recorded a decrease in 2020 compared to 2019 by 6.300.453 Lei, but in 2021 it increased by 20.555.197 Lei.

Current debts to banks are of high importance, in this respect contracted credit lines are intensively used.

In the period under review, the share of equity at the disposal of the company in the total amount of the liability recorded a favorable state and a good evolution, except for a decrease recorded in 2020.

**Table 4.** Global financial autonomy rate

Item no.	Specification	U.M.	2019	2020	2021
1.	Equity	Lei	246.904.973	242.024.210	262.612.444
2.	Total Liability	Lei	<b>359.733.624</b>	<b>356.276.490</b>	<b>373.264.913</b>
3.	Global financial autonomy rate (Gfar = Eq/TL)	%	68,91%	67,93%	70,35%
4.	Minimum acceptable value	%	33%	33%	33%

According to the theory, the minimum acceptable value of the global financial autonomy rate is 33%, and from this point of view ABC S.A. recorded values much higher than this value (68,91% in 2019, 67,9% in 2020 and 70,35% in 2021). This development can be explained by the fact that the equity growth index has outpaced the liability growth index, as can be seen from the table above. Equity

registered a decrease in 2020, reaching the value of 242.024.210 Lei, compared to 2019 when the equity value was 246.904.973 Lei. In 2021, however, it recorded a significant increase of 20.588.234 Lei.

Equity accounts for more than half of the balance sheet's liabilities, an optimal situation given the size of the analyzed company, which is a branch leader in Romania.

The increase in short-term debts in 2020 caused the financial autonomy index to decrease, which, however, remains well above the minimum limit.

**Table 5.** Financial autonomy rate at term

Item no.	Specification	U.M.	2019	2020	2021
1.	Equity (Eq)	Lei	246.904.973	242.024.210	262.612.444
2.	Equity growth index EqGi	-	1	0,99	1,06
3.	Permanent capital PmC=Eq+Dtml	Lei	248.357.800	242.057.347	262.612.444
4.	Permanent capital growth index PmCGi	-	1	0,97	1,05
5.	Financial autonomy rate at term (equity/permanent capital) Raft	%	99,41	99,98	100
6.	Minimum acceptable value	%	50	50	50

As a component of the permanent capital, equity holds an important share in 2019 and a total share in 2020 and 2021 (see Table 7), due also to the financing policy practiced by the company, characterized by the preponderance of short-term loans, to the detriment of medium- and long-term loans. This indicates a balance of financing resources used by ABC S.A., a balance ensured by avoiding too much exposure to creditors.

Compared to the minimum acceptable value, which is equal to 50%, the financial autonomy rate at term, within ABC S.A. company, registered an upward evolution (from 99,41% in 2019 to 99,98% in 2020, respectively 100% in 2021), being well above the minimum acceptable value. This evolution of the financial autonomy rate is given by the fact that the growth index of the permanent capital has surpassed the growth index of equity in 2021, as it can be observed from the table above. Equity registered a decrease in 2020 compared to 2019, reaching 242.057.347 Lei in 2020 compared to 248.357.800 Lei, value registered in 2019. In 2021, the equity recorded a significant increase, reaching the value of 262.612.444 Lei.

Most of the debts of ABC S.A. company are short-term debts.

The debt ratio according to the theory is of two kinds, namely the Global debt ratio and the Term debt ratio.

**Table 6.** Global debt ratio

Item no.	Specification	U.M.	2019	2020	2021
1.	Total Debt	Lei	112.375.824	114.252.280	110.652.469
2.	Total debt growth index	-	1	1,01	0,98
3.	Total Liability	Lei	358.280.797	356.243.353	373.264.913
4.	Total liability growth index	-	1	0,99	1,04
5.	Global debt ratio (Total debt/ Total liability)	%	31,49%	32,07%	29,64%
6.	Maximum acceptable value	%	66	66	66

According to the theory, the maximum acceptable value of the global debt ratio is 66%, and from this point of view ABC S.A. recorded a winding evolution (31,49% in 2019, 32,07% in 2020, respectively 29,64% in 2021).

This evolution of the global debt rate is given by the fact that in 2020 the index of growth of total debt surpassed the index of growth of the liability, and in 2021 the index of growth of the liability surpassed the index of growth of total debt, this can be seen from the table above. Thus, equity registered a decrease in 2020 compared to 2019, reaching 242.057.347 Lei in 2020 compared to 248.357.800 Lei, a value registered in 2019. In 2021, the equity recorded a significant increase, reaching the value of 262.612.444 lei.

Although the current debts of the company are large, they do not hold the main share of the total liability. A decrease of these is registered in 2021, when they reach the value of 110.652.469 Lei, decreasing by 3.566.674 Lei compared to 2020.

**Table 7.** Term debt ratio

Item no.	Specification	U.M.	2019	2020	2021
1.	Medium- and long-term debt	Lei	1.452.827	33.137	0
2.	Medium- and long-term debt growth index	-	1	0,2	0
3.	Permanent capital	lei	248.357.800	242.057.347	262.612.444
4.	Permanent capital growth index	-	1	0,97	1,05
5.	Term debt ratio (medium- and long-term debt/ permanent capital)	%	0,58%	0,01%	0%
6.	Maximum acceptable value	%	50	50	50

Compared to the maximum value acceptable in theory, which is equal to 50%, the term debt rate at ABC S.A. recorded a downward evolution (0,58% in 2019, 0,01% in 2020, respectively 0% in 2021), as can be seen in table 7. The company's medium and long-term debts decreased significantly from one year to the next during the analyzed period, reaching 0 in 2021.

Thus, the permanent capital recorded a decrease in 2020 compared to 2019, reaching the value of 242.057.347 Lei, and in 2021 it increased by 20.555.097 Lei, reaching the value of 262.612.444 Lei, while the medium- and long-term debts decreased significantly in 2020 compared to 2019 by 1.419.690 Lei, reaching the value of 33.137, and in 2021 they were fully paid (the company no longer registers medium- and long-term debts).

## Conclusions

Equity holds the majority share of total capital, leaving its mark on the weighted average cost of capital. In the analyzed period, the company has both short-term and long-term debts, but the latter are significantly reduced, reaching an even 0 in 2021.

The company enjoys the following favorable aspects:

- ✓ the financial stability rate is above the minimum accepted level of 50% in all 3 years, as follows: 69,31% in 2019, 71,87% in 2020, 74,08% in 2021,
- ✓ the current financing degree is below the theoretically accepted maximum value of 50%, namely: 31,08% in 2019, 32,06% in 2020, respectively 29,64% in 2021,
- ✓ the global financial autonomy rate is higher than the minimum accepted level of 33% in all 3 years: 69,91% in 2019, 67,93% in 2020 and 70,35% in 2021,
- ✓ r the financial autonomy rate in term registers values above the minimum theoretically accepted level of 50%, as follows: 99,41% in 2019, 99,98% in 2020, 100% in 2021,
- ✓ the global debt ratio is below the maximum level of 66%, namely: 31,49% in 2019, 32,07% in 2020 and 29,64% in 2021
- ✓ r the term debt rate is far below the maximum value accepted in theory, registering the following values: 0.58% in 2019, 0.01% in 2020, and in 2021 it is 0%.

The chances that the company has to attract funds from the capital market are high if it aims to gain a good image and also if it imposes a policy to satisfy investors.

## References

- Mateș, D. & Bunget, O. – coordonatori (2013). Bazele conceptuale și aplicative ale contabilității, Editura. Mirton, Timișoara. (Mateș, D. Bunget, O. – coordinators (2013). Conceptual and applied bases of accounting, Mirton Publishing House, Timisoara)
- Militaru, I. N. (2017). Dreptul afacerilor: raportul juridic de afaceri – contractul, elemente de drept societar. Editura CECCAR (Militaru, Ioana Nely (2017). Business law: the legal business relationship - the contract, elements of corporate law. CECCAR Publishing House)
- Modigliani, M., Miller & M.H., "The cost of capital, corporation finance and the theory of investment", American Economic Review, 1958, preluat din teza de doctorat „Analiza factorilor determinanți ai structurii financiare a întreprinderii”, doctorand: Dan Nicolae Ivănescu, conducător științific: Prof. Univ. Dr. Tatiana Moșteanu (Modigliani, M., Miller, M.H., "The cost of capital, corporation finance and the theory of investment", American Economic Review, 1958, taken from the doctoral thesis "Analysis of the determining factors of the financial structure of the enterprise", PhD student: Dan Nicolae Ivanescu, scientific supervisor: Prof. Univ. Dr. Tatiana Mosteanu)
- Paliu-Popa L. & Ecobici, N. (2010). Contabilitate financiară aplicată, Editura Universitară. Craiova (Paliu-Popa Lucia, Nicolae Ecobici. (2010) Applied financial accounting, Universitara Publishing House. Craiova)
- Țilică, E. V. & Ciobanu, R. (2019). Finanțe și management financiar. Editura CECCAR (Țilica, Elena Valentina. Ciobanu, Radu (2019). Finance and financial management. CECCAR Publishing House)
- Țole, Marian. Coord. (2020). Analiză economico-financiară. Metode și modele. Ediția a VI-a, Editura Pro Universitaria. București (Tole, Marian. Coord. (2020) Financial and economic analysis. Methods and models. 6th edition, Pro Universitaria Publishing House. Bucuresti)
- Untaru, M. (2013). Analiză Economico-financiară. Editura fundației pentru cultură și învățământ „Ioan Slavici”. Timișoara (Untaru, Mircea. (2013). Financial and economic analysis. "Ioan Slavici" Publishing House of the Foundation for culture and education. Timisoara)
- Situații financiare societatea ABC S.A. 2019-2021 (Financial statements 2019-2021 of the ABC S.A. company)

# Analysis of the impact of Digital Skills Gap Index (DSGI) score on global travel and tourism

## Анализа утицаја индекса дигиталних вештина (ДСГИ) на глобална путовања и туризам

Maja Mutavdžija<sup>1</sup>, Marko Čičin-Šain<sup>2</sup>, Slobodan Ivanović<sup>3</sup>

<sup>1</sup> University North, Trg dr. Žarka Dolinara 1, Koprivnica, Republic of Croatia, mamutavdzija@unin.hr

<sup>2</sup> PAR University College Rijeka, Trg Riječke rezolucije 4, Rijeka, Republic of Croatia, cicinsain.marko@gmail.com

<sup>3</sup> Faculty of Tourism and Hospitality Management Opatija, Primorska 46, Opatija, Republic of Croatia, sivanov@fthm.hr

**Abstract:** *New technologies have significantly influenced the development and change of tourist offers. Technologies such as artificial intelligence, the Internet of Things or blockchain have enabled the personalization of the tourist offer, but also the opening of tourist destinations to tourists around the world. The above raises the question of whether countries with a higher level of digital literacy are also countries with a higher number of visits by international tourists. Based on the above, the goal of this paper is to determine whether there is a relationship between the level of digital competence of a country, which can be measured through The Digital Skills Gap Index (DSGI), and the number of arrivals to countries by international tourists. The conducted research showed that there is no correlation between the level of digital competence of the country and the number of arrivals from international tourists. Moreover, the most visited countries during the past year achieve low and medium values of The Digital Skills Gap Index but represent countries with a long-standing tradition and a strong tourism brand. The conducted research determines how new technologies can improve and innovate the tourist offer, but they are not decisive for tourist visits.*

**Keywords:** global travel, global tourism, digital competences, DSGI, correlation analysis

**Апстракт:** *Нове технологије су значајно утицале на развој и промену туристичке понуде. Технологије попут вештачке интелигенције, интернета ствари или блокчејна омогућиле су персонализацију туристичке понуде, али и отварање туристичких дестинација туристима широм света. Из наведеног се поставља питање да ли су земље са вишим нивоом дигиталне писмености и земље са већим бројем посета међународних туриста. На основу наведеног, циљ овог рада је да утврди да ли постоји веза између нивоа дигиталне компетенције неке земље, који се може мерити преко Индекса дигиталних вештина (ДСГИ), и броја долазака у земље према међународних туриста. Спроведено истраживање је показало да не постоји корелација између нивоа дигиталне компетенције земље и броја долазака страних туриста. Штавише, најпосећеније земље у протеклој години постижу ниске и средње вредности Индекса јаза у дигиталним вештинама, али представљају земље са дугом традицијом и јаким туристичким брендом. Спроведено истраживање утврђује како нове технологије могу да унапреде и иновирају туристичку понуду, али оне нису пресудне за туристичке посете.*

**Кључне речи:** глобална путовања, глобални туризам, дигиталне компетенције, ДСГИ, анализа корелације

## Introduction

The emergence of new technologies had a significant impact on the further development of society, as well as on changes in its behavior. It was the new technology that influenced the need for new competencies of people, which are related to digital literacy. The increasing influence of the Internet as a source of knowledge had an impact on the complete transformation of business models and management (Kovačić et al., 2022). In addition, the Internet and social media have become everyday life for many people and have opened up the possibility of distributing a large amount of information and content. It is precisely new technologies that have become a key tool for organizations to attract new users, as well as tourist destinations for attracting tourists. The use of technologies for the creation of predictive analyzes facilitated easier decision-making, but also significantly influenced the creation of strategies and the simulation of new trends (Buntak et al., 2021). Based on new technologies, new forms of tourism offer and even tourist destinations are being developed, where the concept of smart tourist destinations is being developed, the goal of which is to use new technologies for the purpose of improving the tourist experience (Buntak et al., 2019). From the previously mentioned, it is possible to conclude that new technologies had a significant impact on the development of tourism, as well as on changes in the tourist offer.

Most of the previous research on the impact of new technologies on tourism focuses on describing new concepts in tourism or case studies of specific tourist destinations, and so far, there is no research that offers a different perspective on the topic. Precisely for this reason, the possibility of researching the influence of global indexes on global tourism was recognized. Various global indexes, through complex methodologies, rank the countries of the world according to the degree of digital skills, and DSGI is one such index. DSGI ranks countries based on defined indicators and assesses whether these countries have the digital power for sustainable growth and development. Based on the above, the goal of this research is to determine whether there is a correlation between the realized value of DSGI and the total visitation of the country by international tourists. More precisely, this research tries to answer the following research question: "Does the level of digital competence of the state affect the number of tourist visits?". In accordance with the research question, two hypotheses are defined:

- H1: Countries that achieve higher DSGI values have a higher number of international tourist arrivals.
- H2: There is a strong correlation between DSGI and the number of international tourist arrivals.

This paper is divided into several parts. After the introduction, the second part includes a short review of the literature, which includes an overview of global tourism, as well as an overview of DSGI. The third part of the paper covers the research methodology, while the fourth part contains the results of the conducted research. The fifth part includes a discussion of the determined results, while the last part contains the conclusion.

## Literature review

### Global travel and tourism overview

The travel and tourism industry are considered one of the fastest growing industries worldwide. The GDP growth of the travel and tourism industry is even 50% higher than the growth of the global economy (Sofronov, 2018). New technologies have influenced changes in the tourism sector, and some of the key technologies that have had and are having a significant impact on these changes are listed in the following table.



**Table 1.** Impact of new technologies on tourism

<b>Technology</b>	<b>Impact on tourism</b>
Augmented and Virtual Reality	These technologies are being used either for content marketing or for the enhancement of the customers' experiences.
Artificial Intelligence	It has an impact on automatization and speeding up the processes, while improving quality and performance, and decreasing costs,
Internet of Things	There are numerous uses of this technology, such as tracking luggage or completely personalizing tourist services.
Voice Technology	Customers are starting to switch from typed-in search to voice interactions and more tourist facilities are using voice-activated devices.
Wi-Fi connectivity	Investing in network services helps companies to provide flawless and highly personalized experiences to their users, while at the same time stimulating efficiency of work operations, fast and efficient decision-making processes, strengthening physical security with the use of CCTY, as well as cybersecurity, along and data privacy.
Wearable devices	This offers customers a more personalized and united experience. A good example is a RFID-equipped band that is connected to the infrastructure of a tourist place.
Blockchain technology	This technology mainly refers to the use of cryptocurrencies as a form of payment in tourist destinations.

Source: Sofronov, 2018

New technologies played a key role in the sustainability of the tourist offer, especially during the pandemic in 2020. Important technologies developed in that period were the so-called virtual tours. Virtual tours enabled the tourist offer at a distance and influenced the tourist offer after the pandemic period. Conducted research shows that although virtual tours were successful during the pandemic, in the post-pandemic period they find their application as a promotional tool or an alternative product during the crisis (El-Said & Aziz, 2022).

According to the report of the World Travel & Tourism Council (2022), the tourism industry lost US\$ 4.5 trillion in 2020, which resulted in the loss of 62 million tourism-dependent jobs (World Population Review, 2022). During 2021, the number of tourist visits increased, but far from the level it was before the pandemic. The United Nations World Tourism Organization shares the available data on the number of international tourist arrivals, which is also reported by the World Population Review, and which can be found in the following table.

**Table 2.** International tourist arrivals (in 000)

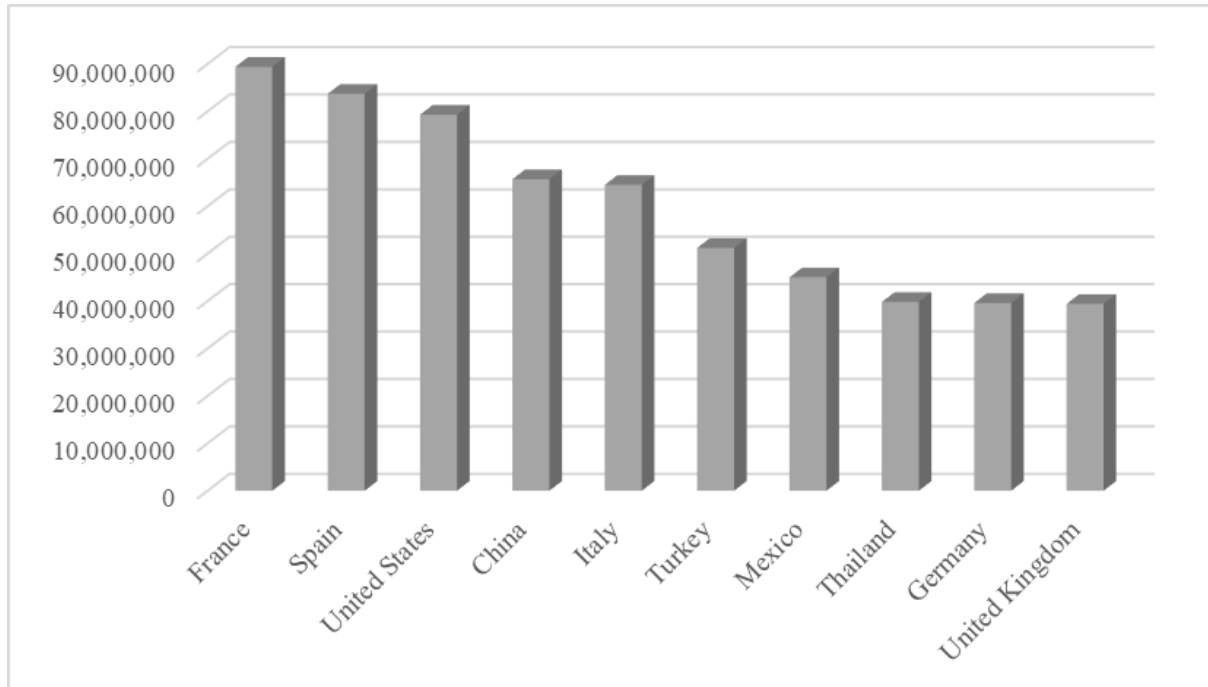
	April	May	June	July	August	September
2019	118,044	120,666	136,344	163,255	164,841	131,868
2020	3,877	5,508	12,279	34,413	39,599	30,397
2021	17,310	22,528	31,073	54,548	61,099	49,355

Source: World Population Review, 2022 according to UNWTO, 2022

Although the year 2022 is underway, the World Population Review (2022) has released data on international tourist arrivals. According to the mentioned data, the most visited countries are France, Spain, United States, China, Italy, Turkey, Mexico, Thailand, Germany and the United Kingdom. France leads the list of the ten countries with 89,400,000 arrivals, followed by Spain with 83,700,000 arrivals. The United States makes 79,300,000 arrivals, China 65,700,000, Italy 64,500,000, Turkey

51,200,000, Mexico 45,000,000, Thailand 39,800,000, Germany 39,600,000, while the United Kingdom makes 39,400,000 arrivals.

The mentioned countries, as well as the number of arrivals of international tourists in 2022, are shown in the following figure.



**Figure 1.** Most visited countries in 2022

Source: World Population Review, 2022

Of the remaining countries, it is important to emphasize that the Republic of Croatia is in the middle with 17,400,000 international tourist arrivals, followed by Hungary with 16,900,000, while the worst results are achieved by Cambodia, Uzbekistan, Kyrgyzstan, and Iran.

### The Digital Skills Gap Index (DSGI)

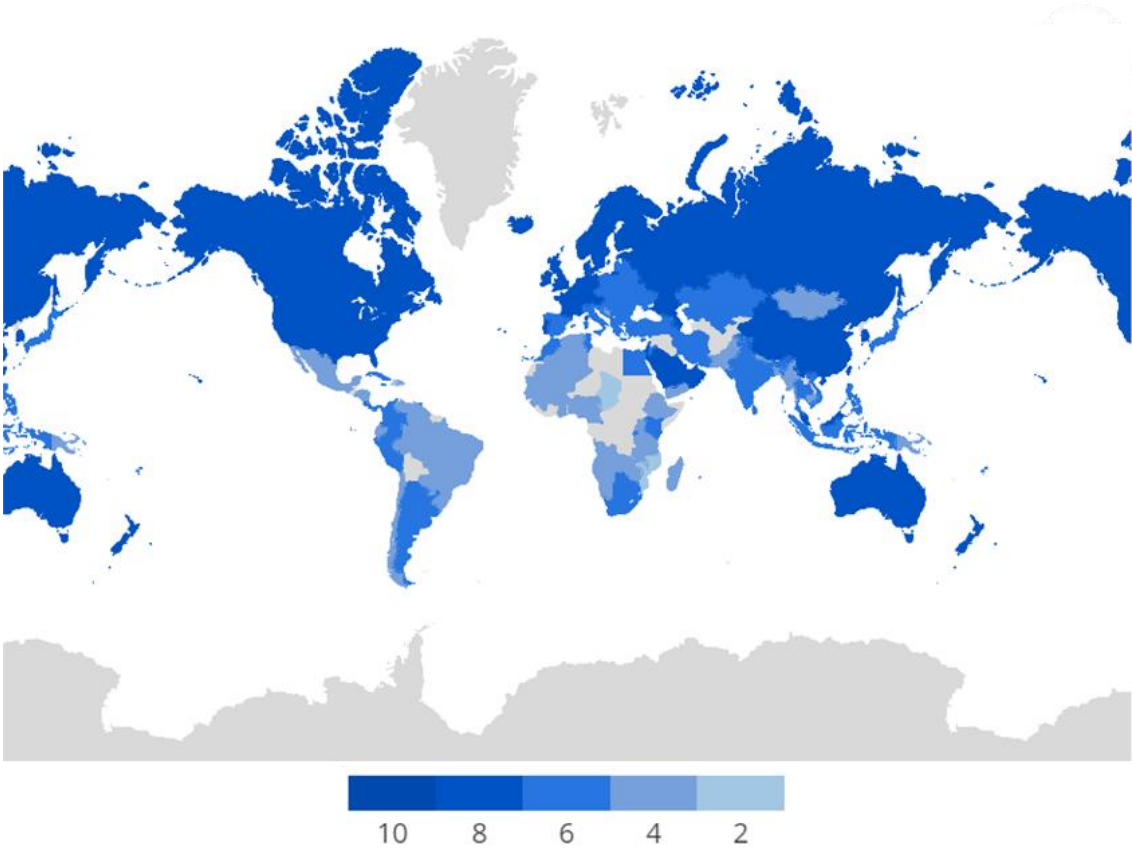
DSGI refers to the Digital Skills Gap Index. Using this index, it is possible to identify and evaluate the factors that support digital strength and resilience. The purpose of this index is to evaluate and rank countries according to the level of adopted digital skills necessary for sustainable growth and resilience. DSGI is based on the following six pillars (Wiley, 2021):

- Digital skills institutions;
- Digital sensitivity;
- Government support;
- Supply, demand, and competitiveness;
- Data ethics and integrity;
- Research intensity.

Each of the pillars contains additional subpillars.

The first pillar, which refers to digital skills institutions, includes basic levels of literacy, as well as higher levels of digital literacy that can be obtained through formal education. This pillar covers the availability of education, as well as acquired digital competences obtained through formal education.

The second pillar, digital sensitivity, refers to changing educational systems based on the demands of the environment. This pillar measures the digital resilience of an economy, which is visible through the adaptation of offered skills to the changing environment. The third pillar refers to government support in bridging the digital divide. Government support should be based on defined digital strategies, as well as dialogue with key institutions and interested parties. The fourth pillar is considered the most important stage, and is based on the alignment of supply, demand, and competitiveness. Within this pillar, the compliance of the necessary digital skills for work defined by the job providers and the digital skills possessed by the job seekers and their impact on the overall competitiveness are measured. The pillar of data ethics and integrity encompasses data security, as well as sustainable digital development, while the last pillar, research intensity, examines the level of implementation of conducted digital research at the local and regional level of a country.



**Figure 1.** DSGI on global level

Source: World Population Review, 2022

In the previous figure, it is possible to see the DSGI at the global level. As previously mentioned, DSGI is a composite index, consisting of several pillars, which can achieve a maximum value of 10. It is important to mention that in the above figure, the countries marked in dark blue include those countries that achieve DSGI values in the range of 8 to 10, then the lighter blue color includes DSGI values in the range from 6 to 8, then the next range is from 4 to 6, then from 2 to 4 and from 0 to 2.

When it comes to European countries, the highest score is achieved by Finland with a DSGI of 7.5, followed by Sweden with a DSGI of 7.3. At the lowest level is Bosnia and Herzegovina with DSGI 3.1, which means that all European countries are in the range between 3.1 and 7.5. The Republic of Croatia achieves a DSGI of 4.8, the same as Serbia, while Montenegro and Bulgaria achieve a value of 5.0. Slightly better results are achieved by Hungary and Albania, with a DSGI of 5.2, and Slovenia with a DSGI of 5.7.

Looking at all 134 countries included in this research, it is possible to conclude that all countries are in the range of 1.2, the value achieved by Haiti, and up to 7.8, the value achieved by Singapore. After Singapore, the best results are achieved by Finland and the UAE with DSGI 7.5, and Qatar and Sweden with 7.3. Along with Haiti, Mozambique has the worst score with a score of 1.8 and Chad with a score of 1.9.

## Research methodology

The research is conducted on a sample of the 40 most visited countries in 2022 according to the World Population Review. For each country, the total number of international tourist arrivals is defined, as well as the realized value of DSGI. Descriptive statistics for data on the number of international tourist arrivals are in the following table.

**Table 3.** Descriptive Statistics of International Tourist Arrivals

Descriptive Statistics		International Tourist Arrivals
N	Statistic	40
Range	Statistic	80,100,000
Minimum	Statistic	9,300,000
Maximum	Statistic	89,400,000
Sum	Statistic	1,132,000,000.
Mean	Statistic	28,300,000
	Std. Error	3,389,625,953
Std. Deviation	Statistic	21,437,876,856
	Statistic	1,593
Skewness	Std. Error	,374
	Statistic	1,756
Kurtosis	Std. Error	,733

Source: Authors' analysis according to World Population Review, 2022

Descriptive statistics for the data on The Digital Skills Gap Index, which was used in further analysis, can be found in the following table.

**Table 4.** Descriptive Statistics of DSGI ranking

Descriptive Statistics		DSGI ranking
N	Statistic	40
Range	Statistic	3,8
Minimum	Statistic	4,0
Maximum	Statistic	7,8
Sum	Statistic	235,0
Mean	Statistic	5,875
	Std. Error	,1681
Std. Deviation	Statistic	1,0631
	Statistic	-,132
Skewness	Std. Error	,374
	Statistic	-1,173
Kurtosis	Std. Error	,733

Source: Authors' analysis according to World Population Review, 2022

Pearson's correlation was calculated for the mentioned data sets. The value of the Pearson correlation coefficient ranges from -1 to +1, where -1 is a complete negative correlation, while the value +1 is a complete positive correlation. In addition to Pearson's correlation coefficient, Kendall's tau was also

calculated, which identifies concordant or discordant pairs of two variables, and also Spearman's (rho) rank correlation coefficient.

## Results

The results of the correlation between the international tourist arrivals and the DSGI rank are shown in the following table.

**Table 5.** Correlation results

Correlations			
		International Tourist Arrivals	DSGI ranking
International Tourist Arrivals	Pearson Correlation	1	,046
	Sig. (2-tailed)		,777
	N	40	40
DSGI ranking	Pearson Correlation	,046	1
	Sig. (2-tailed)	,777	
	N	40	40

Source: Authors' analysis according to World Population Review, 2022

According to the conducted research, it can be seen that the correlation coefficient between international tourist arrivals and DSGI ranking is 0.046, which represents a very low level of correlation, however, the significance is 0.777 ( $0.777 > 0.05(1)$ ), which means that the obtained result is not significant, more precisely that there is no correlation between international tourists' arrivals and DSGI ranking.

**Table 6.** Kendall's tau and Spearman's (rho) rank correlation coefficient results

Correlations				
			International Tourist Arrivals	DSGI ranking
Kendall's tau_b	International Tourist Arrivals	Correlation Coefficient	1,000	,052
		Sig. (2-tailed)	.	,640
		N	40	40
	DSGI ranking	Correlation Coefficient	,052	1,000
		Sig. (2-tailed)	,640	.
		N	40	40
Spearman's rho	International Tourist Arrivals	Correlation Coefficient	1,000	,076
		Sig. (2-tailed)	.	,640
		N	40	40
	DSGI ranking	Correlation Coefficient	,076	1,000
		Sig. (2-tailed)	,640	.
		N	40	40

Source: Authors' analysis according to World Population Review, 2022

Kendall's Tau and Spearman's rank correlation coefficient estimate statistical associations based on data ranks. The difference between these coefficients is that Spearman's rho is much more sensitive to

errors in the data, as well as to deviations in the data, unlike Kendall's Tau. And these two mentioned coefficients have a significance level of 0.640, which shows that the obtained result is not significant and confirms that there is no correlation between these variables.

## Discussion

The obtained results show that there is no correlation between the number of international tourist arrivals and the realized value of DSGI. More precisely, the results show that the countries with the highest number of international tourist arrivals are not the countries with the highest DSGI values and that one value has no influence on the other value. The aforementioned can be confirmed by Table 7, which contains the ten most visited countries in 2022 and the 10 countries with the highest digital literacy, namely with the highest DSGI value.

**Table 7.** Comparison of the 10 most visited countries and countries with the highest DSGI

Rank	Most visited countries	Countries with the highest DSGI
1	France	Singapore
2	Spain	United Arab Emirates
3	United States	Finland
4	China	Qatar
5	Italy	Sweden
6	Turkey	Norway
7	Mexico	Luxembourg
8	Thailand	Netherlands
9	Germany	United Kingdom
10	United Kingdom	Malaysia

Source: Authors' analysis according to World Population Review, 2022

According to Table 7, it is evident that almost no country that was the most visited in 2022 is in the list of countries with the highest achieved DSGI. The exception is the United Kingdom, as the only country that is in the top ten most visited countries, but also as the country with the highest DSGI value. The exact relationship, i.e., the ranking of countries according to the number of international tourist arrivals, as well as the DSGI ranking for the ten most visited countries in 2022, can be found in Table 8.

**Table 8.** Comparison of the Countries rank by Number of International Tourists and DSGI

Countries (most visited)	Rank by Number of International Tourists Arrivals	DSGI rank
France	1	24
Spain	2	37
United States	3	26
China	4	18
Italy	5	46
Turkey	6	79
Mexico	7	92
Thailand	8	78
Germany	9	14
United Kingdom	10	9

Source: Authors' analysis according to World Population Review, 2022

According to Table 8, it is visible that the United Kingdom is the only country that has an almost equal place according to both ranking criteria. With the exception of the United Kingdom, the countries that are the most visited by the number of tourists are located in different places of the DSGI rank. At the same time, it is important to mention that the DSGI ranking includes 134 countries, therefore the achieved values shown in the table rank these countries towards the top or middle. Of the ten countries shown, Mexico achieves the worst DSGI ranking, as does Turkey. The obtained results are surprising and show that investing in reducing the digital gap, as well as encouraging the digital strength of the country, has no effect on the interest of tourists in the country's tourist offer. In order to get a clearer picture of the obtained result, it is necessary to conduct research on the preferences of tourists, as well as their attitudes towards the inclusion of new technologies in the tourist offer. Similar studies on the attitudes of certain groups of tourists have been conducted, but there are no studies that deals with the attitudes of tourists on the influence of the digital development of the country on the attractiveness of the tourist offer. However, the conclusions of some of the conducted research are important for further understanding of the field and the results obtained. Important research was made by the authors Şchiopu et al. (2016) in which they analyze the impact of new technologies on the consumption behavior of the millennials and conclude that millennials, although they are regular Internet users, during their visits to some countries, agree to stop this habit for a certain period of time. Along with the mentioned authors, similar research is also conducted by Milojica in 2019, who investigates user satisfaction with the content of tourist websites and concludes that users showed a high level of overall satisfaction, which affects the further recommendation of a tourist destination (Milojica, 2019). Authors Pai et al. (2020) investigate the impact of perceived experience with smart tourism technologies on satisfaction with the tourist service. The results of the research showed that smart tourism technologies are related to travel satisfaction and that travel satisfaction has a positive influence on tourists' intention to revisit. In addition to the above, it is important to mention the research of Zhang et al. (2022), which confirmed that smart technology has a positive effect on word-of-mouth recommendations, the intention to revisit and the willingness to pay a higher price.

## Conclusion

In this paper, research was conducted on the impact of digital technologies, more specifically the digital power of states, on global tourism and travel. Although the review of the literature so far has established that the introduction of new technologies brings numerous benefits for countries and their tourism offer, through the conducted research it has been established that there is no correlation between the country's digital strength and the number of international tourist arrivals. More precisely, this research showed that countries do not have to be at a high level of digital readiness in order to achieve high tourist demand and a large number of tourists.

For the purpose of this paper, two hypotheses and one research question were posed. According to the results, none of the hypotheses is accepted, more precisely both hypotheses are refuted. The research proves that countries that achieve higher DSGI values do not have a higher number of international tourist arrivals, and also that there is no correlation between DSGI and the number of international tourist arrivals. Accordingly, the answer to the research question is that the level of digital competence of the state does not affect the number of tourist visits.

The limitations of this research stem from the use of secondary data sources. For future research, it is recommended to carry out primary research that will include examining tourists' opinions on the use of new digital technologies in the tourist offer, as well as determining the significance of the country's digital readiness in the development of new tourist programs and attracting more tourists.

## References

- Buntak, K., Kovačić, M., & Mutavdžija, M. (2021). Application of Artificial Intelligence in The Business. *International Journal for Quality Research*, 15(2), 403-416.
- Buntak, K., Mutavdžija, M., & Martinčević, I. (2019). Influence of Smart City components on competitiveness of tourism destination. 46th International Scientific Conference on Economic and Social Development–"Sustainable Tourist Destinations", Varaždin, Croatia, 191-196.
- El-Said, O., & Aziz, H. (2022). Virtual Tours a Means to an End: An Analysis of Virtual Tours' Role in Tourism Recovery Post COVID-19. *Journal of Travel Research*, 61(3), 528-548.
- Kovačić, M., Mutavdžija, M., Buntak, K., & Pus, I. (2022). Using Artificial Intelligence for Creating and Managing Organizational Knowledge. *Tehnički vjesnik*, 29(4), 1413-1418.
- Milojica, V. (2019). Measuring users' satisfaction with tourism website contents and their intention of future recommendations. *International Scientific Journal - Turizam*, 23(2), 86-99.
- Pai, C.-K., Liu, Y., Kang, S., & Dai, A. (2020). The Role of Perceived Smart Tourism Technology Experience for Tourist Satisfaction. *Sustainability*, 12(16), 1-14.
- Șchiopu, A. F., Pădurean, A. M., Țală, M. L., & Nica, A. M. (2016). The influence of new technologies on tourism consumption behavior of the millennials. *Amfiteatru Economic Journal*, 18(10), 829-846.
- Sofronov, B. (2018). The Development of the Travel and Tourism Industry in the World. *Annals of Spiru Haret University. Economic Series*, 18(4), 123-137.
- UNWTO (2022). International Tourism and COVID-19. <https://www.unwto.org/tourism-data/international-tourism-and-covid-19>
- Wiley (2021). Digital Skills Gap Index. from <https://dsgi.wiley.com/>
- World Population Review. (2022). Most Visited Countries. <https://worldpopulationreview.com>
- World Travel & Tourism Council (2022). Travel & Tourism Economic Impact. <https://wtcc.org/Portals/0/Documents/Reports/2022/EIR2022-Global%20Trends.pdf>
- Zhang, Y., Sotiriadis, M., & Shen, S. (2022). Investigating the Impact of Smart Tourism Technologies on Tourists' Experiences. *Sustainability*, 14(5), 1-21.



# Comparative analysis of women's position in leadership

## Компаративна анализа положаја жена у лидерству

Jelena Blečić<sup>1</sup>, Svetlana Vukotić<sup>2</sup>, Vuk Mirčetić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Applied Management, Economics and Finance, Jevrejska 24/1, Belgrade, Serbia,  
jelenablecicedu@outlook.com

<sup>2</sup>Faculty of Applied Management, Economics and Finance (MEF), Jevrejska 24/1, Belgrade, Serbia,  
svetlana.vukotic@mef.edu.rs

<sup>3</sup>Faculty of Applied Management, Economics and Finance (MEF), Jevrejska 24/1, Belgrade, Serbia,  
vuk.mircetic@mef.edu.rs

**Abstract:** Women have been fighting for equal rights for centuries. An essential aspect of their struggle has been fighting against discrimination in the business environment. Numerous scholars have been researching the leadership of women in business. However, there is a particular gap in the literature regarding this subject. This paper aims to examine the situation of women leaders in the present time and draw a parallel with the situation of women leaders throughout history in the context of business. This research was carried out based on various statistical data from representative sources. The results of this research and their theoretical and practical contribution to the field indicate that other criteria usually impact leadership quality rather than gender. This paper may interest women in leadership positions, organizations, companies, and leadership scholars.

**Keywords:** business, leadership, women leaders, discrimination, women in business.

**Анстракт:** Жене се вековима боре за једнака права. Суштински аспект њихове борбе је борба против дискриминације у пословном окружењу. Бројни научници су истраживали лидерство жена у бизнису. Међутим, постоји посебна празнина у литератури на ову тему. Овај рад има за циљ да испита ситуацију жена лидера у садашњем времену и направи паралелу са ситуацијом жена лидера кроз историју у контексту пословања. Ово истраживање је спроведено на основу различитих статистичких података из репрезентативних извора. Резултати овог истраживања и њихов теоријски и практични допринос овој области указују да други критеријуми обично утичу на квалитет лидерства, а не пол. Овај рад би могао да заинтересује жене на лидерским позицијама, организације, компаније и лидере.

**Кључне речи:** бизнис, лидерство, жене лидери, дискриминација, жене у бизнису.

## Introduction

Leadership is one of the most contemporary and vital topics of the 21st century. Leadership is a phenomenon both in business environment and academic community (Mirčetić et al., 2019). The modern business environment best understood as a complex historical product that is continuously developing thanks to digitisation and the improvement of techniques, technologies and globalisation (Mirčetić et al., 2018, 885). One of the important segments of the modern environment is women's leadership. When discussing the position of women leaders in business, it is inevitable to mention gender equality. In this paper, we looked at the establishment of equality throughout history and in recent years. Moving on to further sections, it is also mentioned that although society have progressed in every sense, technological, economic, and digital, society still deal with stereotypes and prejudices that hinder and discourage women on their way to leadership positions. Women's path to leadership is specific and woven from various challenges women must face and overcome (Mainiero & Sullivan,

2005; Hewlett, 2007). Women in the business face numerous challenges, one of which is stereotypes that can limit them from achieving their professional goals.

Deborah Rhode (2007) pointed out that opportunities for women's leadership are nowhere near equal despite the fact that we have half a century of equal opportunity legislation behind us. On the other hand, this paper shows that some spheres of professional life show support for women, such as politics. In addition, some world-renowned organizations such as UN Women and Women Deliver have recognized the challenges women face in their professional lives, so they have supported them through various conferences and education, which is more than important on the way to equality and female empowerment.

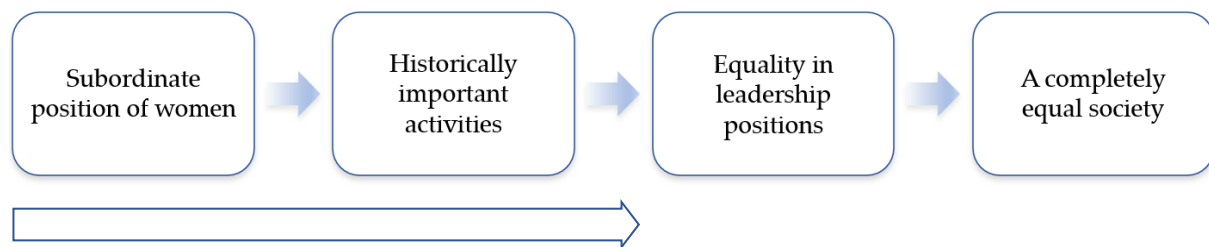
## Equality throughout history

Equality in all spheres today represents the ultimate goal of realizing an open society that accepts diversity, gaining the opportunity to progress more efficiently. Michelle Bachelet, UN High Commissioner for Human Rights, the first female president of Chile on 2021 Human Rights Day for OHCHR, emphasized that our only way forward is to work together for the common good and understand that equality presents empathy and solidarity.

A significant number of researchers and theorists have explored the relationship between women and leadership has been a topic explored throughout history (Eagly & Carli, 2007). Although a completely equal society still does not exist, significant changes were made in establishing equality between men and women in the previous century.

Figure 1. shows the process of achieving gender equality throughout history, and the arrow represents the current state of gender equality.

**Figure 1.** The process of achieving gender equality throughout history.



Source: Authors

As we see in the picture above, it is shown that throughout history, women have been discriminated against and in a subordinate position compared to men. Therefore, the next coherent step would be to achieve equality in leadership positions, although, according to the data presented in this article, this is not easily achievable in the foreseeable future. However, there were occasional brave voices of women who would speak up about the issue in certain ways. In that regard, we should mention a work from the 18th century, "A Vindication of the Rights of Woman", written by Mary Wollstonecraft (1792), which was one of the pioneering works indicating that men and women, as rational beings, should be equal. Furthermore, some women have succeeded, although hindered, to go par in par with the men of their age in their accomplishments, such as Joan of Arc, Clara Zetkin, Marie Curie, Amelia Earhart, Mother Teresa, Indira Gandhi, Toni Morrison, Zaha Hadid, Indra Nooyi, J. K. Rowling, Malala Yousafzai and others.

## The ongoing endeavour for equality

The real milestones in history in establishing gender equality were achieved by changing specific legal regulations, which guaranteed women the same rights as men. The principle of "equal pay for men and women for the same work or work of equal value" entered European legislation in 1957, and

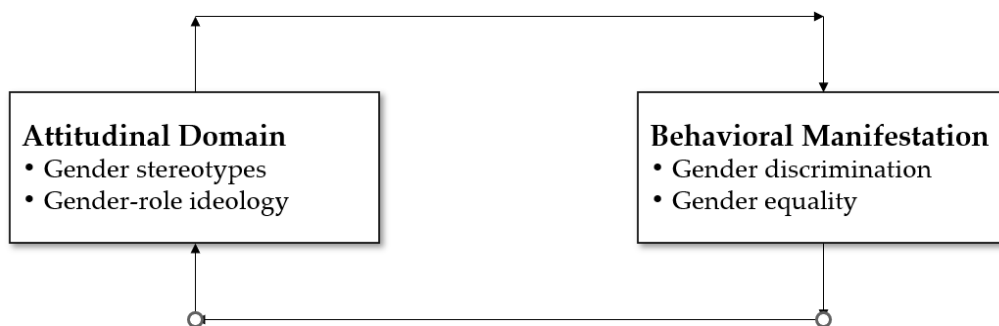
today it is placed in Article 157 of the Treaty on the Functioning of the European Union (Eurostat, 2022).

In the United States of America, a few years after adopting the principle mentioned above in European legislation, provisions were legally defined that represent pioneering initiatives that later provided the opportunity for women to occupy leadership positions in corporations. Therefore, in the United States of America the Civil Rights Act was adopted in 1964 (Civil Rights Act, 1964), while other acts were adopted in the following years, which primarily equalized men and women, giving women the same rights as men.

On the bright side of women's empowerment, in certain legislations using positive discrimination, women are motivated to take a more active part, and, in this regard, it is legally regulated that women, as usually the less represented gender in politics, must be present in a certain percentage. Most legal systems today have legislations that imply gender equality, but still, many women do not have the same opportunities for advancement as men. The disadvantage women face is an invisible barrier that can be described as a "glass ceiling", a term first used by journalists Hymowitz and Schelhardt (1986) in an article published in the Wall Street Journal. This term is used broadly and not exclusively in the context of the advancement of women in leadership positions. However, some authors, such as Tan & DeFrank-Cole (2022), consider this metaphor outdated. Instead of a "glass ceiling", Eagly & Carli (2007) proposed a new metaphor that will mark the path of women to leadership positions and called it a "labyrinth".

Although significantly more pronounced in the past, gender stereotypes still occur (Koenig et al., 2011). For example, Hoyt & Blascovich (2010) conducted a study indicating that women who were exposed to leader stereotypes showed poorer performance and lower self-efficacy than women who were not exposed to stereotypes. Similar to this research, a study by Simon & Hoyt (2012) highlighted that women who viewed advertisements that portrayed gender stereotypes were more likely to be followers than leaders. Gender equality is a human right, therefore a society that practices egalitarianism can lead to a healthy environment conducive to the advancement of all, regardless of gender. Figure 2. shows the two components of egalitarianism in the context of gender.

**Figure 2.** The Two Components of Gender Egalitarianism



Source: Emrich, Denmark & Den Hartog, 2004, 349.

As shown in the figure above, people's attitudes and behaviour are highly related, and gender stereotypes lead to gender discrimination and vice versa. Finding solutions and working to eliminate gender stereotypes can significantly change the level of gender discrimination.

However, many authors (Eagly et al., 1995; Eagly, et al., 2003; Eagly & Carli, 2007) point out that significant research was conducted in the previous period that showed that women are capable of being effective leaders due to the fact that they have the necessary characteristics and skills. Eagly et al. (2003) emphasize that women leaders are persuasive, good motivators and mentors, and capable of solving problems. The same authors (Eagly et al., 2003) conducted a meta-analysis that showed that women have leadership styles that are more transformative and that women tend to engage in more contingent reward behaviour than men. Eagly & Carli (2007) also point out that women possess all the

qualities that men have that are necessary for effective and influential leadership in the twenty-first century.

## **Women in leadership positions**

Research that Mirčetić (2020) conducted showed some and less significant differences in leadership behaviour regarding the gender of the leader. However, according to Eurostat's (2022) report on the gender pay gap in the European Union, employed women generally have a higher level of education on average than men. In the United States of America, the situation is also very bright, and Johnson (2016) points out that women are more successful in higher education institutions and that more women complete their studies and obtain higher education degrees than men. In addition, the Guardian (2015) published data showing that there is a noticeable increase in the labour force participation rates of women globally. On the other hand, according to data published by Catalyst (2017), there is a discrepancy between the ratio of employed women and women in leadership positions. These data indicate that 44.3% of the workforce in the S&P 500 is women, and only 25.1% are women in executive positions or part of top management.

The situation is very similar in other spheres, such as political or academic (Dunn et al., 2014; Leslie et al., 2015; UN Women, 2016). DeFrank-Cole & Tan (2017) emphasize that in almost all areas of leadership, we are still witnessing a situation in which a substantially more significant number of men than women. Tan & DeFrank-Cole (2022) point out that the lack of women in leadership positions does not imply a lack of qualifications or leadership abilities. According to Madsen (2016), a considerable amount of research shows that the existence of women in leadership positions and at the top of management benefits companies. When it comes to managing innovation processes, management teams led by women have proven to be more successful (Foss et al., 2022). In addition, some studies show that when in the same leadership positions, men and women are more likely to have identical rather than different patterns of behaviour (Eagly & Johnson, 1990).

## **The position of women in business**

It is important to note that strategic leadership researchers have conducted significant studies on the impact of women leaders on organizational performance and contributions to professional life itself (Eagly & Heilman, 2016). The research conducted by Paustian-Underdahl et al. (2014) supported the claim that women are effective leaders in different contexts when others evaluate them, so supporting women in business would make a noteworthy difference in the success of their professional path. Additionally, in the research conducted by Chen & Houser (2019), conclusions were drawn that feedback from the environment has a great impact on the performance of female leaders, significantly increasing it as well as the desire for leadership. Besides that, the number of female CEOs is also increasing, as shown in Graph 1.

**Graph 1.** Number of women in CEO positions



Source: Authors

The research results presented in the previously Graph was conducted using publicly available representative sources such as Fortune 500, CNN Money and Catalyst. The line in Graph 1. represents the trend covering the years 2002, 2012 and 2022 due to the limitations stated at the end of the paper due to incomplete lists and databases. As it can be observed, there were only 5 female CEOs in 2002. After 10 years, the number of female CEOs increased and in 2012 it was 18. In 2022 there is 45 female CEOs in top 500 CEOs in the world.

It is noticeable that there is a rise in the number of women leaders on the Forbes 500 lists. The percentage of women in 2002 was only 1%, while in 2012, it was 3,6%. The ratio is still not at an adequate level, but the growth gives an optimistic prediction for the future. It can also serve as an encouragement to other women leaders who are not yet on the list. According to Fortune's 50 Most Powerful Women for 2022, one of the most inspiring women leaders in business is Karen Lynch, who has held the top spot for two years in a row.

## Conclusion

Although it is still noticeable that gender defines the advancement of leadership, the distinction has narrowed considerably. Erkal et al. (2022) emphasize that women are still underrepresented in leadership positions, so improving women's leadership will continue to be one of the most significant challenges for the public and for-profit sectors worldwide. This work can open the door for further research and raise many questions related to equality, the reasons for the slow advancement of women in leadership and the limitations that still exist in society and many professions. The goals of finding the most effective solutions for equality in business would be better opportunities, fairness and women's contribution to professional life. After all, although many battles have not yet been won when it comes to equality, the position of women today in business and other spheres is better than before, as evidenced by the data obtained during the research in this paper.

There are some potential limitations of this paper. First of all, given that the research for the purposes of this work was done using publicly available data found on the lists of Fortune 500, Catalyst and CNN Money. In the Fortune 500 lists, when manually checking the information related to the listed companies, most of the CEOs are not the CEOs for the selected year. Another issue was that on some lists, the names of CEOs were completely missing. The reason for the majority of excluded names is that in that particular year, when the lists were published, the CEOs resigned, left the companies, or had too many executive board members. Some information in the CNN money database was missing

from the Fortune 500, so it was used as a crosscheck when needed. Since it is still 2022, there have been changes so that this list may differ from other research conducted in 2022 regarding Fortune 500 lists. The recommendation for future research is to do another one in 2023 to compare the statistics and to continue with the trend to see real improvement in women's leadership.

## References

- Catalyst (2017). *Pyramid: Women in S&P 500 Companies*.
- Chen, J., & Houser, D. (2019). When are women willing to lead? The effect of team gender composition and gendered tasks. *The Leadership Quarterly*, 30(6), 101340.
- Civil Rights Acts. (1964). Washington: U.S. Govt. Print. Off.
- DeFrank-Cole, L., & Tan, S. (Eds.). (2017). Reimagining leadership for millennial women: Perspectives across generations. [Special Symposium Issue]. *Journal of Leadership Studies*, 10(4), 43–46.
- Dunn, D., Gerlach, J., & Hyle, A. (2014). Gender and Leadership: Reflections of Women in Higher Education Administration. *International Journal of Leadership and Change*, (1), 9–18.
- Eagly, A. H., & Carli, L. L. (2007). *Through the labyrinth: The truth about how women become leaders*. Boston: Harvard Business School Press.
- Eagly, A. H., Johannesen Schmidt, M. C., & van Engen, M. L. (2003). Transformational, transactional, and laissez-faire leadership styles: A meta-analysis comparing women and men. *Psychological Bulletin*, 129, 569–591.
- Eagly, A. H., & Heilman, M. E. (2016). Gender and leadership: Introduction to the special issue. *The Leadership Quarterly*, 27, 349–353.
- Eagly, A. H., & Johnson, B. T. (1990). Gender and leadership style: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 108(2), 233–256.
- Eagly, A. H., Johannesen-Schmidt, M. C., & van Engen, M. L. (2003). Transformational, transactional, and laissez-faire leadership styles: A meta-analysis comparing women and men. *Psychological Bulletin*, 129, 569–591.
- Eagly, A. H., Karau, S. J., & Makhijani, M. G. (1995). Gender and the effectiveness of leaders: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 117, 125–145.
- Emrich, C. G., Denmark, F. L., & Den Hartog, D. N. (2004). Cross-Cultural Differences in Gender Egalitarianism: Implications for Societies, Organizations, and Leaders. In R. J. House, P. J. Hanges, M. Javidan., P. W. Dorfman., & V. Gupta (Eds.), *Culture, Leadership, and Organizations: The GLOBE Study of 62 Societies*. SAGE Publications.
- Erkal, N., Gangadharan, L., & Xiao, E. (2022). Leadership selection: Can changing the default break the glass ceiling? *Leadership Quarterly*, 33(2), 101563. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2021.101563>
- Eurostat. (2022). *Gender pay gaps in the European Union – a statistical analysis – 2021 edition*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Foss, H., Lee, P. M., Murtinu, S., & Scalera, V. G. (2022). The XX factor: Female managers and innovation in a cross-country setting. *The Leadership Quarterly*, 33(3), 101537. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2021.101537>
- Hewlett, S. (2007). *Off-ramps and on-ramps: Keeping talented women on the road to success*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Hoyt, C., & Blascovich, J. (2010). The role of self-efficacy and stereotype activation on cardiovascular, behavioral and self-report responses in the leadership domain. *Leadership Quarterly*, 21, 89–103.

- Hymowitz, C., & Schelhardt, T. D. (1986). The Glass-Ceiling: Why Women Can't Seem to Break the Invisible Barrier that Blocks Them from Top Jobs. *The Wall Street Journal*, 57, D1, D4-D5.
- Johnson, H. L. (2016). *Pipelines, pathways, and institutional leadership: An update on the status of women in higher education*. Washington, DC: American Council on Education.
- Koenig, A., Eagly, A., Mitchell, T., & Ristikari, T. (2011). Are leader stereotypes masculine? A meta-analysis of three research paradigms. *Psychological Bulletin*, 137(4), 616–642.
- Leslie, S. J., Cimpian, A., Meyer, M., & Freeland, E. (2015). Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines. *Science*, 347(6219), 262–265.
- Madsen, S. R. (2015). Why do we need more women leaders in higher education? *HERS Research Brief*, 1, 1-8.
- Mainiero, L. A., & Sullivan, S. E. (2005). Kaleidoscope careers: An alternate explanation for the opt-out revolution. *Academy of Management Executive*, 19(1), 106–123
- Mirčetić, V. (2020). The impact of leader's gender to business system performance. *Quaestus* 17, 159-178.
- Mirčetić, V., Brzaković, P., & Vukotić, S. (2018). Leadership effectiveness in modern age. Proceedings of IV International Scientific Conference ERAZ 2018, Sofia, Bulgaria, 885. <https://doi.org/10.31410/eraz.2018>
- Mirčetić, V., Janošik, M., & Malešević, A. (2019). Determinisanje liderstva i komparacija teorijskih pristupa. *Zbornik radova sa međunarodno naučno-stručne konferencije MEFkon, Fakultet za primenjeni menadžment, ekonomiju i finansije, Beograd, Srbija*, 146-155.
- Paustian-Underdahl, S. C., Walker, L. S., & Woehr, D. J. (2014). Gender and perceptions of leadership effectiveness: A meta-analysis of contextual moderators. *Journal of Applied Psychology*, 99(6), 1129–1145.
- Rhode, D. L. (2007). *Women and Leadership*. Oxford University Press, New York, USA, 1-15.
- Simon, S., & Hoyt, C. L. (2012). Exploring the effects of media images on women's leadership self-perceptions and aspirations. *Group Processes & Intergroup Relations*, 16(2), 232–245.
- Tan, S. J., & DeFrank-Cole, L. (2022). Introduction. In Tan, S. J., & DeFrank-Cole, L. (Eds.) *Women's Leadership Journeys: Stories, Research, and Novel Perspectives* (pp. 1-13). Routledge, New York and London.
- The Guardian (2015). Women rising up global management stakes, but rarely to the very top.
- UN Women. 2016. Annual Report 2015-2016, New York.
- Wollstonecraft, M. (1792). *A Vindication of the Rights of Woman*. J. Johnson.

# Consequences of the disruption of disinfectants distribution in Croatia and the European Union

## Последице поремећаја дистрибуције дезинфекционих средстава у Хрватској и Европској унији

Katarina Toković<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University PAR, Vrhovec 50, Zagreb, Croatia, katarina.tokovic@par.hr

**Abstract:** Infection prevention is fundamental for every healthcare system. Disinfectants play a crucial role in the prevention process as a critical element of hygiene management in healthcare institutions, especially hospitals. For the healthcare system to be effective and sustainable, it must consider the availability and price of all supplied goods. Disinfectant distribution in healthcare institutions respects good manufacturing and distribution practices, economic principles, national and international legal acts, and guidelines. Global disruption of logistic distribution of disinfectants occurred during pandemics. The gap in the supply chain led to the entrance of poor-quality disinfectants because of the inaccessibility of high-quality ones in the European Union and Croatia. Quality disinfection should be a non-negotiable condition for healthcare institutions and the first line in fighting disease and healthcare-associated infections. The major problem in disinfectant production and distribution was the lack of active substances such as alcohol. Governments during the peak of pandemics prohibited the export of disinfectants, and countries without their production suffered from the discontinuation of supply. The main goal of this paper is to emphasize possible solutions to avoid such turmoil in the distribution and usage of low-quality disinfectants in hospitals and other healthcare institutions in the future.

**Keywords:** healthcare institution, hygiene management, disinfectants, disruption of distribution

**Апстракт:** Превенција инфекција је фундаментална за сваки здравствени систем. Средства за дезинфекцију играју кључну улогу у процесу превенције као критични елемент управљања хигијеном у здравственим установама, посебно у болницама. Да би здравствени систем био ефикасан и одржив, мора узети у обзир доступност и цену свих испоручених добара. Дистрибуција дезинфекционих средстава у здравственим установама поштује добру произвођачку и дистрибутивну праксу, економске принципе, националне и међународне правне акте и смернице. Глобални поремећај логистичке дистрибуције дезинфекционих средстава догодио се током пандемије. Празнина у ланцу снабдевања довела је до уласка некавалитетних дезинфекционих средстава због недоступности висококвалитетних у Европској унији и Хрватској. Квалитетна дезинфекција треба да буде услов о којем се не може преговарати за здравствене установе и прва линија у борби против болести и инфекција повезаних са здравственом заштитом. Највећи проблем у производњи и дистрибуцији дезинфекционих средстава био је недостатак активних супстанци као што је алкохол. Владе су током врхунца пандемије забраниле извоз дезинфекционих средстава, а земље без њихове производње трпеле су због обуставе снабдевања. Основни циљ овог рада је да се истакне могућа решења за избегавање оваквих превирања у дистрибуцији и употреби некавалитетних дезинфекционих средстава у болницама и другим здравственим установама у будућности.

**Кључне речи:** здравствена установа, управљање хигијеном, дезинфекциона средства, поремећај дистрибуције



## Introduction

The global pandemic in 2020. caused the worst global disruption of supply chains in various industries including but not limited to the pharmaceutical and chemical industry. The extreme demand for disinfectants and personal protective equipment couldn't be satisfied by the producers either because of the shortages of active substances and essential producing materials or because of total lockdowns in some countries. Also, governments in some countries with disinfectant production limited sales to the national healthcare system during the peak of the pandemic. Low prices and disruption in the supply chain lead to the entrance of poor-quality disinfectants into healthcare institutions, because of the inaccessibility and the discontinuation of the supply chain which happened in the European Union and Croatia.

In 2022. there is still a pandemic going on, but also some disturbing global events like the war in Ukraine, and natural disasters, provoking turbulence in international and national supply chains. Recent disruptions in the pharmaceutical and chemical industry emphasized the need for building more resilient and flexible supply chains. There are some possible solutions for avoiding disorder in supply in the future and shortages of hand sanitizers, or usage of low-quality disinfectants in the healthcare system. One of the possible solutions is the domestic production of alcohol-based hand rubs.

This research aimed to point out the importance of building resilience in the supply chain of disinfectants, primarily in hospitals, and the option of satisfying demand with domestic production. Also, due to the shortage, low-quality disinfectants, especially hand sanitizers, entered hospital systems. Hospitals usually purchase medicinal and medical products via public procurement. The EU procurement rules aim to achieve the best value for money as one of the goals (European Commission, 2021). The quality of the disinfection should be at least as necessary condition as the price in public procurement since the disinfection is the only part of the healthcare system important both for patient's and healthcare worker's safety.

In the European Union, 20 countries reported illegal and non-compliant disinfectants to European Chemicals Agency (ECHA, 2020). Most of the cases reported were about insufficient concentrations of active substances with virucidal activity, missing required authorization or permit, and lack of hazard labelling. High-quality ethanol is a standard for hand rub disinfectants, especially in hospitals and other healthcare institutions. Tse and his colleagues (2021) analysed 42 samples of alcohol-based hand rubs and concluded that 11 were non-compliant with interim Health Canada guidelines. Also, they gave a recommendation for frequent routine testing to reduce the risk of consumer exposure to non-compliant ethanol. Picheansathian (2004) evaluates the scientific and clinical evidence on the effectiveness of alcohol-based hand rubs as a new option for hand hygiene and offers a systematic review of thirty-seven published studies.

The European Union reported on the state of health for Croatia (OECD/European Observatory on Health Systems and Policies, 2021) that there was no record of the lack of equipment, accessories, and hospital beds during the pandemic. But Kampf et al. (2020) expressed concern because of the shortage of alcohol hand rubs and other essential equipment in European hospitals. They proposed a risk-adapted approach to ensure patients' and healthcare workers' safety. Except for the mentioned report on Croatia about the state of health, there is no research on shortages of disinfectants in Croatia, except for the research on the toxicology of hand and surface disinfectants conducted in 2020 (Babić et al., 2020).

Lau et al. (2022) declared a profound impact on global healthcare systems and supply chain management. In the USA some regions and some countries in the European Union experienced a shortage of disinfectants during the pandemic peak period. Lau and his colleagues (2022) proposed a set of additional guidelines for individuals and healthcare institutions on using alternative disinfectants if there are shortages issues.

WHO carried out pulse surveys on the continuity of essential health services during the COVID-19 pandemic in 2020 and 2021. This survey confirmed the lack, or limited availability, of personal protective equipment. The lack of supplies for prevention and infection control and poor application of best practices disrupted essential health services in 44% of countries in 2020 and 26% of countries in 2021 (WHO, 2022).

## **Logistic supply chains in the pharmaceutical industry**

This research included the survey sent to healthcare workers employed in the department of hospital infection and quality control in Croatian hospitals. The intent was to track down the actual situation in hospitals during pandemics, whether there was a shortage of hand disinfectants specifically, and whether there were any consequences. Every hospital no matter the size should organize a hospital infection prevention and control board, which is responsible for providing practical solutions to prevent the risk of infection and antimicrobial resistance in hospitals. Such a board is organized as a team of medical doctors and medical nurses.

There are 62 public hospitals registered in Croatia (CIPH, 2022):

- university hospital centers (5 institutions),
- clinical hospitals (3 institutions),
- clinics (5 institutions),
- general hospitals (22 institutions), and
- specialized hospitals (27 institutions including children's hospitals, rehabilitation hospitals, and psychiatric hospitals).

The survey was created using Google Forms and was sent to publicly available contacts in hospitals. 35 health professionals completed the survey, so the results represent 62% of total public hospitals in Croatia. Private hospitals and other healthcare institutions were not part of the conducted survey.

Logistic supply chains aim to secure linkage and coordination upstream and downstream between all participants in the chain, from producers, and suppliers, to customers. The resilience in the supply chain refers to its ability to cope with unexpected disturbances (Christopher, 2011). The COVID-19 pandemic started in China at the end of 2019, and Italy was the 1st country to declare an epidemic in the European Union in March 2020. Other countries in the European Union and the rest of the world followed, pressuring World Health Organization to declare a pandemic (Cucinotta & Vanelli, 2020). The pandemic changed the supply chains globally for a long time in different industries showing that their level of resilience was unexpectedly low. Challenges relating to the pandemic affected almost every sector, and the pharmaceutical and chemical industry are no exception. General geopolitical instability, the war in Ukraine, natural disasters, and lack of manpower, are additional threats to global supply chains. These challenges include numerous delays in production and shipment of goods, disruptions, jammed ports, disarranged shipping containers, volatile freight rates, the lack of active substances for production, and bundle problems.

Managing the supply chain after the pandemic experience requires shifting focus from business development to maintaining supply chains, which is necessary if companies want to remain part of the global supply network, especially manufacturing companies. According to World Economic Forum, around 59% of companies adopted new supply chain risk management practices in 2021., with the accent on reducing over-reliance on China (WeForum, 2022). Adopting risk management is essential for maintaining business continuity. The emphasis before the pandemic for the supply chain was on increasing productivity and cutting back on spending. Those processes are still critical, but the chaos caused by COVID threatened the competitive position of many businesses that found they

could no longer meet customer expectations. Companies need to think and organize supply chains differently ensuring resilient and flexible business, putting the focus on innovation and digitization.

Having a negative effect on the supply chains, the pandemic had a temporary positive impact on the carbon footprint, but it also created possible delays in reaching sustainable development objectives. Most companies are trying to implement guidelines from Paris Agreement 2015 and COP26: The Glasgow Climate Pact 2021 in order to accelerate activities in achieving sustainable production (UN, 2015, 2021). The European Green Deal and 2030 climate and energy framework have the objective to decrease net greenhouse gas emission minimum of 55% by 2030 in the European Union, compared to 1990, and for Europe to become the first climate-neutral continent by 2050 (Toković, 2022). For manufacturing companies these goals could be accomplished with a set of solutions such as sustainable transport, creating markets for new clean technologies and products, using renewable energy, and taking care of biodiversity (European Commission [EC], n.d.).

Considering all the turbulence in disinfectant supply, national governments took the regulating role during the periods of the worst disruption wanting to ensure the availability of disinfectants for their countries. The second reason for regulating the supply of disinfectants was to ensure their quality on the market and in healthcare institutions. Disinfectant distribution in healthcare institutions must respect good manufacturing and distribution practices, economic principles, national and international legal acts, and guidelines. New producers entered the European market in 2020. not having previous experience and relevant knowledge of the legal framework, which led to an increased number of non-compliant sanitizers, sanitizers missing authorization, and hazard labelling (ECHA, 2021). Some companies produce alcohol-based hand rubs using poor-quality alcohol as an active substance or insufficient concentration to have full microbiological potential. The alcohol used for disinfectant production is ethanol and propanol. The world's biggest ethanol producers are the USA and Brazil, where they produce a total of 82% of world production. The European Union produces only 5% of all ethanol, so it was expected to remain without the stocks of active substances (Statista, 2022). National authorities should regularly inspect the manufacturing companies, especially online sales, to avoid ineffective products on the market and enforce fines, and the withdrawal of the products.

As the possible responses to disruptions, a few possible solutions could be used to avoid market shortages and low-quality disinfectants entering the healthcare system. Manufacturing companies initiated relocating the production of critical chemical supplies, active pharmaceutical ingredients, and medical products such as disinfectants to end consumers. Creating cooperative models, especially with family-owned chemical companies, and driving digitization initiatives enable companies to build resilience (Strategy, 2020). Strategic alliances and developing sustainable business are also vital activities for regaining stability. Domestic production could prevent shortages of disinfectants in the healthcare system caused by disruptions in the supply chain.

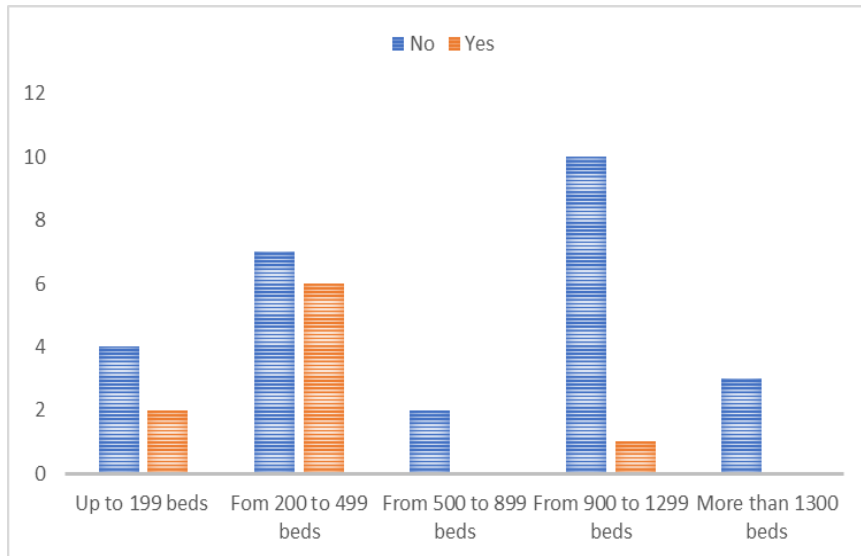
## **The importance of hand disinfection in hospitals and other healthcare institutions**

In the prevention process, disinfectants play a crucial role as the first line in fighting diseases and healthcare-associated infections. 5% to 15% of all hospitalized patients in developed countries get some form of healthcare-associated infection in non-pandemic statistics (WHO, 2009.). These statistics get worse if a patient goes to the intensive care unit, where this percentage can go up to 37% of admitted patients. World Health Organization (WHO) has developed Guidelines for hand hygiene in healthcare institutions which are followed by national guidelines. The main reason for creating such guidelines is the fact that clean hands are the most important single factor that can decrease the coincidence of healthcare-associated infections. Guidelines are a way of reducing the number of healthcare-associated infections that are directly linked to the healthcare worker's hands. Healthcare

and other hospital workers come directly to contact with patients, and therefore they can be the source of healthcare-associated infections if not educated and not following guidelines. Global and national guidelines (Kalenić et al., 2011) include all recommendations for hand hygiene indications, hand hygiene techniques, surgical hand preparation, choosing hand hygiene preparations, skin care, glove usage, patients and visitor's hand hygiene, the importance of life-lasting education, considering a role of healthcare institutions and a specific role of government.

Healthcare workers should wash their hands with soap and water or use an alcohol-based hand rub for hand hygiene at particular moments during care for the patient. To ensure these moments for hand hygiene healthcare institutions should ensure the accessibility of quality medical soap and alcohol-based disinfectants in all areas where patient care is delivered. In hospitals, this means all waiting rooms, examination rooms, operative units, intensive care units, and patient rooms with alcohol-based hand rub on every bed and at the room entrance. World Health Organization, the Centers for Disease Control and Prevention (CDC), and other global and national institutions promote the importance of hand washing and disinfection in five moments of hand hygiene (WHO,2009, CDC, 2022). The standard operative procedure requires healthcare employees to perform hand hygiene with soap and water when their hands are visibly soiled. According to CDC (CDC, 2022), unless hands are visibly soiled, an alcohol-based hand rub is preferred over soap and water in most clinical situations. Hand rub is recommended due to the evidence of better compliance than soap and water. Hand rubs are generally less irritating to hands and, are an effective method of cleaning hands without a sink. What happened during pandemics is that in healthcare system entered low-quality, non-compliant alcohol-based hand disinfectants.

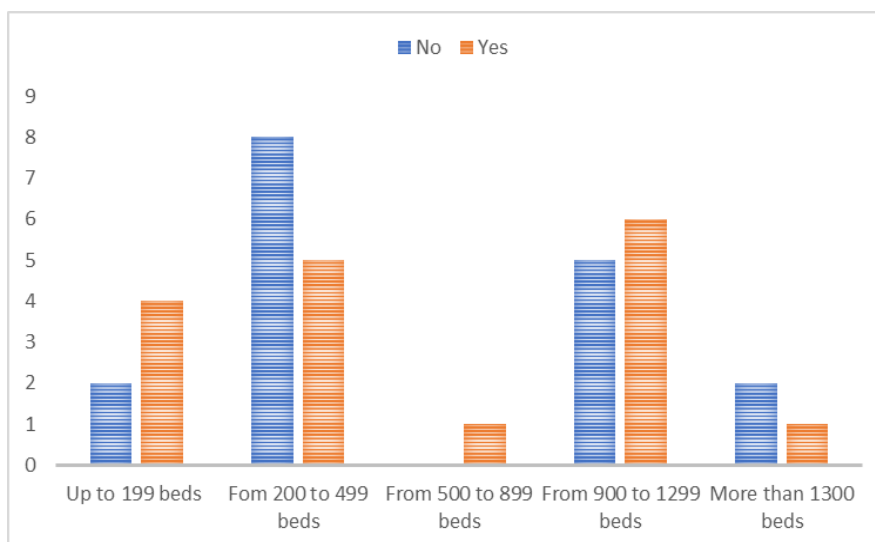
The conducted survey had 35 respondents representing 62% of Croatian hospitals. The basic assumption was the size of the hospital which was measured in the following range: up to 199 beds, from 200 to 499 beds, from 500 to 899 beds, from 900 to 1299 beds, and more than 1300 beds. The healthcare workers working in the department of infection prevention and control who participated in the survey, have mostly long-term experience in this area. Only 13,9% of respondents work less than 3 years in infection prevention and control, and 27,8% of them are working over 13% years. Survey results about the situation in Croatian hospitals showed that during the pandemic the disruption of disinfectant distribution occurred in 25 % of observed hospitals in Croatia, which led to dissatisfaction and less cooperation among healthcare workers. 26 respondents of 35 said that they did not have shortages of alcohol-based hand rubs during the pandemic. If the situation is compared using the size of the hospital it could be concluded that shortages mostly happened in smaller hospitals up to 499 beds. Only one answer that the hospital experienced a shortage of disinfectants during the pandemic came from the hospital in the range from 900 to 1299 beds. Also, 91,7% of respondents said that they did not have problems procuring high quality hand disinfectants in their hospitals before pandemics.



**Graph 1.** Did the supply of hand disinfectants interrupt at any moment during the pandemic for your hospital?

Source: a survey conducted by the author

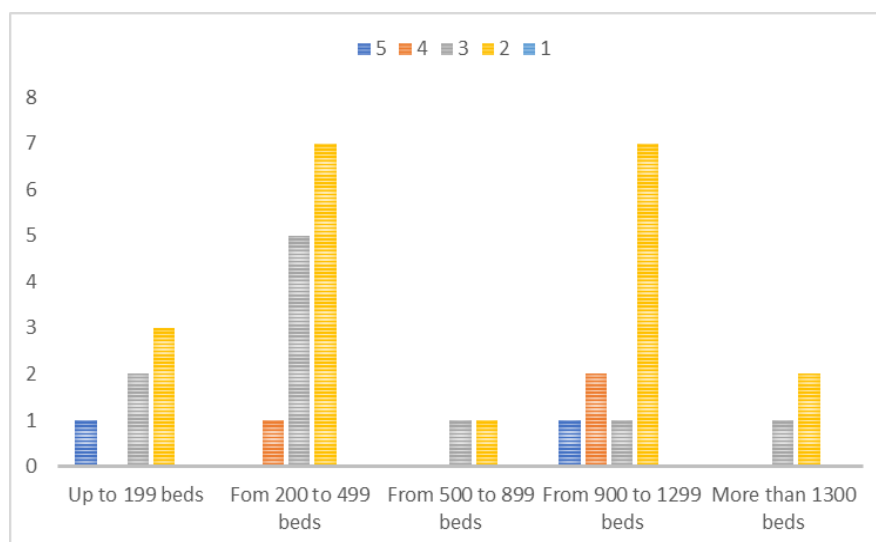
The next important survey question investigated if the respondents during the pandemic had to meet their needs for hand disinfectants with products of inappropriate quality for hospital facilities that they received from a donation. Inadequate quality implied that disinfectant products for hand hygiene do not meet all of the European related standards (EN1500, EN12791, EN13727, EN14476, EN13624, EN14348). 48,6% of respondents answered that they had to use hand disinfectants of unsuitable quality for hospitals they received from donations during the pandemic. Answers varied depending on the size of the hospital but considering the feedback 17,1% of positive answers were from hospitals from 900 to 1299 beds.



**Graph 2.** During the pandemic did you have hand disinfectants of inappropriate quality for hospitals that you received from a donation?

Source: a survey conducted by the author

Referring to the previous question about the alcohol-based hand rub received from donations, respondents were asked if the hand disinfectants used during the pandemic were high-quality and suitable for the hospital system. High-quality and suitable means that the products meet previously mentioned European standards, and they are safe and pleasant to use. The answers were ranked from 1 to 5, where 1 meant completely disagree, 2 not agreed, 3 neither agree nor disagree, 4 agree, and 5 completely agree. More than half of the respondents, 54,3% of them, answered that they do not agree that hand disinfection was performed during the pandemic with high-quality disinfectants that are suitable for use in hospitals. 40% of the answer not agreed is equally distributed between hospitals with 200 to 499 beds and hospitals with 900 to 1299 beds. Only 5,7% of respondents completely agreed that the hospitals had high-quality, suitable for use in hospitals hand disinfectants during pandemics.



**Graph 3.** The hand disinfectants used during the pandemic are high-quality and suitable for the hospital system

Source: a survey conducted by the author

It could be concluded considering the survey results that a total shortage of hand disinfectants happened in 25% of surveyed hospitals in Croatia. 48,6% of respondents had to work with hand disinfectants received from donations, which do not meet European norms meaning that they are not appropriate for use in hospitals. 54,3% of respondents answered that they disagree that hand

disinfectants used during pandemics were high quality and suitable for use in hospitals. Suitable meant that disinfectants met all European norms for hand disinfection and that they are safe and pleasant for use.

## Conclusions

Disruption in the supply chain management is possible, and it could happen in extreme situations such as a pandemic or war. Ensuring business continuity is a top priority in these challenging times. WHO carried out pulse surveys on the continuity of essential health services during the pandemic in 2020 and 2021. The lack of supplies for prevention and infection control and poor application of best practices disrupted essential health services in 44% of countries in 2020 and 26% of countries in 2021. Considering this fact, it was justified to conduct research in Croatian hospitals, where survey results were similar. 25% of hospitals had a shortage of hand disinfectants during the pandemic. It was prevalent in smaller hospitals with up to 499 beds. Using low-quality hand disinfectants which were available in the European and Croatian pharmaceutical and chemical market, sometimes without authorization and hazard labelling was a reality. 20 countries in the European Union reported non-compliant alcohol-based hand rub with insufficient concentrations of active substances. In the surveyed sample of 62% of public hospitals, 48,6% of respondents had to work with hand disinfectants received from donations unsuitable for hospital use, and 54,3% of respondents answered that they disagree that hand disinfectants used during pandemics were high-quality and suitable for use in hospitals, meeting all European standard norms and having all necessary authorizations.

National enforcement authorities should take constant action to protect citizens from the risk of ineffective products, especially in the healthcare system. A few possible solutions that could be used to avoid market shortages and low-quality disinfectants were proposed as possible responses to disruptions in the future. Domestic production could prevent shortages of disinfectants in the healthcare system caused by disruptions in the supply chain. Manufacturing companies could consider relocating the production of critical chemical supplies, active pharmaceutical ingredients, and medical products such as disinfectants to end consumers. Creating cooperative models, driving innovations and digitization initiatives enable companies to build resilience and a more flexible supply chain. Strategic alliances and developing sustainable businesses are also key activities for regaining stability in the chemical and pharmaceutical industry.

## References

- Babić, Ž., Turk, R., & Macan, J. (2020). Toxicological aspects of increased use of surface and hand disinfectants in Croatia during the COVID-19 pandemic: a preliminary report. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, 71, 261-264.
- Christopher, M. (2011). *Logistics and supply chain management*, 4th ed., Dorchester: Pearson Education Limited.
- Cucinotta, D., & Vanelli, M. (2020). WHO Declares COVID-19 a Pandemic. *Acta bio-medica : Atenei Parmensis*, 91(1), 157-160.
- Kalenić, S. et al. (2011). Guidelines on hand hygiene in health care institution, Retrieved from <http://www.hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/SMJERNICE-higijena-ruku.pdf> (12.09.2022.)
- Kampf, G., Scheithauer, S., Lemmen, S., Saliou, P., & Suchomel, M. (2020). COVID-19-associated shortage of alcohol-based hand rubs, face masks, medical gloves, and gowns: proposal for a risk-adapted approach to ensure patient and healthcare worker safety. *The Journal of hospital infection*, 105(3), 424-427.

- Lau, Y. Y., Dulebenets, M. A., Yip, H. T., & Tang, Y. M. (2022). Healthcare Supply Chain Management under COVID-19 Settings: The Existing Practices in Hong Kong and the United States. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 10(8), 1549.
- Picheansathian W. (2004). Effectiveness of Alcohol-based solutions for Hand Hygiene: A Systematic Review. *JBI library of systematic reviews*, 2(9), 1–27.
- Toković, K. (2022). The impact of remote working on climate change // Conference proceedings of the International Conference on the Economics of the Decoupling (ICED). Zagreb: Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 363-377.
- Tse, T. J., Nelson, F. B., & Reaney, M. (2021). Analyses of Commercially Available Alcohol-Based Hand Rubs Formulated with Compliant and Non-Compliant Ethanol. *International journal of environmental research and public health*, 18(7), 3766.
- CDC (2022). Hand Hygiene in Healthcare Settings. Retrieved from <https://www.cdc.gov/handwashing/handwashing-healthcare.html>
- CIPH (2022). Report for Croatian hospitals in 2021. Retrieved from <https://www.hzjz.hr/periodicne-publikacije/izvjesce-rad-bolnica-u-hrvatskoj-u-2021-godini/>
- European Commission. (n.d.). EU holistic approach to sustainable development. Retrieved from [https://ec.europa.eu/info/strategy/international-strategies/sustainable-development-goals/eu-holistic-approach-sustainable-development\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/international-strategies/sustainable-development-goals/eu-holistic-approach-sustainable-development_en)
- European Commission, Directorate-General for Health and Food Safety, (2021). Public procurement in healthcare systems: fact sheet accompanying the opinion by the Expert Panel on Effective ways of investing in health (EXPH), Publications Office.
- EU Member States report illegal and ineffective disinfectants (2020). Retrieved from <https://echa.europa.eu/pt/-/eu-member-states-report-illegal-and-ineffective-disinfectants>
- OECD/European Observatory on Health Systems and Policies (2021), Hrvatska: pregled stanja zdravlja i zdravstvene zaštite 2021., State of Health in the EU, OECD Publishing, Paris/European Observatory on Health Systems and Policies, Brussels. Retrieved from [https://health.ec.europa.eu/system/files/2022-01/2021\\_chp\\_hr\\_croatian.pdf](https://health.ec.europa.eu/system/files/2022-01/2021_chp_hr_croatian.pdf)
- WEFORUM (2022). 5 ways the COVID-19 pandemic has changed the supply chain. Retrieved from <https://www.weforum.org/agenda/2022/01/5-ways-the-covid-19-pandemic-has-changed-the-supply-chain/>
- WHO (2009). WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care: First Global Patient Safety Challenge Clean Care Is Safer Care. Retrieved from <https://www.who.int/publications/i/item/9789241597906>
- Covid-19: Consequences for the chemicals industry – preparing for “the day after” the global pandemic (2022). Retrieved from <https://www.strategyand.pwc.com/de/en/industries/energy-utilities/consequences-for-the-chemicals-industry.html>
- Distribution of ethanol production worldwide in 2021, by country. (2022). Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/1106345/distribution-of-global-ethanol-production-by-country/#statisticContainer>
- WHO Global report on infection prevention and control (2022). Geneva. Retrieved from [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/integrated-health-services-\(ihs\)/ipc/ipc-global-report/who\\_ipc\\_global-report\\_web.pdf?sfvrsn=d15fb868\\_5](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/integrated-health-services-(ihs)/ipc/ipc-global-report/who_ipc_global-report_web.pdf?sfvrsn=d15fb868_5)



# Strategic family winery brand launch in the VUCA (volatility, uncertainty, complexity, ambiguity) market: Three case studies from Serbian market

## Стратешко лансирање винске марке породичне винарије у ВУКА (волатилност, несигурност, комплексност, вишезначност) тржишном окружењу: Три студије случаја са српског тржишта

Ivan Paunović<sup>1</sup>, Tatjana Mamula<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bonn-Rhein-Sieg University of Applied Sciences, CENTIM (Center for Entrepreneurship, Innovation and SMEs), Von-Liebig-Straße 8, Rheinbach, Germany, [ivan.paunovic@h-brs.de](mailto:ivan.paunovic@h-brs.de)

<sup>2</sup>Metropolitan University, Faculty of Management, Tadeuša Koščuška 63, Belgrade, Serbia, [tatjana.mamula@metropolitan.ac.rs](mailto:tatjana.mamula@metropolitan.ac.rs)

**Abstract:** The purpose of this study is to extend previous research on brand innovation by uncovering the process of family winery branding in relation to the new product launch in the VUCA market on the case of three Serbian wineries. The study deploys qualitative oriented and empirical approach in presenting a multi-case study. Three semi-structured telephone interviews were conducted with owners and/or managers in these three wineries. The results demonstrate that all three family wineries are offering high-end product for the domestic market with smaller one still experimenting with strategic direction of innovating for high-end market while the two larger ones putting focus either on autochthonous grape varieties with eye-catching labels or authentic brand identity with strong storytelling. Another important aspect identified is the frugal nature of product launch in the family wineries due to limited resources. The paper presents is among only few studies on new product development in wine business literature.

**Keywords:** wine business, new product, wine marketing, branding, family business, multi-case study

**Апстракт:** Сврха ове студије је да се прошире досадашња истраживања о иновирању брэнда откривањем процеса брэндирања у породичним винаријама, нарочито из перспективе лансирања новог производа у ВУКА (волатилност, несигурност, комплексност, вишезначност) тржишном окружењу на случају три српске винарије. Студија примењује квалитативно оријентисан и емпиријски приступ у представљању вишеструке студије случаја. Обављена су три полуструктурирана телефонска интервјуа са власницима и/или менаџерима у ове три винарије. Резултати показују да све три породичне винарије нуде врхунски производ за домаће тржиште, при чему мања винарија и даље експериментира са стратешким правцем иновација за тржиште врхунских вина, док две веће стављају фокус или на аутохтоне сорте грожђа са визуелно атрактивним етикетама или на аутентични идентитет брэнда са снажним приповедањем (сторителинг). Још један важан аспект идентификован је фругална природа лансирања производа у породичним винаријама због ограничених ресурса. Рад представља једну од само неколико студија о развоју нових производа у литератури о винском бизнису.

**Кључне речи:** вински бизнис, нови производ, маркетинг вина, брэндирање, породични бизнис, вишеструке студије случаја

## Introduction

Previous research in the global wine business calls for research in both family owned as well as large corporate wineries in managing both wineries as a whole well as wine as one of the most complex products to sell, in order to identify best management practices across cultural contexts (Orth et al., 2007). In this sense, previous research on portfolio labelling in SME wineries, has found that for smaller wineries using a coherent logo on all wines has its advantages in terms of expert ratings and brand equity, while running unrelated labels both for wines in the portfolio as well as for other non-alcoholic beverages diminishes expert rating and brand equity (Dressler & Paunovic, 2021a).

Family-oriented business models in certain wine regions around the global are thought to be a constraint for wine production quantity and successful export and suited for niche high-end wines and tourist offers (Mora, 2016). Family-oriented wineries in certain countries and wine regions, such as Balaton lake in Hungary are also prone to deploying extensively social media as a primary and often only means of branding and communication (Paunovic et al., 2022). Family businesses in general need to deploy relationships and networks in order to be successful in the VUCA world (Bernhard et al., 2020; Mamula Nikolić, 2021).

Strategic wine business management, technology and innovation are relatively young and still under researched fields compared to wine marketing, wine market research and wine consumer behavior (Orth et al., 2007; Weatherbee et al., 2019). Previous research has found that innovativeness does not contribute at all to the market performance of wineries, while proactiveness as a part of entrepreneurial orientation contributes does (Li & O'Connor, 2017). Therefore, it is only recently that an area of strategic packaging and brand launch and innovation in family and non-family wineries has started to gain attention in the literature (Dressler and Paunovic, 2022; Stanujkic et al., 2015). The existing winery strategic innovation management literature has mainly focused on creating typologies of strategic innovation and branding, as well as sustainability and regional perspectives of small winery innovation (Aldecua et al., 2017; Dressler & Paunovic, 2021b, 2021b; Gilinsky et al., 2008). Previous research has uncovered that the simultaneous focus on dichotomy of product quality and brand strength puts wineries on the strategic path of export and integration into the global value chain (Cherubini Alves et al., 2011; Menghini, 2015; Montaigne & Coelho, 2012). The key to economic growth here appears to be the ability to connect agriculture within the cluster with other industries, encourage investment, protect intellectual property and open the local market (Porter et al., 2004)

## Elaboration

### Methodology

The research is an explorative, qualitative and empirical multi-case study. It presents 3 action-oriented research case studies on the family winery strategic brand launch in Serbia. The family winery brand in this case is considered as a whole, umbrella brand, while separate wines/product brands inside each winery are a part of this overall family winery brand. The three interviews and the accompanying research of the available online materials on the three family wineries were conducted in September and October 2019 with wineries located in Serbia. The questionnaire used in the study was based on the previous research by Dressler and Paunovic (2022) on brand innovation. This primary data collection method relied on semi-structured telephone interviews of wineries belonging to a convenience sample of available small family wineries in Serbia.

### Executive summary of the three case studies and basic info of each one of the three cases

First, text analysis of the overall transcribed interviews is presented in the Figure 1 and Table 1, where 30 major terms from the interviews are extracted and presented as a word cloud, and a table. The top 15 used words are: wine, market, product, winery, change, quality, plan, brand, high, consumer, production, much, sale, price and restaurant.



**Table 2.** Basic info about the three interviewed wineries

Winery	Wine region	Year of establish.	Vineyard size	Winery business model
A Despotika	Šumadija	2006.	11ha	Besides wine production, there is also offer of wine tasting, wine growing museum, wine tasting in a restaurant and on a terrace, wine cellar tour as well as event hall
B Pusula	Pocerje-Valjevo	2006.	16 ha, with partner grape growers over 20 ha	Focus on wine production and sales
C Petra	Subotica	2014.	3 ha	Winery inside family estate

Average winery in Serbia is around 15h big (Jankulović et al., 2013), which means that the three wineries in our sample somewhat smaller wineries than the average in Serbia. With one winery around 3h, another with 11h and the third one with over 16h and 20h overall, they do represent well the average size of the small family wineries compared to larger cooperatives (Grdelički vinogradi), publicly traded companies (Rubin), or those owned by larger food corporations (Vinarija Drasković), which often have the sizes of several hundred hectares.

### Strategic family winery brand positioning and innovations

Among the three wineries, only the two larger ones (A Despotika and B Pusula) have reported strategically directed innovation management, while the start-up winery (C Petra) has still no strategic direction for innovation. This start-up winery knows very well their positioning but are still experimenting regarding which innovations will best lead them to success and how. The winery A Despotika has an accent on autochthonous domestic varieties as a brand positioning, winery B Pusula on brand storytelling about authentic identity, while winery C Petra has only the focus of high-quality wines.

Regarding innovation, for winery A Despotika, cuve wines are the ones adapting to the changing customer needs. For all wines, the labels and label awards play an important role in attracting public attention. For winery B Pusula, the focus is on competent human resources and technology, while for winery C Petra innovations range from cleanliness, human and technological resources to organic production. The Petra winery also has special selling and labelling techniques typical for high-end wines.

New product development in winery A Despotika, is something that is constantly being adjusted according to the market reactions and expert opinions. For winery B Pusula the aspect of frugal innovation is very relevant as an enormous amount of financial and human resources needed to be invested in organizing tastings for brand introduction to the market: both for distributors, restaurants as well as end consumers. In addition, no resources were deployed for marketing in the mainstream and printed media, but social media are the main channel of communication. For winery C Petra,

direct contacts of the boss and the sales department with restaurants and hotels are crucial as well as future plans to go to competitions.

**Table 3.** Strategic brand positioning of the winery A Despotika, innovation and new product development process

Company	Strategic brand positioning	Winery innovation	New product development process
A Despotika	The brand is positioned in high-quality wines of a higher price category with an emphasis on autochthonous domestic varieties. The product portfolio innovation influenced the brand and vice versa the building of the brand on varieties planted and the potential of planting new varieties.	Indigenous domestic varieties as a priority. Changing the share of certain varieties in Cuve wines, as an adaptation to customer requirements. Introducing eye-catching wine names and labels that have won awards for best labels was very important.	As the varieties were planted in the vineyards according to the recommendations of the winemaking experts, so were the varietal wines and thus the brands that were placed on the market. Over time, it turned out that some wines sell better, some less, depending on the taste and satisfaction of customers.

**Table 4.** Strategic brand positioning of the winery B Pusula, innovation and new product development process

Company	Strategic brand positioning	Winery innovation	New product development process
B Pusula	The connection existed and consists precisely in the recognition of one's own and authentic identity, in parallel with the innovation management e.g. regarding label redesign. Instead of following trends, we turned to what we already had and didn't recognize before... the very name of Pusula winery, on the basis of which we built a complete story about the brand.	The most important decisions were the acquisition of new equipment and the hiring of a new technologist in production. Also, the use of single streams for the highest quality wine was important.	After the planting of the vineyard, the ripening of the crop and "children's diseases" - the production of wine from grapes from young vines in order to see the potential, i.e. the influence of the climate and the soil on the final product, as well as defining the style of wine that corresponds to the potential (a total of 7 years after planting), the process of introducing the product to market (which continues today) began by organizing tastings for distributors, the HoReCa sector and end consumers. Entering the market was not simple and easy since it was necessary to win the trust of the relevant stakeholders in the most direct way, by investing in the product itself (tasting) and a huge amount of employees' time with non-existent means for marketing in terms of advertisements in print and electronic media. The only channel used for mass promotion is social networks.

**Table 5.** Strategic brand positioning of the winery C Petra, innovation and new product development process

Company	Strategic brand positioning	Winery innovation	Product development process
C Petra	We strive for the highest possible quality. There was no direct connection between innovation and strategy.	We have started to change people, change the strategy of work in the winery, so that we achieve maximum commitment. This means that cleanliness of the work processes and everything needs to be high in order to avoid something that can have a bad effect on the wine and quality. We have a technologist constantly and we strive to make our wine as high quality as possible. There was the introduction of the latest machines and barrels and all that. We are moving to organic production. We are still in the conversion period. There was a Pinot Noir Reserve a few years ago, it was limited, only 600 or so bottles and it was numbered on the ticket, we have that too.	We haven't fully entered the market. We are just now developing and entering the market. Our boss and the sales department have conversations with hotels and restaurants and that's it. We don't go to competitions for now, I don't know why there aren't any. I want to introduce it now.. We haven't gone to any competitions yet. We are a small winery, not so big that we could go to supermarkets, stores, and we don't want to do that.

It is important to notice that only in the smallest of the three wineries, the question of strategic innovation compared to just innovating was not considered important. It can be hypothesized therefore that these strategic aspects of innovation for product launch only comes with certain winery and sales size, while in the early stages innovation comes down to experimenting and finding the focus.

### **Strategic wine product brand launch in the three wineries**

Regarding target markets, all three wineries target the affluent part of the market, A Despotika with domestic and autochthonous grape varieties, winery B Pusula with offering quality hedonistic experience and winery C Petra with an offer for high end market in restaurants, hotels and wine shops. All of the wineries are concentrated on Serbian urban market, primarily Belgrade, Novi Sad and Subotica, while winery A Despotika has also tried exporting to China. New products have no impact on other product in the winery portfolio of wineries B Pusula and C Petra, while in winery A Despotika they have reported a stagnation of wine sales for wines with no dedicated marketing activities. Communication about newly launched products in winery A Despotika is mainly conducted through Internet marketing and wine fairs. For winery B Pusula, a combination of direct communication with Horeca and wine fairs and tasting for end consumers is important, while winery C Petra conducts direct communication with hotels and restaurants as an exclusive way of communication new product launch.

**Table 6.** The most important strategic decisions regarding new wine product brand launch

	Target markets	Geographic priorities	Impact on the existing product portfolio/winery brand	Price	Communication
A Despotika	A higher payment category of buyers oriented towards domestic wines and autochthonous varieties	Serbia and an attempt was made to export to China	Stagnation of wines to which no appropriate attention has been paid to in terms of sales increase.	The prices are based on similar products of competitors of a high quality category on the Serbian market. Various rebates and volume discounts are given.	Internet marketing and appearances at wine fairs.
B Pusula	Customers who are aware of the importance of what they put into themselves as part of hedonistic behavior	Belgrade as the only city in Serbia with many high-paying customers, generally all connoisseurs of wine	No impact on the entire portfolio, just a change in the organization of the portfolio	The goal was a good price-quality ratio, especially in market niches that are outside the focus of the competition	Communication takes place with distributors, the HoReCa sector and with end consumers through fairs and tastings
C Petra	Wine connoisseurs with medium and higher paying capacity as end customers, but specifically restaurants, hotels and wine shops.	Belgrade, Novi Sad and to a lesser extent Subotica	No direct impact.	Top quality wines priced around €10	Direct communication with hotels and restaurants.

## Conclusion

The present study contributes to the field of global wine business research by presenting three cases of small family-owned wineries in Serbia in their branding efforts regarding both winery as a whole as well as their wines as one of the most complex brand types due to their variety. The managerial paradox of launching novel wines into existing established portfolios is presented with accompanying innovations for each of the three wineries, as well as their tactics in making this transition of tradition and novelty as smooth as possible. The results of the study confirm previous findings in the wine branding literature that SME family wineries are especially well suited for producing niche high-end wines and some tourism offers, as suggested by (Mora, 2016) and often deploy social media as both market research and branding tool (Paunovic et al., 2022). In the case of Serbian wineries the wines are niche and high-quality but not high-end in terms of the global market- however they do target high-end consumers in the largest Serbian urban centers. Our findings regarding new and existing products in the winery product portfolio confirm the potential cannibalization of too many products especially if they are not uniformly labeled and the importance of appealing labelling approach as previously noted by (Dressler & Paunovic, 2021a).

Major conclusions pertaining to the presented results are connected to the different types of innovations being deployed depending on the winery brand size, life-cycle phase, winery brand/portfolio architecture. The results show that small start-up winery has no strategic innovation management in terms of targeted innovations in relation to their strategic brand positioning but finds itself still in an experimenting phase, where target group is known but the innovation management is still on a trial-and-error basis in order to see what works and what doesn't. In the two larger wineries, innovations are focused on autochthonous grape varieties with eye-catching labeling as well as authentic brand identity with strong story telling component. Regarding the input for new product development, both feedback from (end) customers (both B2B and B2C) is relevant as well as expert opinion. This confirms the importance of the relationships and networks for successful brand launch of family businesses in the VUCA market, previously identified in the literature by Bernhard et al. (2020) and Mamula Nikolić (2021). A very important aspect here that was pointed out is the aspect of frugality in the early stages of new product launch, where tastings and communication with (end) customers in person and through social media require a lot of financial and human resources which are usually not available but the owner-manager needs to be flexible in making the necessary arrangements. Regarding target markets, the affluent part of the domestic market is in the focus of all three wineries, mainly major urban centers with smaller attempts to export to China. Major communication channels for new product launch are social media, wine fairs, and direct contact paired with tastings with hotels, restaurants and end consumers.

## References

- Aldecua, M.J.F., Vaillant, Y., Lafuente, E., & Gómez, J.M. (2017). The renaissance of a local wine industry: The relevance of social capital for business innovation in DOQ El Priorat. Catalonia. *Wine Economics and Policy* 6, 136–145.
- Bernhard, F., Hiepler, M., & Engel, F.-X. (2020). Family business sustainability: the intergenerational transfer of social capital and network contacts. *Sustainable Innovation*. Springer, 101–132.
- Cherubini Alves, A., Carneiro Zen, A., & Domingus Padula, A. (2011). Routines, capabilities and innovation in the Brazilian wine industry. *Journal of technology management & innovation* 6, 128–144.
- Dressler, M., & Paunovic, I. (2022). Strategic brand innovation—an explorative study of up-and downstream brand innovation practices in SME wineries. *International Journal of Wine Business Research*.
- Dressler, M., & Paunovic, I., (2021a). The value of consistency: portfolio labeling strategies and impact on winery brand equity. *Sustainability* 13, 1400.



- Dressler, M., & Paunovic, I. (2021b). A typology of winery SME brand strategies with implications for sustainability communication and co-creation. *Sustainability* 13, 805.
- Gilinsky, A., Santini, C., Lazzaretto, L., & Eyler, R. (2008). Desperately seeking serendipity: Exploring the impact of country location on innovation in the wine industry. *International Journal of Wine Business Research* 20, 302–320.
- Jankulović, A., Stamatović, M., & Čović, D. (2013). Website data as a source for strategic decisions: The case study of winery websites. *International may conference on strategic management students symposium on strategic management*, 448.
- Li, H. & O'Connor, A., (2017). The entrepreneurial influence on winery market performance—a mediation perspective. *International Journal of Wine Business Research*.
- Mamula Nikolić, T., (2021). *Nova generacija potrošača i lidera u VUCA svetu*. Metropolitan University, Belgrade.
- Menghini, S. (2015). The new market challenges and the strategies of the wine companies. *Wine Economics and Policy*.
- Montaigne, E., & Coelho, A. (2012). Structure of the producing side of the wine industry: firm typologies, networks of firms and clusters. *Wine Economics and Policy* 1, 41–53.
- Mora, P. (2016). *Wine Positioning*. Cham: Springer International Publishing.
- Orth, U.R., Lockshin, L., & d’Hauteville, F. (2007). The global wine business as a research field. *International Journal of Wine Business Research*.
- Paunovic, I., Obermayer, N., & Kovari, E. (2022). Online branding strategies of family SME wineries: a Hungarian-German comparative study. *Journal of Family Business Management*.
- Porter, M.E., Ketels, C.H., Miller, K., & Bryden, R. (2004). Competitiveness in rural US regions: Learning and research agenda. *Institute for Strategy and Competitiveness, Harvard Business School* 1–17.
- Stanujkic, D., Karabasevic, D., & Zavadskas, E.K. (2015). A framework for the selection of a packaging design based on the SWARA method. *Engineering Economics* 26, 181–187.
- Weatherbee, T.G., Sears, D., & MacNeil, R. (2019). Mapping wine business research in the *International Journal of Wine Business Research: 2007-2017*. *International journal of wine business research* 31, 591–601.

# Složeni tipovi podataka i njihova implementacija u programskom jeziku C++

## Complex data types and their implementation in programming language C++

Mahir Zajmović<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultet za primenjeni menadžment, ekonomiju i finansije Beograd, Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Jevrejska 24, 11000 Beograd, Srbija, mahir.zajmovic@mef.edu.rs

**Apstrakt:** Nizovi su, uz skalare najpoznatije i najstarije strukture podataka, dobro poznate svakom ko se susretao sa bilo kojim algoritamskim jezikom. Pod imenom „višedimenzionalne promjenljive“ pojavljuju se već u najstarijem višem programskom jeziku Fortranu (1957. godina) i od tada se intenzivno koriste u gotovo svakom programu. U starim programskim jezicima, višedimenzionalne promjenljive sa jednom, dvije ili više dimenzija tretirale su se kao različite familije struktura podataka, prvenstveno zahvaljujući činjenici da je preovlađujuća oblast primjene računara u to vrijeme bilo matematičko modelovanje, to jest numerička analiza. Višedimenzionalne promjenljive sastojale su se od skalarnih elemenata kojima se pristupalo pomoću jednog, dva ili više indeksa, baš kao što je to slučaj kod matematičkih struktura vektora (jedan indeks) ili matrice (dva indeksa). Pojavom novih struktura podataka (npr. sloga) i njihovim uvoštavanjem u programske jezike, došlo je do promjene pogleda na višedimenzionalne strukture. Osnovna osobina, bez koje indeksiranje nebi bilo moguće, jeste homogenost koja znači da su svi elementi niza istog tipa odnosno što podrazumjeva da svaki od njih zauzima memorijsku lokaciju iste dužine. U ovom radu prikazano je nekoliko rješenja sortiranja podataka u statičkim nizovima podataka. U praksi veoma često imamo potrebu za sortiranjem određenih podataka, pa je od velike pomoći izbor adekvatnog algoritma za sortiranje koji će raditi što brže i efikasnije. Prikazane su i praktične izvedbe algoritama za sortiranje koje su testirane na različitim nasumičnim skupovima podataka.

**Ključne riječi:** tip podataka, niz, algoritam, sortiranje, programski jezik, C++

**Abstract:** Arrays are, along with scalars, the most famous and oldest data structures, well known to anyone who has encountered any algorithmic language. Under the name „multidimensional variables“ they appear already in the oldest high-level programming language Fortran (year 1957) and since then have been intensively used in almost every program. In old programming languages, multidimensional variables with one, two, or more dimensions were treated as different families of data structures, primarily due to the fact that the predominant field of computer application at that time was mathematical modeling, that is, numerical analysis. Multidimensional variables consisted of scalar elements accessed by one, two, or more indices, just as is the case with the mathematical structures of vector  $i$  (one index) or matrix  $i$  (two indices). With the appearance of new data structures (e.g. syllables) and their inclusion in programming languages, there was a change in the view of multidimensional structures. The basic feature, without which indexing would not be possible, is homogeneity, which means that all the elements of the array are of the same type, that is, each of them occupies a memory location of the same length. This paper presents several solutions for sorting data in static data arrays. In practice, we very often need to sort certain data, so it is very helpful to choose an adequate sorting algorithm that will work as quickly and efficiently as possible. Practical implementations of sorting algorithms tested on different random data sets are also presented.

**Keywords:** data type, array, algorithm, sorting, programming language, C++

## Uvod

Statički niz se može realizovati na dva načina: standardno, korištenjem sredstava programskog jezika (to jest korištenjem tipa niza) ili na hipu. Preovladava prvi način, osim u situacijama kada je niz prevelik. U C++-u, standardnim načinom niz se definiše iskazom:

```
tip ime[duzina];
```

gdje je *duzina* konstantni izraz na osnovu kog kompajler (dakle, u fazi prevođenja) rezerviše memorijski prostor za niz. Stvarna dužina niza (nepromjenljiva u toku jednog izvršenja programa) ne može biti veća od rezervisanog memorijskog prostora, što je osigurano činjenicom da operacije uklanjanja i dodavanja koje mijenjaju dužinu niza kod statičkih nizova nisu definisane. Elementima niza pristupa se indeksiranjem, to jest izrazom oblika:

```
ime[indeks].
```

Dinamički niz moguće je realizovati samo na hipu i to zato što je neophodno obezbjediti istovremeno i promjenljivu dužinu tokom izvršenja programa i primjenu indeksiranja. Neka je *d* dinamički niz tipa *T*. Zbog potrebe dodavanja elemenata na hipu se rezerviše blok koji je veći nego što niz u datom trenutku zahtjeva (Živković, 2000). Neka je *B* veličina tog bloka izražena brojem elemenata niza. Dakle, niz *d* realizovao bi se inicijalno na sljedeći način:

```
T *d; int B;  
d = malloc(B*sizeof(T));
```

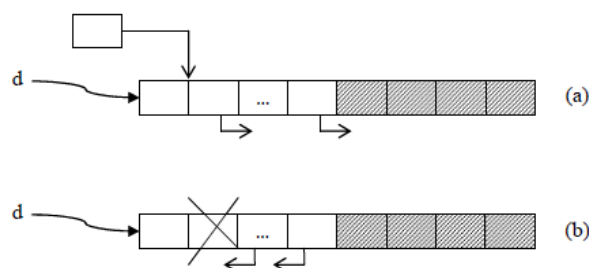
i popunjavao redom od lokacije *d[0]* do *d[n-1]* gdje je *n* aktuelna dužina niza. Stanje je prikazano na Slici 1.



Slika 1. Realizacija stanja niza

Izvor: Živković, 2000

Da bi se održala mogućnost indeksiranja, prilikom dodavanja na nekom mjestu niza koje nije na kraju, elementi što će sljediti novododati element moraju prethodno biti pomjereni za po jedno mjesto prema kraju niza, kao što je prikazano na Slici 2.a. Iz istog razloga, pri uklanjanju elementa njegovi sljedbenici moraju se pomjeriti za po jedno mjesto ka početku memorijskog prostora (Slika 2.b).



Slika 2. Indeksiranje niza

Izvor: Tomašević, 2008

Postoji još jedan problem vezan za fizičku realizaciju dinamičkog niza. Naime, primarni memorijski blok zauzet funkcijom *malloc* može da se popuni primjenom operacije dodavanja. Kada se čitav blok popuni, sljedeći zahtjev doveo bi niz u stanje prepunjenosti (engl. *overflow*) i program bi se morao zaustaviti. Da se to ne bi desilo (jer ne smije da se desi), pri pokušaju dodavanja u pun niz njegov memorijski prostor mora se povećati. Pritom, nije dobra praksa

povećavati za samo jednu lokaciju, jer realokacija traje dugo i u slučaju sukcesivnog dodavanja u pun niz nepotrebno bi se trošilo vrijeme (Tomašević, 2008).

Umjesto toga, memorija se odmah povećava za neki segment  $\delta B$  (izražen, recimo, brojem elemenata) koji može da primi više elemenata, tako da se sljedeća eventualna realokacija odlaže. U C++ - u povećanje memorijskog bloka za niz postiže se funkcijom *realloc*, dakle:

```
realloc(d, (B+=deltaB)*sizeof(T));
```

Sljedeći segment dodaje vrijednost *value* u dinamički niz *d* dužine *n*, na mjestu *i*:

```
int j;
if(n==B) realloc(d, (B+=deltaB)*sizeof(T));
for(j=n++; j>i; j--) d[j]=d[j-1];
d[i] = value;
```

Sljedeći segment ukloniće iz niza element na indeksu *i*:

```
int j;
for(j=i, n--; j<n; j++) d[j]=d[j+1];
```

Poslije izvjesnog broja uklanjanja blok koji je dodjeljen nizu može postati slabo popunjen. Da bi se memorijom upravljalo efikasno, u slučajevima kada popunjenost memorijskog prostora padne ispod neke granice, blok se može smanjiti (ovo, inače, nije obavezno, za razliku od proširenja):

```
realloc(d, (B-=deltaB)*sizeof(T));
```

## Sortiranje niza

Malo je algoritamskih problema koji su tako temeljno razmatrani kao što je sortiranje linearnih struktura podataka, prvenstveno nizova i listi. Nekoliko generacija programera oštrilo je imaginaciju na tom problemu, te kao rezultat imamo na desetine postupaka među kojima ima i vrlo sofisticovanih (Živković, 2009). Razlog je, barem u početku, bila relativna dugotrajnost postupka (zbog sporosti računara). Kasnije, kada je brzina sortiranja prešla u drugi plan ostao je još jedan motiv: relativna kompleksnost problema, dovoljna da predstavlja izazov i ne toliko velika da bi zahtjevala obimna, nezanimljiva i nerazumljiva rješenja. Prvo, pod sortiranjem linearne strukture podrazumjeva se preuređivanje njenih elemenata u skladu sa zadatim kriterijumom. Taj kriterijum obično se vezuje bilo za vrijednosti elemenata, ako su skalarni, bilo za vrijednost ključa, ako postoji. Bez gubljenja na opštosti, koncentrisaćemo se na problem sortiranja niza.

Pošto metode ne zavise od toga da li se niz sortira po vrijednosti elemenata ili po ključu posmatraćemo slučaj cjelobrojnog niza  $a=a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$  čija je dužina *n*. Zadatak će biti da se elementi preurede (to jest sortiraju) u neopadajućem poretku. U okviru ovog odjeljka, razmotrićemo četiri najpoznatije metode, tri jednostavne, razumljive i nešto manje kvalitetne i još jednu, čuvenu *quicksort*, kojom se proćuo jedan od pionira računarstva C.A.R. Hoare još 1962. godine.

### Metoda izbora (selection sort)

Metoda izbora spada u najstarije metode sortiranja. Zasnovana je na jednostavnom postupku sukcesivnog određivanja minimalnog elementa u podnizovima niza *a*. Posmatrajmo cjelobrojni niz oblika:

4 9 8 2 6.

Prolaskom kroz cijeli niz odredićemo njegov najmanji element, a to je element 2 na indeksu 3. Pošto je on najmanji u nizu, mjesto mu je na početku, pa ćemo izvršiti međusobnu zamjenu tog elementa i elementa na indeksu 0 (element 4). Dolazimo do niza:

2 9 8 4 6.

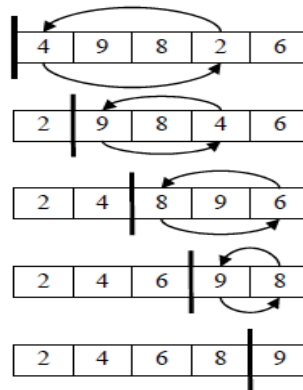
Element 2 je sada na svom mjestu, te ga više ne obrađujemo. U sljedećem prolazu posmatramo podniz koji počinje na indeksu 1:

9 8 4 6

i na njega primjenjujemo isto postupak. Kako je u ovom podnizu najmanji element 4 on će zamjeniti mjesta sa elementom 9 na najmanjem indeksu u podnizu. Ukupni rezultat biće:

2 4 8 9 6

gdje su sada prva dva elementa na svom mjestu i dalje se ne obrađuju. Dalje bismo nastavili sa podnizom 8 9 6 koji počinje na indeksu 2 i ponovili postupak. Postupak se završava kada je podniz u kom se određuje minimum sveden na jedan element (Živković, 2013).



Slika 3. Prikaz metode izbora

Izvor: Živković, 2013

Postupak je prikazan na Slici 3. U opštem slučaju, algoritam se može prikazati sljedećim stavkama:

- u svakom prolazu posmatra se podniz  $a_i, a_{i+1}, \dots, a_{n-1}$ ,  $i=0, 1, \dots, n-1$  i
- u podnizu se određuje najmanji element i on mijenja mjesto sa elementom  $a_i$ .

Odgovarajuća funkcija na C++-u izgleda ovako:

```
void selectionSort(int a[],int n) {
int i,j,ndxmin,tmp;
for(i=0;i<n;i++) {
//odredjivanje indeksa ndxmin najmanjeg u podnizu
for(ndxmin=i,j=i+1;j<n;j++) if(a[ndxmin]>a[j]) ndxmin=j;
//zamjena mjesta a[i] i a[ndxmin], ako se ne poklapaju
if(i!=ndxmin) {tmp=a[ndxmin];a[ndxmin]=a[i];a[i]=tmp;}
}
}
```

Složenost algoritama za sortiranje obično se mjeri brojem upoređenja u zavisnosti od dužine niza. Lako je uvjeriti se da u prvom prolazu (kada se traži najmanji element u cijelom nizu), broj poređenja iznosi  $n-1$  (Živković, 2000). U drugom prolazu podniz se skraćuje za 1 te je broj poređenja  $n-2$ , i tako dalje, do dužine podniza 1. Prema tome, ukupan broj poređenja iznosi:

$$U_{sel}(n) = 1+2+3+\dots+n-1 = n(n-1)/2 \approx n^2/2.$$

Pod pretpostavkom da je vremenska složenost  $T_{sel}(n)$  proporcionalna broju poređenja, slijedi da je:

$$T_{sel} = O[n^2]$$

što znači da je funkcija složenosti algoritma sortirana metodom izbora reda  $n^2$ .

### Metoda izmjene (standard exchange sort, bubble sort)

Metoda izmjene je približno istog kvaliteta kao i prethodna. Zasnovana je na sljedećoj iterativnoj šemi:

- u svakom prolazu posmatra se podniz  $a_0, a_1, \dots, a_i$ ,  $i=n-1, n-2, \dots, 1$ , pri čemu se počinje od cijelog niza;
- upoređuju se parovi  $a_j$  i  $a_{j+1}$ , ( $j=0, \dots, i-1$ ); ako nisu u dobrom poretku razmjenjuju mjesta;
- na kraju prolaza  $i$  se smanjuje (to jest podniz se skraćuje) za 1 i
- postupak se završava ili kada je  $i=0$  ili ako u jednom prolazu nije bilo nijedne zamjene mjesta.

Posmatrajmo ponovo niz:

4 9 8 2 6.

U prvom prolazu porede se 4 i 9 (nulti i prvi element niza). Pošto su u dobrom poretku odmah se prelazi na sljedeći par, 9 i 8 (prvi i drugi element). Oni nisu dobro raspoređeni, te mijenjaju mjesta generišući rezultat:

4 8 9 2 6.

Sada se upoređuje sljedeći par, to jest elementi sa indeksima 2 i 3. Ni oni nisu u dobrom redoslijedu te mijenjaju mjesta:

4 8 2 9 6.

Konačno, upoređuju se elementi sa indeksima 3 i 4 te, kako nisu u dobrom redoslijedu, i oni mijenjaju mjesta, čime se prolaz završava. Na kraju prolaza stanje je sljedeće:

4 8 2 6 9.

Lako je uočiti da se u završnom stanju poslije jednog prolaza, na posljednjem mjestu obavezno pojavljuje najveći element, što znači da jedan prolaz rezultuje stanjem u kom je najveći element podniza na svom mjestu. Ovo podsjeća na isplivavanje mjehura na vrh posude sa pjenušavom tečnošću i otuda opštepoznati naziv za ovu metodu - *bubble sort*, od riječi *bubble* koja znači „mjehur“ (Tomašević, 2008). Pošto je najveći element na svom (posljednjem) mjestu u sljedećem prolazu ga isključujemo i gornji postupak ponavljamo za podniz:

4 8 2 6.

Na kraju drugog prolaza niz će biti transformisan u:

4 2 6 8

gdje je ponovo najveći element (8) na svom mjestu. Podniz se sada skraćuje na:

4 2 6

i postupak ponavlja. Sortiranje se završava ili time što se podniz skraćuje na jedan element, ali i ako u toku jednog prolaza ne dođe do izmjene, jer su u tom slučaju elementi podniza već u odgovarajućem poretku koji se više ne bi mijenjao. Uzimajući u obzir oba kriterijuma za završetak, funkcija za sortiranje izgledala bi ovako:

```
void bubbleSort(int a[],int n)
{
int i,j,chn,tmp; //chn=0: nije bilo zamjena u prolazu, završiti
for(chn=1,i=n-1;chn&&(i>0);i--)
for(j=chn=0;j<i;j++)
//los redosljed? da: izmjena mjesta
if(a[j]>a[j+1]) {tmp=a[j];a[j]=a[j+1];a[j+1]=tmp;chn=1;}
}
```

Promjenljiva *chn* u funkciji je, ustvari, indikator postojanja izmjena. Kako se vidi, ona dobija vrijednost 1 ako se izvrši bar jedna izmjena mjesta; ukoliko *chn* ima vrijednost 0 na kraju nekog prolaza, to je znak da izmjena nije bilo i da procedura treba da se završi. Broj poređenja u jednom prolazu za podniz dužine *i* iznosi *i-1*. Prema tome, ukupni broj poređenja dobija se kao:

$$U_{\text{bubble}}(n) = (n-1)+(n-2)+\dots+2+1 = n(n-1)/2 \approx n^2/2$$

odakle, uz pretpostavku da je vremenska složenost srazmjerna broju upoređivanja, slijedi da je funkcija složenosti  $T_{\text{bubble}}(n)=O[n^2]$ , odnosno da je reda  $n^2$ , kao i kod metode izbora. Metoda izmjene posjeduje izvjesnu prednost u odnosu na prethodnu, jer se može završiti i prije nego što se obave svi prolazi, u slučaju da u jednom prolazu nije bilo izmjena. Štaviše, u posebnom slučaju, kada je niz već sortiran, postupak se završava poslije samo jednog prolaza, odnosno poslije  $n-1$  poređenja (Živković, 2013).

Zaključak je da se, po pitanju složenosti, metode izbora i izmjene razlikuju utoliko što je broj poređenja kod metode izmjene u najgorem slučaju jednak broju kod metode izbora. Red funkcije složenosti kod metode izmjene je, dakle, negdje između  $O[n^2]$  i  $O[n]$ . Ali, da ne bi bilo nesporazuma, moramo napomenuti da, u konkretnim situacijama, razlika između ove dvije metode nije pretjerano impresivna.

### Metoda umetanja (insertion sort)

Metoda umetanja ima više varijanti među kojima je najpoznatija (mada ne i najbolja) tzv. metoda linearnog umetanja. Ideja je u tome da se u svakom prolazu uočava element  $a_i$  sa indeksom  $i$  ( $i=1,2,\dots,n-1$ ) i da se poredi redom sa prethodnicima.

Sve dok je element  $a_i$  manji od prethodnika oni mijenjaju mjesta. Drugim riječima, element  $a_i$  se potiskuje unazad sve dok se ne naiđe na manji. S obzirom na to da se polazi od drugog po redu elementa (elementa sa indeksom 1) u svakom trenutku niz je podijeljen na dva dijela: prvi dio (niži indeksi) sadrži već sortirane elemente, dok se u drugom dijelu nalaze elementi koje tek treba potisnuti. Postupak se završava kada se stigne do elementa sa indeksom  $n-1$ . Neka je niz koji treba sortirati oblika:

4 9 8 2 6.

Počinje se sa elementom na indeksu 1, to jest sa 9. On se poredi sa prethodnikom te, pošto nije manji, ne dolazi do izmjene mjesta i prolaz je završen (Živković, 2000). Sljedeći element je

8. On se poređi sa elementom 9 te, kako nisu u dobrom poretku, mijenja sa njim mjesta, tako da niz dobija oblik:

4 8 9 2 6.

Uočimo da je na kraju prolaza dio niza 4 8 9 sortiran, dok se drugi, nesortirani dio sastoji od elemenata 2 i 6. Sljedeći element je 2. On se prvo poređi sa 9 i mijenja sa njim mjesta dajući niz:

4 8 2 9 6.

Element 2 se ponovo poređi sa prethodnikom i mijenja sa njim mjesta:

4 2 8 9 6.

Slijedi novo poređenje elementa 2 sa prethodnikom i ponovna razmjena mjesta:

2 4 8 9 6

čime je prolaz završen. Ostaje još posljednji element 6. Poređenjem sa prethodnicima on će biti potisnut između elemenata 4 i 8 dajući sortiran niz:

2 4 6 8 9.

Funkcija za sortiranje ima sljedeći oblik:

```
void insertionSort(int a[],int n)
{
int i,j,tmp;
for(i=1;i<n;i++)
//potiskivanje elementa na korektnu poziciju
for(j=i;(j>0)&&(a[j]<a[j-1]);j--) {tmp=a[j];a[j]=a[j-1];a[j-1]=tmp;}
}
```

Analiza složenosti u ovom slučaju nešto je komplikovanija jer broj poređenja elementa koji se potiskuje sa njegovim prethodnicima nije konstantan, pošto se završava kada se naiđe na prvi manji. Zato ćemo poći od pretpostavke da je prilikom potiskivanja elementa sa indeksom  $i$  unazad vjerovatnoća da se naiđe na manji element sve vrijeme ista. Pošto dio niza kroz koji se dati element potiskuje ima dužinu  $i$ , lako je izračunati da je srednji broj poređenja pri nalaženju mjesta za potiskivani element jednak  $(i+1)/2$ , te slijedi da je, u prosjeku:

$$U_{ins} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n-1} (i+1)$$

(1)

odnosno

$$U_{ins} = (n-1)(n+2)/4 \approx n^2/4.$$

Shodno tome, ponovo se susrećemo sa algoritmom čija je funkcija složenosti  $T_{ins}(n)=O[n^2]$  reda  $n^2$ . Ipak, kada se uporede izrazi za broj poređenja ove i prethodne dvije metode, započinje se da je metoda umetanja po broju poređenja u prosjeku dva puta brža od prethodnih, što svakako nije zanemarljivo (Živković, 2009).

## Quicksort

Ovu metodu formulisao je C.A.R. Hoare godine 1962. i time se (mada ne samo time) kvalifikovao za ulazak u sve enciklopedije računarstva. Quicksort, za razliku od prethodnih



metoda, spada u sofisticirane metode sa funkcijom složenosti koja je manjeg reda od  $O[n^2]$ , što je uvrštava u grupu najbržih metoda za sortiranje. Iz osnovne metode razvijen je čitav niz podvarijanata, tako da se Quicksort može smatrati familijom metoda. U osnovi, ideja je jednostavna: uočava se jedan element niza, takozvani *pivot*. Niz se preuređuje tako što se dijeli na dva dijela: prvi dio sadrži elemente manje od pivotu, a drugi elemente koji su veći. Posmatrajmo niz:

4 1 6 7 3 9 2.

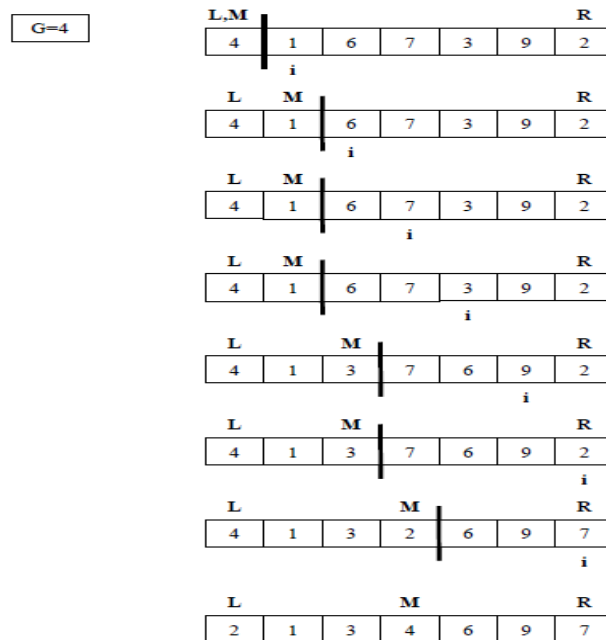
Najjednostavniji postupak za izbor pivotu jeste proglasiti za pivot prvi član niza. Dakle, za pivot biramo element 4. Postupkom koji ćemo naknadno objasniti niz se preuređuje u:

2 1 3 4 6 9 7

gdje se uočava da se lijevo od pivotu 4 nalaze elementi koji su manji od njega, a desno oni koji su veći. Napominjemo da uopšte nije obavezno da podnizovi lijevo i desno od pivotu budu iste dužine. Štaviše, u ekstremnim slučajevima moglo bi da se dogodi da je pivot na prvom ili na posljednjem mjestu. U nastavku, primjenjuje se isti postupak dijeljenja na oba ovako dobijena podniza, što ukazuje na činjenicu da programska realizacija mora biti bazirana na rekurziji. Algoritama za preuređivanje podniza u skladu sa napred navedenim uslovima ima više. Pošto su praktično istog kvaliteta, prikazaćemo samo jedan (prema [8]). Neka je:

4 1 6 7 3 9 2

podniz dobijen u nekoj fazi dijeljenja originalnog niza  $a$ . Neka je podniz omeđen indeksima  $L$  i  $R$ , što znači da je indeks elementa 4 u ulaznom nizu jednak  $L$ , a indeks elementa 2 jednak  $R$  (Živković, 2013). U prvom koraku bira se pivot. Najjednostavnija varijanta je da se za pivot (u oznaci  $G$ ) odabere prvi element podniza,  $a[L]$ .



Slika 4. Quicksort metoda sortiranja niza

Izvor: Živković, 2013

Tokom svakog prolaza, element sa indeksom  $i$  ( $i=L+1, L+2, \dots, R$ ), poredi se sa pivotom  $G=4$ . Indeks  $M$  u svakom trenutku definiše granicu između lijevog podniza (elementi manji od pivotu) i desnog podniza (elementi veći od pivotu ili jednaki njemu). Prvo se, dakle, element

$a[i]=1$  poređi sa pivotom. Kako je ovaj element manji od pivota, mjesto mu je u lijevom podnizu, a smješta se tako što se granica  $M$  pomjera za 1 i element na granici mijenja mjesto sa posmatranim. U ovom slučaju, radi se o istom elementu te je zamjena mjesta trivijalna (element mijenja mjesto sa samim sobom).

Prelazi se na sljedeći element, 6. Pošto je on veći od pivota, treba da ostane sa desne strane granice  $M$ , te ne dolazi ni do kakvih izmjena. Isto se dešava i sa sljedećim elementom 7. Sljedeći element 3 manji je od pivota i nalazi se sa pogrešne strane granice  $M$ . Zbog toga se  $M$  povećava za 1 i element 3 mijenja mjesto sa elementom na indeksu  $M$ , to jest elementom 6.

Element 9 je na dobroj strani, tako da se dolazi do posljednjeg elementa 2 na indeksu  $R$ . Pošto se on nalazi na pogrešnoj strani granice  $M$ , vrijednost  $M$  se povećava za 1 i element 2 mijenja mjesto sa elementom na tom indeksu, to jest elementom 7. Pošto više nema nepregledanih elemenata, prolaz je završen (Tomašević, 2008).

Posljednja stvar koju treba uraditi jeste da element na indeksu  $M$  i element na indeksu  $L$  (pivot) međusobno zamjene mjesta. Lako se uočava da je na kraju prolaza podniz podijeljen na dva dijela: u jednom, lijevo od pivota ( $L$  do  $M-1$ ), nalaze se elementi koji su manji od njega, a desno ( $M+1$  do  $R$ ) nalaze se elementi koji su veći od pivota. Programski segment koji izvršava preuređenje podniza  $a[L], \dots, a[R]$  ima sljedeći izgled:

```
for(M=L,G=a[L],i=L+1;i<=R;i++)
if(a[i]<G){tmp=a[+M];a[M]=a[i];a[i]=tmp;}
//zamjena mjesta a[M] i pivota a[L]:
tmp=a[M];a[M]=a[L];a[L]=tmp;
```

U nastavku se primjenjuje identičan postupak za oba novoformirana podniza,  $a[L] \dots a[M-1]$  i  $a[M+1] \dots a[R]$ . Ovo se programski realizuje kao rekurzivni poziv iste funkcije za preuređenje. Postupak se završava kada se dužine svih podnizova svedu na jedan. Kompletan postupak ima sljedeći oblik:

```
static int _tmp,_G; //da se ne bi zauzimao stek
void qsort(int a[],int L,int R)
{
int M; register int i;
if(L>=R) return;
for(M=L,_G=a[L],i=L+1;i<=R;i++)
if(a[i]<_G){_tmp=a[+M];a[M]=a[i];a[i]=_tmp;}
_tmp=a[M];a[M]=a[L];a[L]=_tmp;
_qsort(a,L,M-1); _qsort(a,M+1,R);
}
void quickSort(int a[],int n)
{
_qsort(a,0,n-1);
}
```

gdje pomoćna funkcija *\_qsort* vrši preuređenje niza. Promjenljive *\_G* koja sadrži vrijednost pivota prilikom preuređenja i *\_tmp* koja posreduje pri zamjeni mjesta, realizovane su kao

statičke globalne promjenljive da se ne bi opterećivao stek pri rekurzivnim pozivima (Živković, 2009).

Analiza kompleksnosti metode *quicksort* nešto je složenija nego u prethodnim slučajevima. Neka je  $T(n)$  vremenska kompleksnost sortiranja niza sa  $n$  elemenata. Jedno preuređenje dijeli taj niz na dva dijela: prvi ima  $k$  elemenata, a drugi  $n-k$  elemenata, pri čemu se zanemaruje činjenica da pivot ne ulazi u podnizove, jer to ne utiče na krajnji rezultat i to zbog toga što nas interesuje samo red funkcije složenosti. Pošto jedan prolaz kojim se niz preuređuje ima linearnu funkciju složenosti oblika  $cn$  gdje je  $c$  konstanta, važi:

$$T(n) = T(k) + T(n-k) + c*n.$$

Najgori slučaj jeste slučaj u kom se za pivot uvijek bira najmanji element, tako da su podnizovi dužine 1 odnosno  $n-1$ . Najbolji slučaj je slučaj kada je pivot, po veličini, uvijek u sredini niza (to jest predstavlja medijanu) jer su tada dužine oba podniza približno  $n/2$ . U najgorem slučaju imamo:

$$\begin{aligned} T(n) &= T(1)+T(n-1)+c*n \\ &= (T(n-2)+T(1)+c(n-1))+T(1)+c*n \\ &= T(n-2)+2T(1)+c(n-1+n) \\ &= T(n-3)+3T(1)+c(n-2+n-1+n) \end{aligned}$$

Dakle, tek u najgorem slučaju *quicksort* se ponaša kao prethodne metode izbora, izmjene i umetanja. U najboljem slučaju pak, kada svako preuređenje dijeli niz na dva jednaka dijela, važi:

$$\begin{aligned} T(n) &= 2T(n/2) + c*n \\ &= 2(2T(n/4)+cn/2) + c*n \\ &= \dots \\ &= 2^k T(n/2^k) + k*c*n \end{aligned}$$

poslije  $k$  koraka. U posljednjem koraku je  $n=2^k$ , odakle:

$$T(n) = nT(1) + c*n*\log_2 n$$

Kako je  $T(1)$  konstanta slijedi:

$$T(n) = O[n*\log_2 n]$$

to jest u najboljem slučaju algoritam je linearno - logaritamski te, prema tome, za red bolji od prethodnih. Inače, pokazuje se da je u prosječnom slučaju (ni najgorem ni najboljem) funkcija složenosti opet linearno - logaritamska (Živković, 2000). Analiza kompleksnosti jasno ukazuje na činjenicu da je glavni problem kod metode *quicksort* izbor pivota. U slučaju da je u svakoj fazi pivot medijana, dobijaju se najbolji rezultati, dok izbor najmanjeg (ili najvećeg) za pivota vodi ka najgorem slučaju. Pošto se u algoritam ne smije ugrađivati segment za određivanje medijane jer bi vremenski poništio prednosti same metode, za kratku procjenu pivota koriste se razni postupci. Bez ulaženja u pojedinosti, nabrojaćemo par ideja:

- za pivot se bira element iz sredine podniza;
- pivot se bira slučajnim izborom, tako što se generatorom pseudoslučajnih brojeva zadaje njegov indeks;
- formira se uzorak od tri elementa, prvog, posljednjeg i jednog iz sredine podniza, te od te tri vrijednosti odabere ona koja je u sredini i

- uzima se slučajni uzorak elemenata i za pivot bira medijana tog uzorka.

## Zaključak

Nizovi kod kojih operacije uklanjanja i dodavanja nisu definisane nose naziv statički nizovi, a oni kod kojih jesu zovu se dinamički nizovi. S obzirom na činjenicu da se statički i dinamički nizovi različito realizuju, treba biti u stanju da se prepozna o kojoj se od dvije vrste nizova radi. Ovo se postiže analizom programa u kom se dati niz koristi. Vrijednosti jednostavnih tipova ne mogu se rastavljati na manje dijelove. Složeni tipovi podataka sastavljeni su od jednostavnih. Tip podatka koji je linearno uređen (od manjeg prema većem) naziva se skalarni tip podataka. Takvi su svi jednostavni tipovi podataka. Uz to ako svaki element (osim prvog i zadnjeg) skalarnog tipa ima svog prethodnika i sljedbenika govorimo o rednom tipu podataka. Takvi su svi jednostavni osim realnog.

Složeni tipovi podataka se odnose na tipove koji nastaju kombinacijom jednog ili više prostih tipova, na primjer nizovi cijelih brojeva, nizovi karaktera, zatim strukture koje sadrže cijeli broj i niz karaktera i slično. Postoji i specijalan tip podataka pod nazivom *void* koji predstavlja praznu, odnosno nepostojeću vrijednost i koristi se najviše kod funkcija da označi da funkcija nema povratnu vrijednost.

Pored tipa podataka *int* cijeli brojevi se mogu predstaviti tipovima podataka *short* i *long*, a razlika između njih je samo u količini memorije (broju bajtova) koja se koristi za predstavljanje, a samim tim i u rasponu mogućih vrijednosti. Od tipova podataka za predstavljanje cijelih brojeva najmanje memorijskog prostora zauzima *short*, zatim *int* i na kraju *long*. Nijedan tip podataka ne može da predstavi sve cijele brojeve, već samo brojeve u određenom opsegu. Za pozitivne cijele brojeve koriste se tipovi *unsigned int*, *unsigned short* i *unsigned long*.

Pored tipa *float* realni brojevi se u C++ - u mogu predstaviti tipovima *double* i *long double*. Dok tip *float* zauzima 4 bajta, *double* 8 bajtova, a *long double* najčešće 10 ili 12 bajtova. Tipovi podataka koji zauzimaju više memorije omogućavaju i veću preciznost predstavljanja broja i veći raspon mogućih vrijednosti.

## Reference

- Filipović, N. (2010). Algoritmi i strukture podataka, Mašinski fakultet, Kragujevac
- Krčevinac, S. (2001). Algoritmi i programi iz operacionih istraživanja, Naučna knjiga, Beograd
- Markić, B., Tomić, D. (2008). Uvod u algoritme i strukture podataka, Ekonomski fakultet, Mostar
- Tomašević, M. (2008). Algoritmi i strukture podataka, Akademska misao, Beograd
- Zajmović, M. (2012). Metodološka zbirka zadataka za učenje C++, Sveučilište/Univerzitet "Vitez", Travnik
- Živković, D. (2009). Foundations of Algorithm Design and Analysis, VDM Verlag, Beograd
- Živković, D. (2013). Uvod u algoritme i strukture podataka, Naučna knjiga, Beograd
- Živković, M. (2000). Algoritmi, Matematički fakultet, Beograd

# Agilne metodologije razvoja softvera

## Agile software development methodologies

Ines Isaković<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište/Univerzitet Vitez, Bihćkih branilaca 3, Bihać, BiH, isakovic.ines@hotmail.com

**Apstrakt:** Cilj pisanja naućnog rada iz oblasti agilne metodologije razvoja softvera nastala je i razvijala se iz interesovanja za tom tematikom, a također i podstaknuta, prvenstveno, zainteresiranošću tržišta za uvođenjem i traženjem srućnjaka iz navedene oblasti. Osnovna svrha pisanja ovog naućnog rada je određena kao naućni i srućni doprinos autora u cilju približavanja agilne metodologije razvoja softvera srućnjacima iz informaciono-komunikacionih tehnologija.

**Ključne riječi:** Agile, SCRUM

**Abstract:** The goal of writing a scientific paper in the field of agile software development methodology arose and developed out of interest in that topic, and also stimulated, primarily, by the market's interest in the introduction and search for experts in the aforementioned field. The main purpose of writing this scientific paper is determined as a scientific and professional contribution of the author in order to bring the agile methodology of software development closer to experts in information and communication technologies.

**Keywords:** Agile, SCRUM

### Uvod

U današnje vrijeme velike organizacije koje nisu implementirale u digitalne tehnologije (informacione sisteme i informacione tehnologije) ne mogu dovoljno brzo da odgovore na zahtjeve kupaca jer su trome i zakovane u unutrašnjoj hijerarhiji sa dugim procesima testiranja novih proizvoda i usluga, fokusirane na previše detaljne marketinške analize, a sve uz nedovoljna ulaganja u inovaciju. Osnova interesovanja menadžera je profit i svaka investicija u nove tehnologije predstavlja odbojnost, jer neki menadžeri teško prihvataju uvođenje novina u njihovo poslovanje. Na drugoj strani imamo organizacije koje svojim agilnim modelima poslovanja brzo mogu da odreaguju na tržišne promjene i očekivanja kupaca što im daje ogromnu prednost. Agilno poslovanje najbolje je da predstavimo sljedećom formulom:

**Agilnost = Brzina + Fokus + Fleksibilnost** (Perkin, & Abraham, 2017, 55)

**Brzina se odnosi na** pronalaženje inovativnih rješenja, kratak period njihovog testiranja i što ranije plasiranje proizvoda ili usluge kako bi se na vrijeme uočile greške i tako smanjio gubitak. Ovaj dio se također odnosi na kreativno dizajniranje, menadžment, kontinuirano eksperimentisanje novih proizvoda i usluga u kulturi koja podržava ućenje na greškama, uz pristup gdje je klijent u centru pažnje.

**Fokus** se odnosi na viziju i strategiju organizacije i njihova jasna komunikacija na svim nivoima unutar organizacije sa ciljem usklađivanja poslovanja.

**Fleksibilnost** se odnosi na operativne procese koje izvode mali, dinamićni i srućni multidisciplinarni timovi koji brzo mogu da odlućuju tokom procesa upravljanja projektima, a ćiji rad se zasniva na

međusaradnji i visokom stepenu autonomnosti što dovodi do većeg angažmana na individualnom nivou kao i većoj produktivnosti.

Agilni operativni procesi su pored modernih tehnologija najvažniji uslov za uspjeh svake organizacije u savremenom poslovnom okruženju. Tradicionalni procesi vrlo često podrazumijevaju klasične sisteme vodopadnog modela gdje jedan odjel mora da završi svoje dio posla prije nego preda projekat drugom odjelu. Na primjer, u klasičnom linearnom proizvodnom procesu dizajneri smišljaju i kreiraju novi proizvod, a onda ga prosljeđuju inženjerima koji mora da pronađu rješenje kako da novi proizvod postane funkcionalan i dalje ga šalju u proizvodnju gdje se pronalazi način kako ga proizvesti, da bi na kraju gotov proizvod završio kod timova za prodaju i marketing koji mora da smisle kako da ga prodaju.

Nasuprot ovom modelu, proizvodni proces firme Apple zasniva se na zajedničkom radu svih odjela istovremeno (dizajneri, inženjeri, proizvodnja i prodaja) u procesu koji u svojim početnim fazama i nije možda savršeno organizovan kao tradicionalni linearni model, ali u kojem originalne ideje nimalo ne gube na svojoj kreativnosti.

Model agilnog razvoja informacionog sistema se bazira na iterativnom pristupu, odnosno koji je više okrenut direktnoj komunikaciji sa ljudima. Osnovni cilj svake agilne metodologije je minimizirati rizik razvoja softwera u što kraćem vremenskom intervalu, odnosno u iteracijama koje traju između 1 do 4 nedjelje. Kod agilni metoda razvoja informacionog sistema svaka iteracija je jedan mali softwareski projekat u kojem svaki inkrement mora da prođe faze kao što su: planiranje, analizu zahtjeva, dizajn, kodiranje, test i dokumentovanje.

## SCRUM metodologija

U svojoj knjizi "*Essential SCRUM*" Kenneth S. Rubin opisuje **Scrum** metodologiju kao metodologiju koja se zasniva na ponavljanjima, odnosno, to je inkrementala **agilna metodologija razvoja** u procesu razvoja software-a. Osnovna prednost Scrum metodologije je da u toku projekta naručilac može promijeniti svoje zahtjeve u odnosu na svoje želje i potrebe, a znamo da kod tradicionalnih metodologija razvoja informacionih sistema, ako dođe do promjene u zahtjevima moguće je da projekat doživi neuspjeh. Scrum metodologiju je prihvatio empirijski pristup, prihvatajući činjenicu da zahtjev ili problem koji treba riješiti i implementirati ne može nikada biti u potpunosti definisan već se umjesto toga, fokusira na unapređivanje sposobnosti razvojnog tima da u što kraćem roku proizvodi rezultate i odgovara na nove zahtjeve.

Scrum metodologija se oslanja na samoorganizirajući, višefunkcionalni tim. Struktura Scrum-a koju mi pratimo je u velikoj mjeri prilagođena našoj organizaciji na taj način da je naš Scrum tim, zajedno sa *Product Owner*-om, samoorganizirajući razvojni tim. *Developer*-i software-a zajedno sa *Product Owner*-om odlučuju koji će član tima izvršavati koje zadatke ili kako će neki zahtjev ili rješenje problema biti realizirani. Ove odluke donosi tim kao cjelina. Također, tim je višefunkcionalan, što znači da svi članovi tima učestvuju u realizaciji od trenutka kada je definisan zahtjev pa sve do same implementacije rješenja.

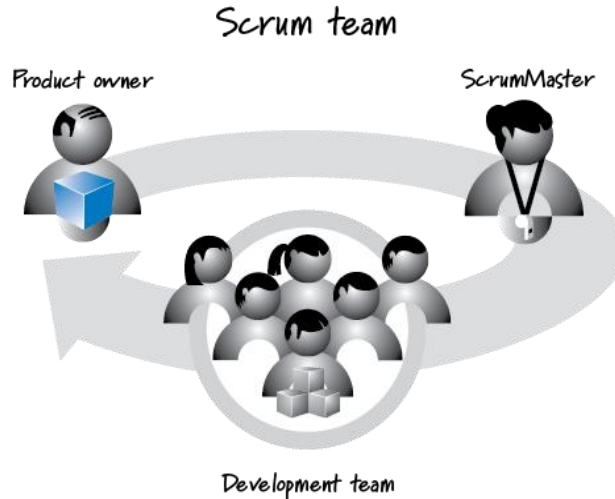
### Scrum tim

Scrum tim čine tri specifične uloge članova tima (Slika 1):

- **Scrum Master** vodi ostale članove tima kroz Scrum proces u cilju što boljeg učinka i postizanja najboljih mogućih rezultata razvojnog procesa.
- **Product Owner (PO)** je uloga u Scrum timu koja predstavlja poslovnog korisnika, odnosno klijenta, i koja vodi razvojni tim prema implementaciji željenog softwareskog proizvoda. Ova uloga je slična ulozi *Project Manager*-a. U timu je uvijek jedan *Product Owner* dodjeljen za svaki

pojedinačni projekt na kojem radimo. *Product Owner* redovno komunicira sa klijentima i obezbeđuje ažurne i aktuelne informacije razvojnom timu o zahtjevima klijenata.

- **Razvojni tim (*Development team*)** predstavlja višefunkcionalni tim *developer*-a koji rješavaju zadatke na dnevnoj osnovi. Razvojni tim, zajedno sa *Product Owner*-om, je odgovoran za dostavljanje potencijalno upotrebljivih inkrementa proizvoda na kraju svakog *Sprint*-a.

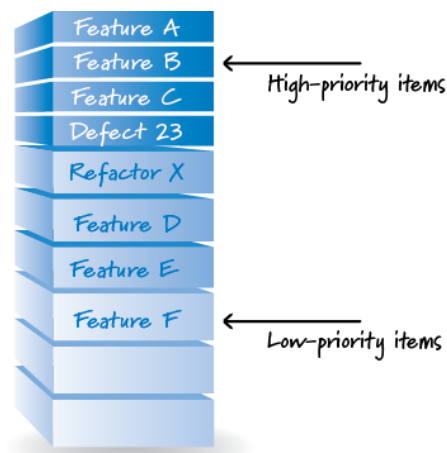


Slika 1. SCRUM tim  
Izvor: Rubin, 2012.

### Scrum aktivnosti i činjenice

*Product Owner* ima viziju i osnovne informacije o tome kako bi završeni softwareski proizvod trebao da izgleda. Kroz aktivnosti preuređivanja, vizija se preformuliše u niz funkcionalnosti koje su skupljene u prioritiziranu listu, *product backlog* (Slika 2).

*Product Owner* surađuje sa klijentima u cilju prikupljanja i definisanja softwareskih zahtjeva, koji će biti preformulisani u *product backlog item*-e. Nakon toga, *Product Owner* utvrđuje raspored *product backlog item*-a (imajući u vidu faktore kao što su potencijalna vrijednost, cijena, potrebno znanje i mogući rizici), tako da *item*-i najviše vrijednosti za trenutni razvoj budu na vrhu *product backlog*-a, a najmanje vrijedni na dnu *product backlog*-a. *Product backlog* je artefakt koji neprestano evolucira. *Item*-i (novi zahtjevi) se dodaju, uklanjaju i revidiraju od strane *Product Owner*-a, prateći promjene poslovnih uslova i razumjevanje finalnog proizvoda od strane Scrum tima (kroz prikupljanje povratnih informacija o implementiranoj verziji softwareskog proizvoda nakon svakog *sprint*-a).



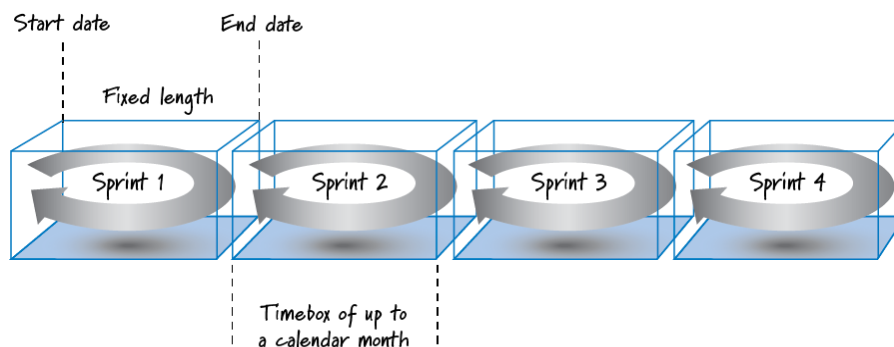
Slika 2. SCRUM aktivnosti  
Izvor: Rubin, 2012.

*Sprint* uvijek započinje planiranjem *sprint*-a, koje vodi razvojni tim kroz implementaciju samog *sprint*-a, a završava revidiranjem i retrospektivom (koje uključuju interno testiranje, interni osvrt na urađeni posao, kao i na povratne informacije od strane klijenta). Uobičajeno je da broj *item*-a u *product backlog*-u bude veći od onoga što razvojni tim može uraditi u kratkom *sprint*-u. Na početku svakog *sprint*-a, razvojni tim zajedno sa *Product Owner*-om određuje set *product backlog item*-a za koji tim vjeruje da može završiti u toku tog *sprint*-a (planiranje *sprint*-a).

Naš razvojni tim, koristeći se informacijama i uputama od strane *Product Owner*-a (ako su neophodne), generiše estimaciju količine posla koju može završiti u toku svakog *sprint*-a. Ovo također služi za stvaranje osjećaja predanosti, što unapređuje nivo povjerenja između *Product Owner*-a i razvojnog tima, kao i unutar samog razvojnog tima. Također, iskazana predanost unapređuje efikasnost kratkoročnog planiranja *sprint*-ova i donošenja odluka unutar organizacije.

U cilju postizanja povjerenja u predanost tima izvršenju preuzetih zadataka, članovi tima kreiraju novi *backlog* tokom planiranja *sprint*-a, zvanog *sprint backlog*. Kroz set detaljnih zadataka, *sprint backlog* opisuje način na koji tim planira da dizajnira, razvije, integriše i testira odabrani set funkcionalnosti iz *product backlog*-a tokom tog *sprint*-a. U našoj organizaciji koristimo jednosedmične *sprint*-ove. Međutim, dužina *sprint*-a može biti prilagođena dinamici projekta i zahtjevima klijenta. Trajanje *sprint*-a treba da bude fiksno i definisano na početku projekta.

Nakon ovih aktivnosti u prvoj fazi *sprint*-a, slijedi izvršenje *sprint*-a tokom kojeg razvojni tim izvršava zadatke neophodne za realizaciju traženih funkcionalnosti. Tokom izvršenja *sprint*-a, članovi tima unaprijeđuju razvojni proces kroz sinhronizaciju, inspekciju i adaptivno planiranje, što predstavlja aktivnosti **dnevnog scrum**-a. Na kraju izvršenja *sprint*-a, razvojni tim je proizveo potencijalno isporučiv inkrement softwareskog proizvoda koji predstavlja dio *Product Owner*-ove vizije proizvoda (Slika 3).

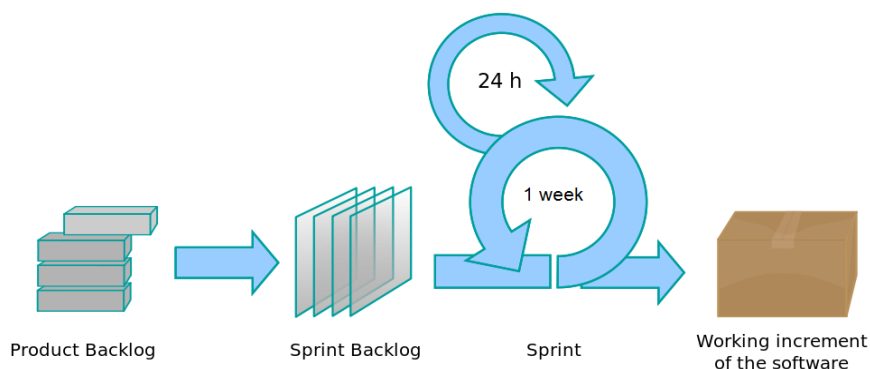


**Slika 3.** Sprint  
Izvor: Rubin, 2012

Scrum tim zaključuje *sprint* sa dvije aktivnosti: **inspekcija** i **adaptacija**. Tokom prve aktivnosti, tzv. **reviziji sprint**-a, klijenti i scrum tim vrše inspekciju i reviziju softwareskog proizvoda u razvoju. Tokom druge aktivnosti, nazvane **retrospektiva sprint**-a, scrum tim vrši inspekciju scrum procesa kojeg koristi prilikom razvijanja softwareskog proizvoda.

Rezultati ovih aktivnosti su adaptacije i unaprijeđenja koje se uvrštavaju i implementiraju u *product backlog* ili u proces razvoja proizvoda od strane scrum tima (Slika 4).



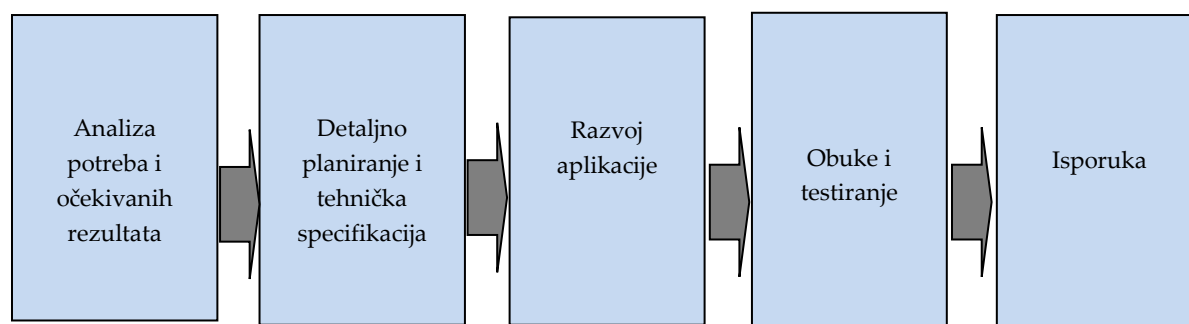


**Slika 4.** Product Backlog, Sprint Backlog; increment  
Izvor: Rubin, 2012.

Nakon toga, *scrum sprint* ciklus se ponavlja, započinjanjem novog *sprint*-a planiranjem slijedećih, najvažnijih *backlog item*-a kojeg tim može da realizira i završi u tom *sprint*-u. Nakon što se završi određeni broj *sprint*-ova, *Product Owner*-ova vizija će biti realizirana i softwaresko rješenje može biti isporučeno klijentima.

### Faze metodologije

Faze metodologije u razvoju aplikacije su predstavljene u narednoj tabeli - slici.



**Slika 5.** Faze modeliranja  
Izvor: Rubin, 2012.

#### ➤ Analiza potreba i očekivanih rezultata

Početni sastanak sa kontakt osobom klijenta organizuje se u cilju usaglašavanja potreba i očekivanih rezultata i posebnih zahtjeva definisanih u tehničkoj specifikaciji. Da bismo istražili stvarne potrebe i specifičnosti zahtjeva klijenta, konsultativni e-sastanci sa krajnjim korisnicima će biti organizirani za identifikovanje informacija za detaljniju analizu situacije i očekivanja krajnjih korisnika aplikacije. Zaključci početnog sastanka i konsultacija biće korišteni kao ulazne informacije za dizajniranje i razvoj aplikacije.

#### ➤ Detaljna tehnička specifikacija

Podaci prikupljeni tokom početnih aktivnosti analize potreba će biti korištene za pripremu detaljne tehničke specifikacije aplikacije, koja je definirati detaljan dizajn aplikacije i zahtjeve Sistema, uključujući algoritam koraka u razvoju aplikacije, glavne module i funkcionalnosti, arhitekturu sistema i rezultate. Također, detaljan plan aktivnosti će biti pripremljen za sve faze razvoja aplikacije, vremenski okvir, glavne rezultate i plan korištenja resursa.

### ➤ **Razvoj aplikacije**

Razvoj aplikacije će pratiti upute iz detaljne tehničke specifikacije. U cilju brzog ostvarivanja zadataka razvoja aplikacije i osiguranja kvaliteta, koristit ćemo brze cikluse razvoja aplikacije tokom svih faza dizajniranja, razvoja i testiranja.

### ➤ **Testiranje**

Testiranje će biti realizovano u tri dijela:

- interno testiranje od razvojnog tima,
- beta testiranje od korisnika i
- završno testiranje od korisnika za prihvatanje aplikacije.

## **Mobilno testiranje**

Testiranje će potvrditi da aplikacija može biti uspješno prenijeta na uređaj, instalirana i postavljena na uređaj, te da bez problema ostvaruje interakciju sa pratećom infrastrukturom sistema. Da bismo sagledali sve izazove vezane za uređaje za korištenje aplikacije, testiramo i sa korištenjem stvarnih uređaja i sa oponašanim uređajima.

Počinjemo testiranje u simuliranom okruženju da bismo sagledali prednosti brzine i različitosti uređaja koje simulator može pružiti. Testiranje na stvarnom uređaju dodajemo kasnije u razvojnom ciklusu tako da možemo dodatno validirati da aplikacija funkcioniše kako je očekivano i potvrditi da su svi zahtjevi i zadaci u razvoju aplikacije zadovoljeni. Neophodno je testirati aplikaciju na fizičkim uređajima koje aplikacija podržava.

Osiguravamo kompatibilnost sa starijim generacijama uređaja za koje očekujemo da će biti korišteni. Dodatno, mobilne aplikacije se testiraju i za svaku novu verziju operativnog sistema mobilne platforme da bismo osigurali dugovječnost usluga u svijetu dinamičnih promjena mobilnih tehnologija.

## **Web testiranje**

1. kompatibilnost *browser*-a,
2. kompatibilnost operativnog sistema,
3. svojstva,
4. testiranje ulaznih zahtjeva.

Svojstva se testiraju u odnosu na:

- broj zahtjeva koji se mogu obraditi po sekundi (zavisno od vrste zahtjeva i sl.),
- vrijeme odziva u milisekundi za svaku novu prijavu ili zahtjev,
- propusnost u bajtovima po sekundi (zavisno od veličine fajla, sadržaja, dostupna propusnost mreže, itd.).

Mjerenje se treba vršiti za različita opterećenja klijentima i zahtjevima po klijentu.

## **Vrijeme implementacije i praćenje**

Vrijeme trajanja aktivnosti usluge razvoja aplikacije je 60 radnih dana. Naš tim će raditi pod nadzorom tima klijenta. Interno, uspostaviti ćemo naš interni sistem praćenja i ocjene. Praćenje će biti bazirano na redovnoj provjeri rezultata aktivnosti u odnosu na prvobitni plan za svaku aktivnost. Menadžer projekta će pratiti i ocjenjivati napredak u provedbi zadataka. U slučaju zaostajanja u odnosu na plan, primjenjivat će se korektivne mjere kako bi se osigurala provedba usluge u skladu sa planom. Menadžer projekta će redovno komunicirati sa kontakt osobom klijenta i slati redovno sedmične informacije o napretku u realizaciji usluge.

## Taktike za agilnost

Jedan od najboljih primjera agilnog poslovanja u odnosu na analagno poslovanje je naravno najbolje predstaviti jednim konkretnim primjerom uspješne digitalne transformacije kompanije *Amazon*. Svoje prve početke u radu *Amazon* pamti kao online trgovina knjiga i imao je dovoljno hrabrosti i odlučnosti da se odluči da promijeni svoju uspješnu prodaju štampanih izdanja (*hard copy*) sa inovativnim proizvodima, što je potencijalno moglo da ugrozi osnovni prihod *Amazona*. Jedan od prvih takvih proizvoda i korak *Amazona* u digitalnu transformaciju je bio e-čitač *Kindl* što je podrazumijevalo prebacivanje fokusa kompanije sa *hard copy* izdanja na digitalne (*soft copy*) knjige. Iako je ovo bio značajan rizik za *Amazon*, *Kindl* ne samo da je nadmašio očekivanja svojom savršenom tehnologijom već je za samo 3 godine prodaja *soft copy* u *Amazonu* nadmašila prodaju *hard copy* izdanja. Ovaj veliki uspjeh vlasnik *Amazona* Jeff Bezos nazvao je zadivljujućim pogotovo ako se uzme u obzir da se *Amazon* do tada bavio prodajom *hard copy* izdanja 15 godina, a prodajom *sort copy* manje od 3 godine (*The New York Times*).

Danas je *Amazon* multimilijarderski tehnološki gigant koji posluje u sektoru e-trgovine, *cloud computing*-a, digitalnog *streaming*-a i vještačke inteligencije i jedna je od "Velike 4" tehnološke kompanije pored *Google*, *Apple* i *Facebook*-a, a njegova tržišna vrijednost iznosi trilion dolara (*Bloomberg*). Međutim, *Amazon*-ov nevjerovatan uspjeh ne bazira se samo na inovativnoj tehnologiji, već i njegovom savremenom modelu poslovanja, jer digitalna transformacija koja se oslanja samo na tehnologiju, a ne i na transformaciju svojih procesa, ne može da uspije.

U svom otvorenom pismu akcionarima iz 2017. godine, Jeff Bezos objašnjava kako *Amazon* ostvaruje svoju konkurentsku prednost i navodi taktike kojima se *Amazon* vodi (Jeff Bezos). Jedna od najvažnijih taktika ili principa svih digitalnih kompanija u koje se ubraja i *Amazon* je što duže ostati ostati u "startup fazi", odnosno permanento održati startup stanje u pristupu prema klijentu i poslovnim procesima. Ovu fazu Jeff Bezos popularno zove "Dan 1", jer kako kaže "Dan 2" je već faza zastoja koja polako uvodi u fazu opadanja. Kako bi *Amazon* što duže ostao u "Danu 1", Jeff Bezos navodi koje su to četiri taktike koje su zaslužne za ogroman uspjeh *Amazona*. Prva i najvažnija taktika je da su klijenti u fokusu poslovanja i kontinuirano zadovoljenje potreba klijenata, što vodi ka zadovoljnom i lojalnom klijentu, što je i osnovna pozicija poslovanja *Amazon*-a. *Feedback* klijenta je od suštinske važnosti, a ovakav pristup potstiče stvaranje kulture poslovanja u kojoj su inovacija i dizajn najvažnije aktivnosti, a neuspjeh se prihvata kao dio kreativnog procesa.

Kvalitetne interne procedure i procesi u jednoj organizaciji su izuzetno važni, ali u momentu kada procesi i procedure postanu važnije od krajnjeg ishoda, onda je ovo alarm da se iz "Dana 1" već prešlo u "Dan 2". Slično tome, kada marketiške analize postanu zamjena za poznavanje klijenta ovo može negativno da se odrazi na proces dizajna i inovacije, jer dobri inovatori i dizajneri savršeno razumiju svoje klijente i puno vremena troše na razvijanje ove intuicije kroz praćenje klijenata i ne oslanjaju se previše na marketiške analize. Prihvatanje i otvorenost prema novim trendovima čini treći taktički pristup *Amazona*, a neki od najvažnijih tehnoloških trendova trenutno su *machine learning*, odnosno vještačka inteligencija.

Četvrta taktika odnosi se na donošenje kvalitetnih i brzih odluka što je vrlo važno u poslovanju danas jer brzina na tržištu je presudna. *Amazon*ovo pravilo je da se odluke donose sa svega 70% informacija, ali uz vrlo dobro razvijen korektivni proces koji brzo identifikuje i koriguje loše korake i odluke, jer ako se čeka 90% informacija to znači da je proces najvjerojatnije previše spor. Proces odlučivanja mora biti u skladu sa misijom, vizijom i strategijom preduzeća i svi stakeholderi moraju biti uskladjeni po ovom pitanju, a svako nerazumijevanje ili odstupanje mora odmah biti eskalirano menadžmentu za dodatnu komunikaciju istih.

Upravo sve ovo navedeno je i glavni problem postojećih kompanija koje se nalaze u fazi rasta, a to je kako se zadržati u Danu 1 i nastaviti biti produktivna i dinamična „mala“ organizacija koje brzo

reaguje na promjene u okruženju čiji unutrašnji procesi dozvoljavaju još brža podešavanja u skladu sa potrebama klijenata.

## Zaključak

U današnje vrijeme svaka kompanija se susreće sa sve većim brojem izazova, međutim kao jedan od alata koje koriste za savladavanje tih izazova vide u upravljanja projektima. U ovom radu smo se fokusirali na agilnu metodologiju upravljanja projektima. Tokom protekle dvije do tri godine možemo posvjedočiti užurbanoj i prisilnoj digitalizaciji zbog određenih svjetskih i epidemioloških događaja. Mnoge kompanije su bile prisiljene prebaciti svoje poslovanje u nekim slučajevima i u potpunosti u digitalno okruženje. Ono što možemo reći da je prednost agilnih metoda je brza distribucija softvera uz što lakše prikupljanje zahtjeva korisnika. Agilne metode se uzimaju kao brzo rješenje razvoja sistema kad se na tržište mora plasirati bilo kakva verzija proizvoda neovisno o krajnjem rezultatu i zadovoljstvu korisnika. Agilni način razvoja softvera i omogućava razvoj i distribuciju softvera koji ne mora nužno biti dovršen, ali može biti funkcionalan do neke mjere koja je prihvatljiva za krajnjeg korisnika i/ili klijenta. IT projekti u kompanijama najčešće koriste agilan pristup upravljanja projektima, iz razloga jer je IT tržište jako dinamično, konkurentno, promjenjivo, a projekti su jedinstveni, rizični i kompleksni. Metodologija koja se najviše koristi je SCRUM metodologija razvoja softvera. SCRUM metodologija razvoja softvera se smatra najpovoljnijom iz razloga što zahtjevi korisnika nisu u cjelosti definisani na samome početku, te je potrebna visoka razina fleksibilnosti metode kojom se upravlja projekt kako bi se lako i brzo dao odgovor na navedene promjene, odnosno, da navedeni projekat zbog izmjenjene u zahtjevima ne bi doživio krah. Kroz ovaj rad možemo da vidimo sve faze kroz koje prolazi jedan projekat i sve funkcije koje ima razvojni tim koji radi na projektu i koji su njihovi zadaci. Agilna metodologija razvoja softvera daju fleksibilnost i česte promjene proizvoda te istovremeno upućenost korisnika što dovodi do većeg zadovoljstva istog i uspješnosti projekta u globalu. Nadalje agilne metode su one gdje je tim uključen vlastitim idejama te dolazi do boljeg odgovora na zahtjeve korisnika zbog različitih mišljenja i gledišta na pojedini problem te ponovno dolazi do uspješnijeg krajnjeg rezultata.

## Reference

Amazon Says E-Books Now Top Hardcover Sales - The New York Times

Amazon (AMZN) Nears \$1 Trillion Market Valuation Again - Bloomberg

Amazon's Four Keys to Success - According to Jeff Bezos - The Digital Transformation People

Perkin, N., & Abraham, P. (2017). *Building the Agile Business through Digital Transformation*, Kogan Page.

Rubin, K.,S. (2012). *Essential SCRUM: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process*. Addison-Wesley Professional.

# Заштита интелектуалне својине у управама у условима ИТ ризика

## Защита интеллектуальной собственности в администрациях в условиях ИТ-риска

Светлана Марковић<sup>1</sup>, Иљја Шакалов<sup>2</sup>, Миодраг Брзаковић<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Цвећарска 2, Нови Сад, Србија, smarkovicw@gmail.com

<sup>2</sup> Генерални директор Фонда развита Краснодарског края Росийског Федерације, член-корреспондент Росийског Муниципалног Академије, кандидат социологических наук

<sup>3</sup> Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Јеврејска 24, Београд, Србија, miodrag.brzakovic@mef.edu.rs

**Анстракт:** Право интелектуалне својине је млада грана права, која има веома динамичан развој где је прате велике опасности од могућности злоупотребе. Самим тим намеће се актуелни проблем заштите интелектуалних дела од неовлашћеног искоришћавања као и потреба за интензивном применом законодавства из ове области. Овај рад се базира на проучавању једног од видова правне заштите – управноправне заштите. Одлучујућу улогу у спровођењу управноправне заштите имају органи државне управе у условима примене ИТ технологије и заштите од ризика у њиховој примени.

**Кључне речи:** интелектуална својина, индустријска својина, ауторско право, завод за интелектуалну својину, ИТ ризици, управно правна заштита

**Резюме:** Право интеллектуальной собственности является молодой отраслью права, которая имеет очень динамичное развитие, где оно сопровождается большими опасностями возможности злоупотреблений. В связи с этим возникает актуальная проблема защиты интеллектуальных произведений от несанкционированного использования, а также необходимость интенсивного применения законодательства в этой сфере. Данная работа основана на изучении одного из видов правовой защиты - административно-правовой защиты. Органам государственного управления принадлежит решающая роль в осуществлении административно-правовой защиты в условиях применения информационных технологий и защиты от рисков при их применении.

**Ключевые слова:** интеллектуальная собственность, промышленная собственность, авторское право, ведомство интеллектуальной собственности, ИТ-риски, административно-правовая защита.

## Увод

Правни термин „интелектуална својина“ је новијег датума и у међународном праву се дефинише Конвенцијом о оснивању Светске организације за интелектуалну својину (енгл. *World Intellectual Property Organisation – WIPO*). Конвенција је конститутивни инструмент Светске организације за интелектуалну својину. Потписана је у Стокхолму 14. јула 1967. године, ступила је на снагу 1970. године и допуњена је 1979. године (*World Intellectual Property Organization, 2012*).

Једна од дефиниција за термин „интелектуална својина“ каже да она подразумева различите креације ума за која су призната власничка права. У креације ума могу спадаати проналасци, књижевна и уметничка дела, као и симболи, имена, слике и дизајни. Закони који важе у области

интелектуалне својине пружају ексклузивна права на различита нематеријална добра, попут музичких, књижевних и уметничких дела, изума, фраза, симбола, дизајна, итд.

Правно становиште да је интелектуална својина заједнички назив за индустријску својину и ауторско право, где често можемо запазити назив „право индустријске својине и ауторско право“ уместо „право интелектуалне својине (Бесаровић, 2005).

Право индустријске својине у себи садржи права која су превасходно повезана са одређеним привредним делатностима и чија се пуна сврха остварује кроз њу. Ову област чине патенти за проналаске, жигове, индустријски дизајн и географске ознаке.

За ауторско право је карактеристично да се односи на оригиналне творевине у којима је степен исказивања личности њиховог творца највиши. У питању су ауторска дела из области уметности и науке као што су: писана дела, музичка дела, сценска дела, кинематографска дела, научни радови и сл. Права сродна ауторском праву укључују права уметника извођача на њихова извођења, права произвођача фонограма и права организација за радиодифузију.

У последње време све већи значај има и тзв. "мека" интелектуална својина, која обухвата различита знања и искуства, пословне тајне и друге поверљиве информације (Леонтјев & Мамаджанов, 2003).

Заштита ових облика интелектуалне својине се путем уговорних обавеза са запосленима или трећим странама иницира од стране самих организација.

## **Закони у области интелектуалне својине**

Закони у области интелектуалне својине и уговори о ауторским правима има за циљ да успостави равнотежу између интереса креатора садржаја и опште јавности у контексту обезбеђивања најширег могућег приступа делима заштићеним ауторским правима.

Право интелектуалне својине изузетно брзо се развија у складу са темпом технолошког развоја у свим областима деловања, а у циљу заштите интелектуалних дела од неовлашћеног искоришћавања.

Актуелност проблема и интензивна законодавна примена истиче значај правне заштите интелектуалне својине. Одлучујућу улогу у спровођењу управноправне заштите имају органи државне управе.

Неки од кључних закона који се односе на заштиту интелектуалне својине су:

Закон о ауторским и сродним правима ("Сл. гласник РС", бр. 104/2009, 99/2011, 119/2012, 29/2016 - одлука УС и 66/2019), Закон о правној заштити индустријског дизајна ("Сл. гласник РС", бр. 104/2009, 45/2015 и 44/2018), Закон о посебним овлашћењима ради ефикасне заштите права интелектуалне својине ("Сл. гласник РС", бр. 46/2006, 104/2009 - др. закони и 129/2021), Закон о ознакама географског порекла ("Сл. гласник РС", бр. 18/2010 и 44/2018 - др. закон), Закон о патентима ("Сл. гласник РС", бр. 99/2011, 113/2017 - др. закон, 95/2018, 66/2019 и 123/2021), Закон о жиговима ("Сл. гласник РС", бр. 6/2020), Закон о иновационој делатности ("Сл. гласник РС", бр. 129/2021) и многи други.

Заштита интелектуалне својине заснива се и на међународним конвенцијама и споразумима, као што су:

Париска конвенција за заштиту индустријске својине, Пекиншки споразум о аудиовизуелним перформансама, Бернска конвенција за заштиту књижевних и уметничких дела, Бриселска конвенција о ширењу сигнала који преносе програм који се емитују путем сателита, Женевска конвенција за заштиту произвођача фонограма од неовлашћеног умножавања њихових фонограма, Уговор из Маракеша за олакшавање приступа објављеним делима за слепе,

слабовиде или онеспособљене на други начин, Римска конвенција о заштити извођача, произвођача фонограма и радиодифузних организација итд.

Париска конвенција је први фундаментални међународни споразум у области заштите права индустријске својине, укључујући патенте. Конкретно, утврђује принципе националног третмана, утврђује право првенства и низ општих материјалних норми патентног права. Ратификована је од стране СФРЈ Уредбом о ратификацији Париске конвенције за заштиту индустријске својине 20. марта 1883. године, ревидирана је у Бриселу 14. децембра 1900. године, у Вашингтону 2. јуна 1911. године, у Хагу 6. новембра 1925. године, у Лондону 2. јуна 1934. године, у Лисабону 31. октобра 1958. године и у Стокхолму 14. јула 1967. године. Овај међународни споразум био је први корак у настојању да се помогне ауторима да обезбеде заштиту својих интелектуалних дела у другим земљама (Службени лист СФРЈ – међународни уговори и други споразуми, бр. 5/74).

Пекиншки споразум о аудиовизуелним изведбама усвојила је Дипломатска конференција о заштити аудиовизуелних извођења, која је одржана у Пекингу од 20. до 26. јуна 2012. године. Споразум се бави правима интелектуалне својине извођача у аудиовизуелним изведбама. Додељује извођачима четири врсте економских права за њихове изведбе снимљене у аудиовизуелним фиксацијама, као што су филмови. Четири врсте економских права су право репродукције, право дистрибуције, право изнајмљивања и право доступности (*World Intellectual Property Organization*, 2012).

Бернска конвенција за заштиту књижевних и уметничких дела, усвојена 1886. године, допуњена у Паризу 4. маја 1896, измењена у Берлину 13. новембра 1908, допуњена у Берну 20. марта 1914, измењена у Риму 2. јуна 1928, у Бриселу 26. јуна 1948, у Стокхолму 14. јула 1967, и у Паризу 24. јула 1971. године, а бави се заштитом дела и правима њихових аутора. Наиме, конвенција омогућава ствараоцима као што су аутори, музичари, песници, сликари итд. средства да контролишу како се њихова дела користе, ко може да их користи и под којим условима. Заснована је на три основна принципа и садржи низ одредби којима се утврђују минимални стандарди заштите у вези са делима и правима која се штите, као и са временом трајања заштите, као и посебне одредбе које су доступне земљама у развоју које желе да их искористе. Конвенција такође предвиђа тзв. морална права, односно право на полагање права на ауторство дела и право на приговор на било какво сакаћење, деформацију или другу модификацију или другу погрдну радњу у вези са делом која би била штетна по част или углед аутора (*World Intellectual Property Organization*, 1971).

Основне одредбе Бриселске конвенције су о ширењу програмских сигнала који се преносе путем сателита, а датирају из 1974. године. Бриселска конвенција или конвенција о сателитима предвиђа обавезу сваке државе уговорнице да предузме адекватне мере како би спречила неовлашћену дистрибуцију на својој територији или са њене територије било ког сигнала који преноси програм који се емитује путем сателита. Дистрибуција се сматра неовлашћеном ако је није овластила организација, обично радиодифузна организација. Обавеза постоји у односу на организације које су држављани државе уговорнице. Конвенција не утврђује рок заштите, препуштајући то домаћем законодавству. Отворена је за сваку државу чланицу Уједињених нација или било коју од агенција које припадају систему организација Уједињених нација (*World Intellectual Property Organization*, 1974).

Конвенција о фонограмима, која је усвојена у Женеви у октобру 1971. године. Конвенција предвиђа обавезу сваке државе уговорнице да заштити произвођача фонограма који је држављанин друге државе уговорнице од прављења дупликата без сагласности тог произвођача, од увоза таквих дупликата, када је израда или увоз за сврху дистрибуције јавности, и против дистрибуције таквих дупликата јавности. Фонограм је искључиво звучна фиксација, односно не обухвата, на пример, звучне записе филмова или видео касета, без обзира на њихову форму (диск, трака итд.). Заштита се може обезбедити на основу Закона о ауторским правима,

Закона о сродним правима, Закона о нелојалној конкуренцији или кривичног закона. Заштита мора трајати најмање 20 година од дана првог снимања или првог објављивања фонограма (*World Intellectual Property Organization, 1971*).

Уговор из Маракеша успоставља скуп међународних правила која обезбеђују да постоје ограничења или изузеци од правила о ауторским правима у корист слепих, слабовидих или других особа са инвалидитетом. Има за циљ да побољша доступност и прекограничну размену одређених дела и других заштићених предмета у форматима доступним за слепе особе, особе са оштећеним видом или на други начин онеспособљене за штампање. Такође, омогућава размену копија објављених радова који су произведени у приступачном формату. Особе које су слепе, слабовиде или на други начин онеспособљене да штампају и даље се суочавају са многим препрекама у приступу књигама и другом штампаном материјалу. Потреба за повећањем броја радова и других заштићених тема доступних у доступним форматима као што су Брајево писмо, аудио-књиге и крупно писмо, препозната је на међународном нивоу. Уговор, који је део тела уговора о ауторским правима којима управља Светска организација за интелектуалну својину, ступио је на снагу 30. септембра 2016. Поседује културну, хуманитарну и друштвену димензију развоја (*World Intellectual Property Organization, 2013*).

Римска конвенција обезбеђује заштиту у извођењу за извођаче, у фонограмима за произвођаче фонограма и у емисијама за радиодифузне организације. Светска организација за интелектуалну својину је одговорна за администрацију конвенције заједно са Међународном организацијом рада и Организацијом Уједињених нација за образовање, науку и културу (УНЕСКО). Извођачи (глумци, певачи, музичари, играчи и они који изводе књижевна или уметничка дела) су заштићени од одређених радњи на које нису пристали. Произвођачи фонограма имају право да дозволе или забране директно или индиректно умножавање својих фонограма. Радиодифузне организације имају право да дозволе или забране одређене радње, односно реемитовање својих емисија, снимање својих емисија и репродукцију таквих снимака итд. Конференција је одржана у Риму на позив Владе Италије од 10. до 26. октобра 1961. године (*World Intellectual Property Organization, 1961*).

Упркос свему што се ради, спорови око интелектуалне својине (ИП) су могући и дешавају се (Сергеев, 2006). Спорови се могу односити на повреду права интелектуалне својине од стране трећих страна или потраживања трећих лица која тврде да су повредила њихова права. У оба случаја, случај би се у принципу могао завршити судским спором, што би могло резултирати одлуком да се прекине коришћење релевантног ИП имовине и/или исплати накнада.

Начини заштите интелектуалне својине путем законодавне заштите, када дође до повреде искључивих права, као и заштита објеката интелектуалне својине се спроводи на основу стандарда прописаних законима и на основу правног статуса страна у конфликтној ситуацији.

## **Ризик сајбер безбедности**

Последње деценије обележило је велики развој информационих технологија, што је довело до појаве нових друштвених, правних и економских проблема. То се односи и на најважнија питања која се постављају пред савремено информационо друштво.

Ризик сајбер безбедности спада у основни ризик организација у једном друштву и као такав је одавно уврштен у агенде које се односе на заштиту организација од те врсте ризика. Ова врста заштите је неизбежан пратилац развоја дигитализације, премда значајно надилази област информационих технологија.



## **Заштита интелектуалне својине**

Треба признати да се поступци наших савременика не уклапају увек у оквире Закона, због чега свака имовина може постати предмет незаконитих манипулација и заштити интелектуалне својине.

Размере сајбер криминала, као и опасности које прете од њега, немерљиве су. У прилог томе говори и чињеница да сајбер криминал обухвата многа кривична дела у сајбер простору. Сајбер криминалу најчешће предвиђа четири групе дела: дела против поверљивости, интегритета и доступности компјутерских података и система, дела везана за компјутере за фалсификовање, дечија порнографија и дела везана за кршење ауторских и сродних права обухватају репродуковање и дистрибуцију неауторизованих примерака дела компјутерских система.

Постоје три методе најчешћих напада карактеристичних за сајбер тероризам, а то су: физички напад, електронски напад и напад рачунарске мреже.

Основни принципи одговорности у одбрани од ове врсте ризика и напада су: повезивање и јачање сарадње у оквиру друштвене одговорности, индивидуална одговорност, одговорност пословног сектора, међуинституционална сарадња, благовремена примена адекватних мера.

Да би се примениле благовремено мере неопходно је извршити и обезбедити добру процена зрелости система сајбер безбедности која подразумева објективну, свеобухватну анализу ефективности система сајбер безбедности, уз давање смерница за решавање проблема у складу са утврђеним приоритетима.

Анализом се подвргавају идентификацији, провера и процена запослених, процеса и информационих система, а иста обједињује основне елементе кључних индустријских стандарда и добре праксе од којих су најзначајнији у оквирима познатих стандарда (СРПС ИСО 27001: 2014, 2014).

Индустрија информационих технологија (ИТ индустрија) је кроз бројне своје аспекте повезана са правом интелектуалне својине и то захтева озбиљно познавања института интелектуалне својине (Сергеев, 2006).

## **Управна заштита информације о одређеним органима за спровођење права**

Управноправна заштита регулише се истоветним посебним законима из области интелектуалне својине. У неколико примера приближићемо мере и поступке управне заштите у неким од државних органа.

### **Управа царина**

Управа царина, као орган управе у саставу Министарства финансија, обавља послове државне управе и стручне послове који се односе на: царинење робе, царински надзор и друге послове контроле путника и промета робе и услуга са иностранством, као и друге послове одређене односним законима. Послови спровођења права интелектуалне својине обухваћени су царинским прописима који обухватају Царински закон („Сл. гласник РС“, број 95/2018, 91/2019 – др. закон и 144/2020), Закон о царинској тарифи и међународне споразуме, као и прописе донете ради њиховог спровођења. Скупштина Србије усвојила је Закон о посебним овлашћењима ради ефикасне заштите права интелектуалне својине и са неопходном хармонизацијом прописа са *TRIPS* споразумом (енгл. *Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights*). У питању је споразум о трговинским аспектима права интелектуалне својине, који чини Анекс 1Ц Споразума из Маракеша о оснивању Светске трговинске организације који је закључен

24. априла 1994. године, а ступио на снагу од 1. јануара 1995. године (*World Trade Organization*, 1994).

Царинским законом („Сл. гласник РС“, број 95/2018, 91/2019 – др. закон и 144/2020), Глава II – Мере за заштиту права интелектуалне својине на граници, одредбе од члана 250. до члана 258. и Уредбом о условима и начину за примену мера за заштиту права интелектуалне својине на граници („Сл. гласник РС“, бр. 38/2019), дефинисани су улога, обим и надлежност царинског органа у спровођењу мера заштите права интелектуалне својине.

Царински орган чине Управа царина, царинарнице и њихове организационе јединице надлежне за примену царинских и осталих прописа, као и овлашћени царинских службеници. Више информација о организационој структури и надлежностима Управе царина можете пронаћи у Информатору о раду Управе царина, на линку <https://www.carina.rs/dokumenti/informator-o-radu.html> (Управа царина).

Према наведеним прописима, приликом декларисања робе за стављање у слободан промет, извоз или поновни извоз; уласка робе у царинско подручје Републике Србије или напуштања тог подручја; стављања робе у посебан поступак, примењују се мере за заштиту у односу на следећа права интелектуалне својине: жиг, право на индустријски дизајн, ауторско и сродна права, право овлашћеног корисника ознаке географског порекла, патент и мали патент, сертификат о додатној заштити за лекове или за средства за заштиту биља, право оплемењивача биљних сорти и право на топографију полупроводничких производа. Утврђивање повреде права интелектуалне својине спроводи се и у судском поступку.

## **Тржишна инспекција**

Сектор тржишне инспекције, у саставу Министарства трговине, туризма и телекомуникација, врши инспекцијски надзор над производњом и прометом робе којом се повређују права интелектуалне својине (жиг, дизајн, патент, мали патент, географска ознака порекла, топографија полупроводничких производа, ауторско и сродна права).

Поред општих овлашћења која су Законом о државној управи прописана за све органе који обављају послове инспекцијског надзора, има посебна овлашћења ради ефикасне заштите права интелектуалне својине, која предузима по службеној дужности или на захтев носиоца права интелектуалне својине, у складу са применом посебних овлашћења ради ефикасне заштите права интелектуалне својине.

Законом о посебним овлашћењима ради ефикасне заштите права интелектуалне својине ("Сл. гласник РС", бр. 46/2006, 104/2009 - др. закони и 129/2021), прописано је поступање по службеној дужности или на захтев носиоца права интелектуалне својине.

## **Пореска управа**

Једна од активности а на законским основама има улога надлежност је заштита права интелектуалне својине у вези са рачунарским програмима (софтверима) и базама података уређена су Законом о ауторским и сродним правима, чија је примена предмет Закона о посебним овлашћењима ради ефикасне заштите права интелектуалне својине.

## **Министарство здравља**

Министарство надлежно за послове здравља, преко здравствене инспекције и санитарне инспекције, према одредби члана 6. Закона о посебним овлашћењима ради ефикасне заштите права интелектуалне, задужено за ефикасну заштиту права интелектуалне својине, односно ефикасну заштиту права интелектуалне својине на лековима и медицинским средствима.

Сви наведени државни органи могу поступати у заштити права интелектуалне својине по службеној дужности или на захтев носиоца права.

## Закључак

Спровођење права интелектуалне својине подразумева примену делотворних и сразмерних мера од стране надлежних органа против оних који су укључени у кривотворење и пиратерију у циљу стварања једнаких услова пословања за носиоце права.

Један од најважнијих проблема прилагођавања ауторских права у области информационих технологија постала је могућност обезбеђивања права носиоца ауторског права. Наравно, у свакој држави гарант оваквих права треба да буде држава коју представљају надлежни органи.

Поступак управноправне заштите прописан је Закономима те државе којим је предвиђена правна заштита за сва права интелектуалне својине.

Заштита права индустријске својине обухвата заштиту у управном поступку остваривања права код Завода за интелектуалну својину.

## Референце

- Бабкин С. А. (2006). Интеллектуальная собственность в Интернет. — М.: АО "Центр ЮрИнфоР", ISBN 5-89158-070-5.
- Бесаровић В. (2005). Интелектуална права, индустријска својина и ауторско право, Београд, с. 23.
- Царински закон („Сл. гласник РС“, број 95/2018, 91/2019 – др. закон и 144/2020)
- Леонтјев Б. Б., Мамаджанов Х. А. (2003). Принципы и подходы к оценке интеллектуальной собственности и нематериальных активов. М.: РИНФО, ISBN 5-89885-038-4.
- Париска конвенција о заштити индустријске својине, Службени лист СФРЈ – међународни уговори и други споразуми, бр. 5/74.
- Сергеев А.П. (2006). Право интеллектуальной собственности в Российской Федерации: учеб. ISBN 5-482-00216-0.
- СРПС ИСО 27001: 2014. (2014). Системи менаџмента безбедношћу информација
- Закон о ауторским и сродним правима ("Сл. гласник РС", бр. 104/2009, 99/2011, 119/2012, 29/2016 - одлука УС и 66/2019)
- Закон о жиговима ("Сл. гласник РС", бр. 6/2020)
- Закон о иновационој делатности ("Сл. гласник РС", бр. 129/2021)
- Закон о ознакама географског порекла, ("Сл. гласник РС", бр. 18/2010 и 44/2018 - др. закон)
- Закон о патентима ("Сл. гласник РС", бр. 99/2011, 113/2017 - др. закон, 95/2018, 66/2019 и 123/2021)
- Закон о потврђивању конвенције о заштити произвођача фонограма од неовлашћеног умножавања њихових фонограма ("Сл. лист СРЈ - Међународни уговори", бр. 13/2002)
- Закон о правној заштити индустријског дизајна ("Сл. гласник РС", бр. 104/2009, 45/2015 и 44/2018 - др. закон)
- Закон о посебним овлашћењима ради ефикасне заштите права интелектуалне својине ("Сл. гласник РС", бр. 46/2006, 104/2009 - др. закони и 129/2021).
- Закон о ратификацији Бернске конвенције за заштиту књижевних и уметничких дела: Службени лист СФРЈ - Међународни уговори, број 14/1975-313

- World Intellectual Property Organization. (1974). Brussels Convention Relating to the Distribution of Programme-Carrying Signals Transmitted by Satellite, Brussels.
- World Intellectual Property Organization. (2012) Beijing Treaty on Audiovisual Performances, Geneva, No. 228(E), ISBN 978-92-805-2259-4.
- World Intellectual Property Organization. (1971) Convention for the Protection of Producers of Phonograms Against Unauthorized Duplication of Their Phonograms. No288 (E). ISBN 978-92-805-0283-1
- World Intellectual Property Organization. (2013). Marrakesh Treaty to Facilitate Access to Published Works for Persons Who Are Blind, Visually Impaired, or Otherwise Print Disabled. No. 218 (E). ISBN 978-92-805-2393-5
- World Intellectual Property Organization. (1971), Records of The Intellectual Property Conference of Stockholm 1967, Geneva, Volume 1.
- World Intellectual Property Organization. (1961), Rome Convention for the Protection of Performers, Producers of Phonograms and Broadcasting Organisations, Rome, Wo024En.
- World Trade Organization, (1994) Agreement on Trade-related Aspects of Intellectual Property Rights, Annex 1C, 319-349.
- <https://www.carina.rs/dokumenti/informator-o-radu.html> (02.09.2022.)

# Domašaj načela slobode ugovaranja pri zaključenju formularnih ugovora

## The scope of the principle of freedom of contract when concluding formulary contracts

Olgica Milošević<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultet za primenjeni menadžment, ekonomiju i finansije, Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu,  
Jevrejska 24, Beograd, Srbija, olgica.milosevic@mef.edu.rs

**Apstrakt:** Usled ubrzanog pravnog prometa i masovnog zaključivanja ugovora u privredi, privredni subjekti unapred pripremaju sadržinu ugovora u vidu formularnih ugovora, koji predstavljaju uslove pod kojima određeni privredni subjekt posluje. Na ovaj način, saugovaraču je faktički uskraćena mogućnost da u potpunosti manifestuje svoju slobodno izraženu volju, jer ima mogućnost samo da izabere jednu od dve mogućnosti – da pristupi takvom ugovoru, bez mogućnosti pregovora i ravnopravnog saglasnog utvrđivanja ugovornog odnosa ili da mu ne pristupi. Ovakvi ugovori zaključuju se po sistemu „take it or leave it“, pri čemu jedini domašaj principa autonomije volje ugovarača predstavlja mogućnost saugovarača da odluči da li će zaključiti ovakav ugovor ili ne, ali nema mogućnosti da utiče na njegovu sadržinu. Iz navedenog proizilazi da nema bitnih karakteristika opšteg pojma ugovora, jer nije u potpunosti poštovano jedno od vrhovnih načela obligacionih odnosa – načelo autonomije volje stranaka.

**Ključne reči:** adhezioni ugovori, opšti uslovi poslovanja, ugovori u privredi, sloboda ugovaranja, autonomija volje.

**Abstract:** Due to the accelerated real turnover and mass conclusion of commercial contracts, business entities prepare the content of contracts in the form of formulary contracts in advance, which represent the conditions under which a certain business entity operates. In this way, the co-contractor is de facto deprived of the opportunity to fully manifest his freely expressed will, because he has the option to choose one of two possibilities - to enter into such a contract, without the possibility of negotiation and equal agreement to determine the contractual relationship, or not to enter into it. Such contracts are concluded according to the "take it or leave it" system, where the only scope of the principle of the autonomy of the contractor's will is the possibility of the co-contractor to decide whether to conclude such a contract or not, but he has no possibility to influence its content. It follows from the above that there are no essential characteristics of the general concept of contract, because one of the supreme principles of obligation relations - the principle of the autonomy of the will of the parties - has not been fully respected.

**Keywords:** adhesion contracts, general business conditions, commercial contract, freedom of contract, autonomy of will.

## Uvod

Ugovori predstavljaju najznačajnije pravne poslove, kojima se najpotpunije i najdirektnije izražava volja subjekata jednog pravnog odnosa. Njima dve ili više ugovornih strana saglasno izražavaju volju izraženu na zasnivanje, promenu ili prestanak nekog pravnog odnosa. U skladu sa odredbom člana 26. Zakona o obligacionim odnosima, ugovor je zaključen kada su se ugovorne strane saglasile o bitnim sastojcima ugovora ("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 - u daljem tekstu: ZOO),

dok član 31. stav 1. ZOO definiše momenat zaključenja ugovora kao čas kada ponudilac primi izjavu ponuđenog da prihvata ponudu. U skladu sa time, obavezne faze u zaključenju ugovora su ponuda i prihvrat ponude, dok pregovori koji prethode zaključenju ugovora i čiji cilj je usklađivanje volja saugovarača, predstavljaju fakultativnu fazu u zaključenja ugovora.

Privredni subjekti svakodnevno, u okviru svog redovnog poslovanja, zaključuju veliki broj ugovora. Zaključenje ugovora u privredi prati niz specifičnosti u odnosu na građansko-pravne ugovore. Opravdanje ovih posebnosti predstavljaju razlike koje čine odlike privrednog prometa u odnosu na građanskopravni promet. U privredi, ugovori se zaključuju masovno, jer se i privredni poslovi obavljaju u vidu delatnosti, dok se građanskopravni ugovori zaključuju sporadično, od slučaja do slučaja, prema ukazanoj potrebi (Jakovljević, 2019). Najznačajnije specifičnosti ugovora u privredi definisane su prema ugovornim stranama, predmetu obaveze, formi ugovora, osobinama ugovora, savesnosti i poštenju, pojačanoj pažnji ugovornih strana, pregovorima za zaključenje ugovora, višem stepenu odgovornosti ugovornih strana, obezbeđenju izvršenja ugovora i dr.

U pojedinim privrednim granama savremeno poslovanje postalo je nezamislivo bez adhezionih i tipskih ugovora i opštih uslova poslovanja. Oni u poslednje vreme sve više dobijaju na značaju, i to kako u nacionalnom, tako i u međunarodnom poslovanju i predstavljaju uslove pod kojima neki privredni subjekt posluje (Galetin, 2010).

## **Princip slobode ugovaranja u ugovorima u privredi**

Odredbom člana 25. stav 2. ZOO definisani su ugovori u privredi kao ugovori koje preduzeća i druga pravna lica koja obavljaju privrednu delatnost, kao i imaoi radnji i drugi pojedinci koji u vidu registrovanog zanimanja obavljaju neku privrednu delatnost zaključuju među sobom u obavljanju delatnosti koje sačinjavaju predmete njihovog poslovanja ili su u vezi sa tim delatnostima.

Načelo slobode ugovaranja predstavlja fundamentalno načelo obligacionog prava, kojim se učesnicima pravnog prometa garantuje određena sloboda. Ova sloboda se odnosi na izbor da se ugovor zaključi ili ne zaključi, izbor ugovornog partnera, uređivanje sadržine ugovora, određivanje tipa ugovora, obaveznosti ugovora, forme ugovora, izbor merodavnog prava, kao i sloboda da se ugovor raskine ili zameni (prenov ili novacija). Ovo načelo podrazumeva mogućnost pravnih subjekata da svojom slobodnom voljom stvaraju pravnu normu koja ih obavezuje na određeno međusobno ponašanje. Ta norma predstavlja rezultat njihove obostrane saglasnosti, koja se naziva ugovor i koja za njih ima snagu zakona, tj. *lex contractus* (Radišić, 2004).

Uslovi pod kojima privredni subjekt zaključuje ugovore u praksi su najčešće unapred određeni, gde druga ugovorna strana u tome faktički malo ili ni malo učestvuje. Nema pregovaranja, nema ravnopravnog saglasnog utvrđivanja ugovornog odnosa (Marović & Petrović, 2003), iz čega proizilazi da nema bitnih karakteristika opšteg pojma ugovora, jer nije poštovano jedno od vrhovnih načela obligacionih odnosa – načelo autonomije volje stranaka. Saugovarač, u ovoj situaciji, nema mogućnost da donese slobodnu i samostalnu odluku o sadržaju ugovora koji želi da zaključi, već se bespogovorno „podvrgava“ uslovima koje je „zacrerala“ druga ugovorna strana.

Određeni autori smatraju da autonomija volje apstraktno shvaćena predstavlja fikciju, a u realnosti je nadgradnja osnovnog odnosa robne proizvodnje, kao što je i ideja jednakosti povezana sa robnim odnosima. Prilikom razmene proizvoda rada između neravnopravnih partnera, za slabijeg partnera to više nije sloboda već nužnost, čime se negira princip jednakosti i ravnopravnosti (Vukićević, 1983). Manifestacija slobode ugovaranja, koja se sreće u skoro svim pravnim sistemima, pretežno je ilustrativnog karaktera, jer je na skoro identičan način u uporednom zakonodavstvu uvedeno osnovno ograničenje slobode ugovaranja, definisanjem da se svi oblici slobode ugovaranja moraju kretati u granicama prinudnih propisa, javnog poretka ili dobrih običaja (ili morala), čime ugovorne strane nisu

potpuno slobodne i suverene u izboru vrste ugovora koji će zaključiti (imenovanog ili neimenovanog), ni u određivanju njegove sadržine (Petrović Tomić, 2020).

Jedna od podela ugovora u pravnoj teoriji jeste podela na ugovore sa sporazumno određenom sadržinom i ugovore po pristupu (Perović & Stojanović, 1980). Kriterijum razlikovanja predstavlja tehnika i način zaključenja ugovora. Kod ugovora sa sporazumno određenom sadržinom, obe ugovorne strane sporazumno određuju elemente i uslove pod kojima će zaključiti ugovor, a po završenim pregovorima, dok kod ugovora po pristupu samo jedna ugovorna strana unapred određuje elemente i uslove ugovora na osnovu opšte i stalne ponude, a druga strana samo pristupa tako učinjenoj ponudi (Meškić & Brkić, 2010).

## Adhezioni ugovori

Brzina odvijanja robnog prometa zahteva i posebnu brzinu u zaključivanju ovih poslova putem adhezioni ugovora, u kojima jedna strana unapred određuje sve elemente ugovora i ponudi ih saugovaraču, koji može da ih prihvati ili odbije (Ognjanović & Raičević, 2008).

Adhezioni ugovori predstavljaju ugovore čije odredbe su unapred pripremljene na formularu jedne ugovorne strane. Ukoliko druga ugovorna strana želi da zaključi ovakav ugovor, mora ponudeni formular prihvatiti u celosti, tj. nema mogućnost izmene niti pregovora. Na ovaj način, ekonomski jača ugovorna strana ima mogućnost da iskoristi svoj položaj i nametne ugovaraču uslove zaključenja ugovora, koji joj možda i „nisu po meri“ (Milošević & Marković & Novaković, 2021).

Ovi ugovori su u pravnoj teoriji poznati pod raznim nazivima: tipski ugovori, adhezioni ugovori, opšti uslovi formularnog prava, formularni ugovori, ugovori po pristupu, pri čemu neki od pravnih pisaca ovim terminima daju isto značenje koje drugi autori daju opštim uslovima poslovanja, dok ih drugi isključuju (Vukadinović, 2019). Za potrebe ovog rada, navedene termine koristimo kao sinonime, izuzev opštih uslova poslovanja i ako postoje određene razlike među njima. Formularni, standardni ili tipski ugovoru imaju unapred formulisan samo osnovni sadržaj, u formi obrasca, sa ostavljenim praznim mestima koja će se kasnije popuniti i sa mogućnošću pregovaranja o pojedinim odredbama. Ugovori po pristupu, tj. adhezioni ugovori su oni ugovori čiji se uslovi prihvataju *en block*, bez mogućnosti bilo kakvog pregovaranja. Opšti uslovi poslovanja predstavljaju obrasce koji sadrže uslove obavljanja određene delatnosti, koji su uslovi standardizirani i kao takvi imaju za cilj olakšanje obavljanja konkretne delatnosti, mogu biti sastavni deo ugovora ili se ugovor može na njih pozivati, a već samo pozivanje na ove odredbe čini ih obavezujućim sastavnim delom ugovora.

U teoriji privatnog prava poznata su različita ograničenja autonomije volje. Načelo slobode ugovaranja kod adhezioni ugovora svedeno je na najmanju meru, tj. ima samo simboličku sadržinu koja se svodi na situaciju: uzmi ili ostavi (Vukadinović, 2020a). Samim time, autonomija volje jedne ugovorne strane se svodi na jedini izbor da se ugovor zaključi ili ne zaključi, tj. da se ugovoru pristupi ili ne pristupi. U praksi, veoma često nema ni ovog izbora u situacijama kada je takav ugovor jedini put za ostvarenje određene opravdane potrebe ugovarača. U nekim slučajevima, usled harmonizacije pravnih rešenja u okviru iste delatnosti između različitih privrednih subjekata i sama sloboda izbora saugovarača predstavlja samo privid mogućnosti, jer u pojedinim sektorima faktički svi saugovarači nude pružanje svojih usluga ili prodaju robe na osnovu unapred pripremljenog adhezionog ugovora. (Vukadinović, 2020a).

Ništave su odredbe ugovora po pristupu kojima se isključuje odgovornost jedne ugovorne strane, jer su takve odredbe nepravične i suprotne dobrim poslovnim običajima, a njihova primena suprotna je načelu savesnosti i poštenja, kao i načelu jednake vrednosti davanja (Presuda Privrednog apelacionog suda, Pž. 5819/2013(2) od 23.1.2014. godine). Osnov navedene presude predstavlja odredba člana 143. stav. 2 ZOO, kojom je propisano da sud može odbiti primenu pojedinih odredbi opštih uslova koje

lišavaju drugu stranu prava da stavi prigovore, ili onih na osnovu kojih ona gubi prava iz ugovora ili gubi rokove, ili koje su inače nepravične ili preterano stroge prema njoj.

Zakon je predvideo još jedan slučaj zaštite „slabije“ ugovorne strane u slučaju zaključenja adhezionih ugovora van poslovnog prostora ponuđača. Kada su u pitanju tipski ugovori, sačinjeni od jedne ugovorne strane u vezi sa obavljanjem njene registrovane privredne delatnosti, a koji se zaključuju po pristupu i to tako što predstavnici strane koja sačinjava tipski ugovor odlaze u poslovne prostorije drugih privrednih subjekata radi zaključenja ugovora ili u domove fizičkih lica ("ugovori zaključeni na vratima"), prema evropskim standardima kojima se i na domaćem tržištu i u domaćem pravnom sistemu mora težiti, nije dozvoljeno ugovorom predvideti da su neopozivi, jer je to suprotno slobodnoj volji stranaka. Prema evropskim standardima, upravo suprotno, klijenti koji zakluče ugovor pod navedenim okolnostima imaju na raspolaganju određeni rok koji najčešće iznosi dve nedelje, da odustanu od tako zaključenog ugovora, bez bilo kakve obaveze u odnosu na drugu ugovornu stranu (Presuda Privrednog apelacionog suda, Pž. 14301/2010(2) od 23.12.2010. godine).

## Opšti uslovi poslovanja

Opšti uslovi poslovanja predstavljaju uslove pod kojima neki privredni subjekt posluje. Uopštena definicija data je npr. u § 1. stavu 1. Zakona SR Nemačke o uređenju prava opštih uslova poslovanja: „Opšti uslovi poslovanja su unapred formulisani uslovi ugovora za veći broj ugovora koje jedna ugovorna strana (korisnik) predstavlja drugoj ugovornoj strani pri zaključenju ugovora. Svejedno je da li odredbe sačinjavaju posebno izdvojeni sastavni deo ugovora ili su u sam tekst ugovora unete, koliki im je obim, u kojoj vrsti pisma su redigovane i kakvu formu ima ugovor.“ Pravna teorija ih definiše kao pravila pod kojim privredni subjekti vrše svoje usluge, odnosno isporučuju robu, a kojima se redovno regulišu međusobna prava i obaveze ponudioca i druge stranke u slučaju zaključenja ugovora (Kapor & Carić, 2007).

Opšti uslovi poslovanja definišu se kao određena pravila koja privredni subjekti moraju da poštuju prilikom vršenja usluga i pomoću kojih se regulišu međusobna prava i obaveze ugovornih strana prilikom zaključenja ugovora (Kapor & Carić, 2007). U literaturi, najčešće se označavaju odredbe koje je unapred utvrdila ili prihvatila jedna privredna organizacija, kao uslovi pod kojima će zaključivati ugovore određene vrste sa bilo kojim zainteresovanim licem (Jankovec, 2008). Predstavljaju unapred pripremljene ugovorne odredbe koje određeni privredni subjekt namerava da koristi u suštinski neizmenjenom obliku kada zaključuje određenu vrstu poslova sa trećima (Radović, 2019). Po pravilu, reč je o sporednim elementima ugovora, ali je moguće da opštim uslovima budu određeni i bitni elementi ugovora. Donosi ih sam privredni subjekt ili strukovno udruženje, obično iz tri razloga: Prvo, da se obezbedi jednak položaj potencijalnih ugovarača, drugo, da unapred učini poznatim uslove zaključenja potencijalnog ugovora i treće, da se izbegne ponavljanje u svakom konkretnom ugovoru, jer su opšti uslovi obimni i opterećuju sam tekst ugovora, ako se ponavljaju u svakom konkretnom ugovoru (Stefanović, 2019). Primena opštih uslova poslovanja doprinosi racionalizaciji obavljanja delatnosti, imajući u vidu da zaključivanje pojedinih poslova postaje jednostavnije, brže i ekonomičnije. Takođe, prilikom izrade opštih uslova poslovanja, privredni subjekt ima poziciju koja mu omogućava da odgovarajućom sadržinom tih odredbi bolje zaštiti svoje interese u odnosu na interese saugovarača.

Polazeći od pretpostavke da je primena opštih uslova poslovanja rezultat saglasnosti volja i realizacija načela autonomije volje ugovornih strana, odnosno slobode ugovaranja, tj. rezultat zajedničke stvarne volje i namere ugovornih strana, opšti uslovi poslovanja predstavljaju punovažan sastavni deo ugovora (Vukadinović, 2020b). Da li je u praksi tako?

O sadržini opštih uslova poslovanja nema pregovora, već ih ugovorna strana prihvata *en block*, bez brižljive analize pojedinačnih odredbi koje sadrže. Opšti uslovi formularnih ugovora određeni od



strane jednog ugovarača, u skladu sa odredbom člana 142. ZOO, koja se odnosi na opšte uslove formularnih ugovora u svim delatnostima, bilo da su sadržani u formularnom ugovoru, bilo da se na njih ugovor poziva, dopunjuju posebne pogodbe utvrđene među ugovaračima u istom ugovoru i po pravilu obavezuju kao i ove. (Milošević & Marković & Novaković, 2021). Moraju se objaviti na uobičajeni način i obavezuju ugovornu stranu ako su joj bili poznati ili morali biti poznati u času zaključenja ugovora. Kod ugovora po pristupu, ugovornoj strani koja pristupa u trenutku zaključenja ugovora, opšti uslovi ugovora moraju biti poznati, tako što će joj se pre potpisivanja ugovora u primerku predati ili je potrebno da su objavljeni na propisan ili uobičajen način, na šta je potrebno usmeno ukazati. Ugovorne strane su zasnovala poslovni odnos po osnovu ugovora po pristupu, koji predstavlja obligacioni odnos kod kojeg jedna strana određuje elemente i uslove ugovora preko jedne opšte i stalne ponude, a druga strana samo pristupa tako učinjenoj ponudi, shodno odredbi člana 142. ZOO. Za nastanak ovih ugovora bitno je da su opšti uslovi, pod kojima se zaključuju ovi ugovori u trenutku zaključenja ugovora bili poznati ili morali biti poznati strani koja pristupa shodno odredbi člana 142. stav 3. ZOO (Presuda Višeg trgovinskog suda, Pž. 6107/2008 od 29.1.2009. godine). Pretpostavlja se da su opšti uslovi bili poznati strani koja pristupa, ako su pre zaključenja ugovora bili predati ili su bili objavljeni na propisan ili uobičajen način, koja pretpostavka je oboriva i strana koja tvrdi suprotno mora to i da dokaže (Presuda Privrednog apelacionog suda, Pž. 7973/2013(1) od 29.1.2014. godine). Jedan od najčešćih prigovora ugovorne strane koja je pristala na opšte uslove poslovanja je da o njihovoj sadržini nije bila u potpunosti informisana, da je namerno dovedena i održavana u zabludi, kao i da je dati ugovor zaključila pod prevarom (Šite, 2010). Pravna teorija je zauzela stav da opšte uslove poslovanje treba regulisati radi zaštite potrošača kao slabije ugovorne strane, kao i zbog delimičnog neuspeha tržišta da obezbedi optimalnu ravnotežu interesa ugovornih strana (Radović, 2019).

Opštim uslovima poslovanja ne definišu se bitni elementi svakog pojedinog ugovora, pa se tako opštim uslovima poslovanja, odnosno njihovom izmenom ne mogu menjati posebne pogodbe utvrđene među ugovaračima (Rešenje Privrednog apelacionog suda, Pž 3237/2019 od 21.5.2020. godine). Opšti uslovi ugovora određeni od strane jednog ugovarača, bilo da su u sadržini u formalnom ugovoru, bilo da se na njih ugovor poziva, dopunjuju posebne pogodbe utvrđene među ugovaračima u istom ugovoru i po pravilu obavezuju kao i ove (Presuda Višeg trgovinskog suda, Pž. 2244/2009 od 27.5.2009. godine), u skladu sa odredbama člana 142. ZOO, ako su drugoj ugovornoj strani bili poznati ili morali biti poznati u času zaključenja ugovora.

## Zaključak

Imajući u vidu da se ugovori u privredi najčešće zaključuju kao formularni ugovori i/ili ugovori po pristupu, čija je sadržina unapred određena od strane jedne ugovorne strane, koji predstavlja ekonomski, socijalno, intelektualno znatno „snažniju“ ugovornu stranu, može doći do situacije da se saugovaraču nametnu klauzule koje su po nju nepovoljnije. Na ovaj način može predstavljati naročit rizik za saugovarača koji pristupa datom ugovoru bez preispitivanja njegove sadržine, kao i odsustva pregovora. Za pregovore nema mesta, već se ovakvi ugovori zaključuju po sistemu „take it or leave it“, pri čemu jedino domašaj principa autonomije volje ugovarača predstavlja mogućnost jednog ugovarača da odluči da li će zaključiti ovakav ugovor ili ne, ali nema mogućnosti da utiče na njegovu sadržinu. Saugovarač po pravilu nema znanja ni mogućnosti da detaljno izučiti sadržinu prezentovanih uslova pod kojim privredni subjekt zaključuje ugovore ili bi troškovi takvog izučavanja bili veći od potencijalnih koristi, računajući da postoji samo mala verovatnoća da će se problem uređen na štetu „slabije“ ugovorne strane desiti baš u njegovom konkretnom slučaju. Takođe, često se dešava da je saugovarač laik u oblasti u kojoj je ugovor zaključen, zbog čega često nije dovoljno, a nekad i uopšte upoznat sa sadržajem odredaba samog ugovora i/ili opštih uslova poslovanja, koji čine sastavni deo ugovora o osiguranju, tako da se često događa da tek u situaciji kada se nepredviđeni događaj,

saugovarač postane svestan daje prilikom zaključenja ugovora o osiguranju pristao na određene odredbe koji nisu u skladu sa njegovim interesima i stvarno izraženoj volji. Konačna sadržina ugovora kojoj saugovarač pristupa nije u potpunosti rezultat autonomije volje, već predstavlja izraz nadmoći jedne ugovorne strane nad drugom. Puna primena načela autonomije volje i načela slobode ugovaranja je moguća samo u slučaju kada su ugovorne strane jednake. S obzirom da ova jednakost nije moguća prilikom zaključenja adhezionih ugovora, zakonske intervencije u vidu imperativnih normi uvode princip dozirane, to jest kanalisane slobode ugovaranja, kao odgovor na fenomen standardizacije ugovora i primenu opštih uslova osiguranja. Na taj način, imperativne norme su preuzele na sebe funkciju koja je ranije ostvarivana slobodom ugovaranja, a u cilju povećanja pravne sigurnosti. Ovo suprotstavljanje ideji o ugovornoj pravdi proističe iz nejednakosti ugovornih strana, zbog čega sankcionisanje nepravilnih odredbi predstavlja pokušaj ugovorne pravde na polju zaštite potrošača. Ovde je važno istaknuti i značaj sudske prakse, koja u sporovima koji za predmet imaju tumačenje nejasnih odredaba adhezionih ugovora i ugovora čiji sastavni deo predstavljaju opšti uslovi poslovanja, vrši zaštitu „slabijeg“ saugovarača.

## Reference

- Galetin, M. (2010). Pravna priroda formularnih ugovora sa posebnim akcentom na opšte uslove poslovanja. *Poslovna ekonomija*, 4(2), 405-427.
- Jakovljević, M. (2019). Ugovori u privredi i njihova forma. *Pravo – teorija i praksa*, 1–3, 85–97.
- Jankovec, I. (2008). *Privredno pravo*, 4. izdanje. Organizacija za pravnu edukaciju i kulturu prava „Projuris“, Beograd.
- Kapor, V. & Carić, S. (2007). *Ugovori robnog prometa*. Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Pravni fakultet za privredu i pravosuđe, Novi Sad.
- Marović, B. & Petrović, Z. (2003). *Osiguranje*. Univerzitet Singidunum, Fakultet za finansijski menadžment i osiguranje, Beograd.
- Meškić, Z. & Brkić, A. (2010). Zaštita potrošača od nepravednih ugovornih odredbi-usklađivanje obligacionog prava BiH sa Direktivom 93/13/EEZ. *Anali Pravnog fakulteta Univerziteta u Zenici*, 5, 69.
- Milošević, O. & Marković, S. & Novaković, S. (2021). Zaključenje ugovora o osiguranju. *Međunarodna naučno-stručna konferencija „Inovacije kao pokretač razvoja – MEFkon 2021“*, Beograd, 354–364.
- Ognjanović, S. & Raičević, V. (2008). Opšte karakteristike ugovora u robnom prometu. *Pravo - teorija i praksa*, 25(5-6), 12–22.
- Petrović-Tomić, N. (2020). O ograničenoj i usmerenoj slobodi ugovaranja u ugovornom pravu osiguranja: fenomen „pokoravanja“ ugovora o osiguranju. *Anali Pravnog fakulteta u Beogradu*, 68(1), 100–127.
- Perović, S. & Stojanović, D. (1980). *Komentar Zakona o obligacionim odnosima – knjiga prva*, Kulturni centar Gornji Milanovac – Pravni fakultet u Kragujevcu, Beograd.
- Presuda Privrednog apelacionog suda, Pž. 14301/2010(2) od 23.12.2010. godine, *Sudska praksa privrednih sudova*, Bilten, 4.
- Presuda Privrednog apelacionog suda, Pž. 5819/2013(2) od 23.1.2014. godine.
- Presuda Privrednog apelacionog suda, Pž. 7973/2013(1) od 29.1.2014. godine.
- Presuda Višeg trgovinskog suda, Pž. 6107/2008 od 29.1.2009. godine, *Sudska praksa trgovinskih sudova*, Bilten, 1.

- Presuda Višeg trgovinskog suda, Pž. 2244/2009 od 27.5.2009. godine.
- Radišić, J. (2004). Obligaciono pravo – opšti deo. Nomos, Beograd.
- Radović, M. (2019). Smisao i domen primene regulative opštih uslova poslovanja, Pravo i privreda, 57(7–9), 332–347.
- Rešenje Privrednog apelacionog suda, Pž 3237/2019 od 21.5.2020. godine, Sudska praksa privrednih sudova, Bilten, 4.
- Stefanović, Z. (2019). Privredno ugovorno pravo. Pravni fakultet Univerziteta Union u Beogradu, Službeni glasnik, Beograd.
- Šite, D. (2010). Prevara i opšti uslovi poslovanja. Pravo i privreda, 47(1-3), 150-166.
- Vukadinović, S. (2019). Opšti uslovi poslovanja u obligacionom i međunarodnom trgovinskom pravu: pojam, zaključenje, tipične klauzule i kontrola. Pravni fakultet Univerziteta Union u Beogradu, doktorska disertacija.
- Vukadinović, S. (2020). Adhezioni ugovori u francuskom pravu. Strani pravni život, 64(1), 5–15.
- Vukadinović, S. (2020). Domašaj pravila contra proferentem u tumačenju opštih uslova ugovora. Pravni zapisi, 11(1), 141–172.
- Vukićević, D. (1983). Načelo slobode uređivanja obligacionih odnosa. Zbornik radova Pravnog fakultetu u Nišu, 23, 59–71.
- Vukićević, S. (2006). Poslovni moral i savesnost u privrednim ugovorima. Megatrend revija, 3(2), 191–202.
- 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).

# Међународна трговина као индикатор економске глобализације

## International trade as indicator of economic globalization

Гордана Петровић<sup>1</sup>, Светлана Вукотић<sup>2</sup>, Cipriana Sava<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Јеврејска 24, Београд, Србија, milicakg98@yahoo.com

<sup>2</sup> Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Јеврејска 24, Београд, Србија, svetlana.vukotic@mef.edu.rs

<sup>3</sup> Faculty of Management in Tourism and Commerce Timișoara, Christian University „Dimitrie Cantemir“ Bucharest, Romania, cipriana.sava@gmail.com

**Апстракт:** Тема овог рада су индикатори економске глобализације у међународној трговини. Простор на којем ће се базирати истраживање је Европска унија и државе њене чланице. Економска глобализација обухвата пет главних индикатора. Главни индикатор глобализације на који ће бити стављен акценат у раду је међународна трговина. Временски период посматрања је 2012-2021. година. Циљ рада су истраживање и поређење података који указују на заступљеност и развој ових индикатора на подручју Европске уније удео робе у извозу и увозу, удео услуга у извозу и увозу и учешће извоза и увоза у БДП-у држава чланица. На темељу релевантних података неопходно је указати на значај међународне трговине у сфери економске глобализације. Такође, велики значај имају и подаци о појединим земљама са подручја Уније који указују на разлике међу чланица по питању учешћа извоза и увоза у БДП-у.

**Кључне речи:** Економска глобализација, међународна трговина, Европска унија, извоз, увоз.

**Abstract:** The topic of this paper is indicators of economic globalization in international trade. The area on which the research will be based is the European Union and its member states. Economic globalization includes five main indicators. The main indicator of globalization that will be emphasized in the paper is international trade. The time period of observation is 2012-2021. year. The aim of the work is to research and compare data that indicate the representation and development of these indicators in the European Union, the share of goods in exports and imports, the share of services in exports and imports, and the share of exports and imports in the GDP of member states. Based on the relevant data, it is necessary to point out the importance of international trade in the sphere of economic globalization. Also, the data on individual countries from the territory of the Union, which indicate differences between the member states regarding the share of exports and imports in GDP, are also of great importance.

**Keywords:** Economic globalization, international trade, European Union, export, import.

### Увод

Економска глобализација означава пре свега стварање заједничког, јединственог тржишта, по принципу - читав свет једно тржиште - где је потребно утврдити јасна правила у циљу подстицања здраве пословне конкуренције и поспешивања економског развоја (Vojnović et al., 2006, 158).

Процес који доводи до дубоких промене на светској сцени, чији је циљ повезивање различитих делова света, назива се глобализација. Талас експанзије глобализације кренуо је осамдесетих година прошлог века доносећи промене у економији, друштву и култури.

Међународни монетарни фонд (ММФ) дефинише глобализацију као растућу, међусобну економску зависност свих светских земаља, коју је створило повећање и разноврсност броја међународних трансакција робе и услуга, као и размена капитала, те убрзана и генерализована технолошка размена (Богдановић & Вуковић, 2015, 30).

Посматрано са економске стране, глобализација доводи до стварања јаче везе и зависности тржишта између различитих земаља у виду производње и потрошње, где све већу улогу заузима светско финансијско тржиште као кључни елемент светске привреде.

Под економском глобализацијом подразумева се свеопшта либерализација трговинских токова, и токова капитала на међународном плану, уз мобилност фактора производње попут капитала, радне снаге, идеја, информација, технологије (Ljajić et al., 2016).

Заговорници глобализације заступају ставове да она представља најзначајнији извор прогреса у свим деловима света, да она доводи до настанка нових идеја и пружа предуслов за сарадњу, са друге стране противници глобализације сматрају да је она средство за повећање интензитета искоришћавања и уништавања природних ресурса (Рабреновић & Стаменовић, 2018, 87).

Како би процес глобализације функционисао битно је повезивање неких највећих мултинационалних институција (*United Nations, The World Bank, International Monetary Fund, The World Trade Organization*) које имају велики утицај на економске процесе и њихово деловање у свету. Велики технолошки напредак у свету убрзао је процес глобализације и бржу размену добара и услуга, већу продају, приступ новом тржишту и ресурсима и смањено значај географске удаљености и националних граница.

Земље у развоју доживљавају стагнацију суочене са својом немогућношћу да се носе са глобализацијом, што је додатно отежано лошим управљањем њиховим финансијским тржиштима, што доводи до повећања јаза и неједнакости у приходима (Мићуновић et al., 2015).

Европска унија је типичан пример домета економске глобализације. У њеном настајању и ширењу примењени су најосновнији принципи глобализације. Као регионална заједница највише успеха је имала у економској интеграцији, а најмање у политичкој, војној и безбедносној интеграцији (Новаковић, 2017, 277).

Процес економске глобализације на простору Европске уније одвија се кроз пет индикатора, то су:

1. Међународна трговина (3 индикатора)
2. Директне стране инвестиције (3 индикатора)
3. Запошљавање у иностраним филијалама (2 индикатора)
4. Истраживање и развој (1 индикатор)
5. Додата вредност (1 индикатор)

Економска глобализација је значајна како међу државама чланицама Европске уније, тако и ван граница Уније, што указује на важност јединственог и повезаног светског тржишта. Све већа интеграција националних економија на глобалном нивоу нарочито се одражава кроз међународну трговину и финансијске токове.

## Међународна трговина

Глобализација тржишта и интернационализација трговине представљају актуелну тему о којој се доста говори и пише. Тржиште с краја 20. и почетком 21. века се глобализује, утичући да

националне економије постану интегрисани део глобалне економије (Ћузовић & Соколов-Младеновић, 2014, 143).

Међународни трговински токови имају велики значај са становишта развоја привреде и региона. На неки начин, они се могу сматрати круцијалним фактором економског раста одређене економије (Балшић, 2014, 53).

Међународна трговина игра значајну улогу у развоју привреде Европске уније јер се сматра кључним средством за економски раст отворених економија. Међународна трговина робом је традиционално била главни канал економске интеграције, али у последње време међународна трговина услугама постаје све значајнија.

Економисти се широко слажу да је међународна трговина важан извор користи у смислу благостања. Ове користи произилазе из боље алокације ресурса и већег обима трговине, а одражавају се нижим трошковима производње и ценама и већом разноврсношћу доступних производа (Jean et al., 2018, 2).

Кроз процес међународне трговине значајна су три индикатора: удео робе у извозу и увозу, удео услуга у извозу и увозу и однос између извоза и увоза робе и услуга. Период посматрања је 2012-2021. година.

Кина, Сједињене Државе и Европска унија су три највећа глобална играча у међународној трговини (извоз и увоз). У 2021. години Европска унија је имала удео у светском извозу 14,6%, док је највећи удео припадао Кини са 19,1%, затим долазе Сједињене Америчке Државе са 9,9%. Када је у питању светски увоз водећу позицију заузимају Сједињене Државе са 16,3%, следе Кина 14,8% и Европска унија са 13,9%. Вредност међународне трговине робом значајно је већа од вредности услуга (око три пута), што одражава природу неких услуга које отежавају прекограничну трговину њима ([https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/EXT\\_LT\\_INTROEU27\\_2020\\_\\_custom\\_3168231/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/EXT_LT_INTROEU27_2020__custom_3168231/default/table?lang=en), 7.8. 2022.).

Гледајући токове извоза и увоза, Европска унија је имала други највећи удео у глобалном извозу (15,0%), после Кине (16,0%), као и други највећи удео у увозу робе (14,0%) у 2020. години, после Сједињених Америчких Држава. Током 2021. године највећи обим извоза робе Европска унија је остварила са Сједињеним Државама (18,0%), Великом Британијом (13,0%), Кином (10,0%), Швајцарском (7,0%) и Русијом (4,0%), док је највећи обим увоза робе у истој години остварен са Кином (22,0%), Сједињеним Америчким Државама (11,0%), Русијом (8,0%), Великом Британијом (7,0%) и Швајцарском (6,0%) (<https://ec.europa.eu/eurostat/web/international-trade-in-goods/visualisations>, 27.7. 2022.).

У 2020. години трговина Европске уније са њених 27 држава чланица била је тешко погођена пандемијом COVID-19, при чему је забележен значајан пад и за извоз (-9,3%) и за увоз (-11,5%). Међутим, оба су се снажно опоравила 2021. године, при чему је увоз робе порастао за 23,0%, док је извоз робе повећан за 13,0%. Посматрајући последњу деценију, стопа раста извоза бележи значајно повећање до 2020. године. Стопе раста увоза значајно су порасле у 2018. и 2019. години (<https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>, 27. 7. 2022.).

У периоду између 2012. и 2016. године вредност увоза ван ЕУ бележи пад, док је вредност извоза из ЕУ наставила да расте. Након 2016. године увоз је почео поново да расте, достигавши врхунац од 1 941 милијарду евра у 2019. Исте године извоз је достигао врхунац од 2 132 евра. У 2020. години, великим делом због пандемије COVID-19, увоз и извоз су нагло опали. Међутим, 2021. године су се више него опоравили, при чему је извоз достигао 2 181 милијарду евра, а увоз 2 118 милијарди евра. Посматрајући тренд током времена, трговински биланс ЕУ бележи континуирани суфицит који је достигао врхунац у 2016. на 265 милијарди евра, затим је пао на 191 милијарду евра у 2019. години, пре него што се повећао на 216 милијарди евра у 2020. У 2021. години, због великог раста увоза, суфицит је смањен на 63 милијарди евра. Најмање вредности суфицита у десетогодишњем периоду (Графикон 1) биле су 2012. и 2021. године

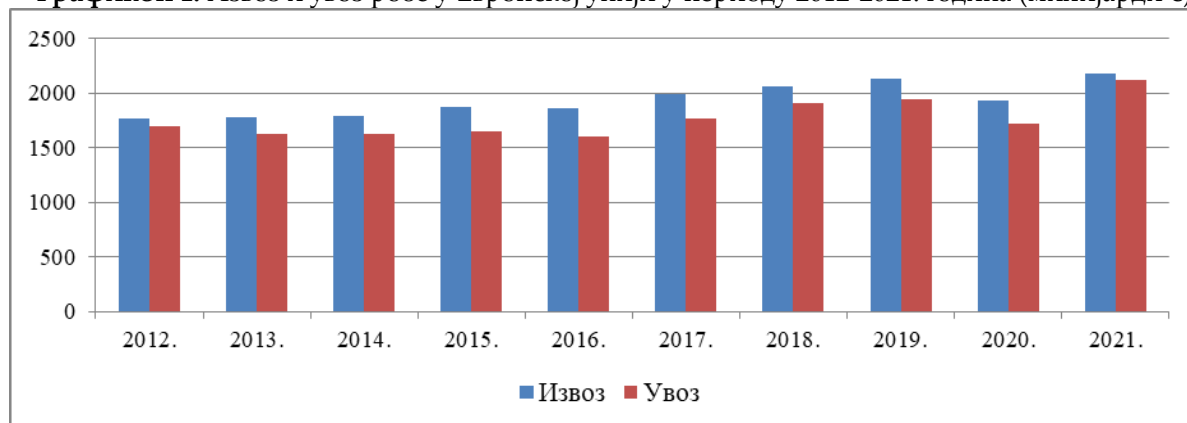
([https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/EXT\\_LT\\_MAINEU\\_\\_custom\\_3168261/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/EXT_LT_MAINEU__custom_3168261/default/table?lang=en), 6.8. 2022.).

Међу државама чланицама Европске уније, Немачка је имала далеко највећи удео трговине робом ван граница Уније у 2021. години, доприносећи 29,0% извозу робе у земље које нису чланице и чинећи више од једне петине (21,0%) увоза Уније. Следећи највећи извозници робе ван граница Европске уније међу државама чланицама су: Италија (11,0%), Француска и Холандија (обе по 10,0%). Међу највећим увозницима и даље је на првом месту Немачка (20,6%), следе Холандија (17,8%), Француска (9,7%) и Италија (9,7%) ([https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ext\\_lt\\_intratrd/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ext_lt_intratrd/default/table?lang=en), 28. 7. 2022.).

Највећи додатни трговински суфицит Европске уније у роби, у вредности од 196,8 милијарди евра у 2021. години, забележила је Немачка, затим Италија (42,0 милијарди евра), Ирска (36,8 милијарди евра) и Шведска (21,4 милијарде евра).

Највећи трговински дефицит за трговину робом ван Уније имала је Холандија (-159,9 милијарди евра), следе Шпанија (-39,2 милијарде евра) и Пољска (-25,4 милијарди евра) ([https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/EXT\\_LT\\_INTRATRDR\\_\\_custom\\_3167828/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/EXT_LT_INTRATRDR__custom_3167828/default/table?lang=en), 5.8. 2022.)

**Графикон 1.** Извоз и увоз робе у Европској унији у периоду 2012-2021. година (милијарди €)



Извор: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/EXT\\_LT\\_MAINEU/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/EXT_LT_MAINEU/default/table?lang=en) (28.7.2022.)

Услуге играју важну улогу у свим модерним економијама. Отпоран сектор терцијарних услуга, као и повећана доступност услуга, могу подстаћи економски раст и побољшати индустријске перформансе. У све више глобализованом свету, услуге као што су финансије, осигурање, транспорт, логистика и комуникације дају кључне међуинпуте и на тај начин пружају кључну подршку остатку привреде (<https://ec.europa.eu/eurostat/web/economic-globalisation>, 4.8. 2022).

Од 2012. до 2019. извоз услуга из Европске уније у земље које нису чланице растао је сваке године, са 669 милијарди евра у 2012. године на 1072 милијарди евра у 2019. години. У 2020. извоз је пао на 910 милијарди евра, као резултат пандемије COVID-19. С друге стране, током истог периода, увоз услуга у Европску унију из земаља које нису чланице порастао је са 553 милијарди евра у 2012. на 1 022 милијарди евра у 2019. години, да би се смањио на 877 милијарди евра у 2020. У 2021. години вредности извоза и увоза бележе благи пораст (Табела 1).

**Табела 1.** Међународна трговина услугама у Европској унији у периоду 2012-2021. година  
(милијарди €)

	Године									
	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
Извоз услуга	669	693	747	845	854	932	994	1072	910	1027
Увоз услуга	553	571	636	770	780	821	860	1022	877	894

Извор: <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do> (29.7.2022.)

У сектору услуга међу земљама чланицама највећи трговински суфицит имају Француска и Немачка, док највећи трговински дефицит има Ирска.

Развој међународне трговине робом и услугама у Европској унији као проценат бруто домаћег производа (БДП) показује да је Унија стабилан трговински партнер са трендом раста све до 2020. године, где се бележи тренутни пад, чији је узрок појава пандемије (Табела 2).

**Табела 2.** Учешће међународне трговине (извоз и увоз) у БДП-у (изражен у %) Европске уније у периоду 2012-2021. година

	Године									
	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
Извоз робе и услуга у БДП-у (%)	44,8	45,0	45,7	47,1	46,7	48,4	49,2	49,3	46,6	50,6
Увоз робе и услуга у БДП-у (%)	41,9	41,5	41,9	42,7	42,3	44,1	45,3	45,9	42,9	46,8

Извор: <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=tet00003&lang=en> (27.7.2022.)

Иако су у неким мањим земљама увоз и извоз минорни у апсолутном износу, они могу бити значајни као проценат њиховог БДП-а. За веће земље и економије, увоз и извоз углавном чине мањи проценат БДП-а због величине домаћих економија. Према подацима везаним за извоз за 2021. годину претходна констатација се потврђује на примеру Француске (29,4%), Италије (32,7%), Шпаније (34,9%) и других земаља. Такође се потврђује чињеница и када се говори о увозу где најмање учешће у БДП-у имају Италија (30,3%), Француска (31,4%) и Шпанија (33,4%). Изражавање трговине у односу на величину националне економије показује у којој мери су земље оријентисане на увоз или извоз. Као што се уочава мање земље теже да тргују више од већих земаља. Процент БДП-а који се може приписати увозу и извозу увелико варира, у распону од 29,4% у Француској до 212,1% у Луксембургу за извоз и од 30,3% у Италији до 176,7% у Луксембургу за увоз (<https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=tet00004&lang=en> и <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=tet00003&lang=en> 4. 8. 2022.).

Економски раст спада у главне циљеве сваке привреде. Постоје различити индикатори који се користе за мерење економског учинка и раста на макроекономском и микроекономском нивоу. Међутим, све мере и индикатори су засноване на стварању додатне вредности. Спољна трговина спада међу главне изворе привредног раста, јер утиче на ниво БДП-а неке земље. Трговински биланс се користи као полазна тачка у разјашњавању конкурентских предности посебно у оквиру економске структуре (Sujová et al., 2021, 2).

Међународна трговина доводи до раста БДП-а кроз стварање тржишта за вишак производа, стварање радних места и повећање националног дохотка (Lee, 1995.) У данашњем глобализованом свету, извоз и увоз су кључни агрегат у анализи економског стања у некој земљи. Када нека привреда успори потенцијално су погођене све друге економије преко међународних трговинских веза.



## Закључак

Глобализација је процес уједињавања света у једну целину које се остварује захваљујући сталном информацијском и комуникацијском технолошком напретку. Свет постаје међусобно интегриран и све што се догађа локално, може се одразити и на глобалном нивоу.

Економска глобализација се односи на интензивирање и ширење међусобних економских интеракција у светским размерама. На практичном нивоу, то значи да је међународна трговинска политика Европске уније осмишљена око промовисања реципрочног отварања тржишта и либерализације трговине, стварања нових могућности за повећање нивоа трговине (робе и услуге), улагања, иновација и раста учешћа извоза и увоза у БДП-у у Европској унији на глобалном нивоу и међу земљама чланицама Уније.

Приметан је раст међународне трговине у периоду посматрања 2012-2021. година што је отворило нове могућности за већим извозом појединим земљама и већим интензитетом раста увоза. Посматрајући тренд током времена (2012-2021.) трговински биланс Европске уније бележи континуирани суфицит. За веће земље и економије, увоз и извоз углавном чине мањи проценат БДП-а због величине домаћих економија.

Лидери у међународном трговинском поретку су Кина, Сједињене Државе и Европска унија. Ефикасна политика Уније у међународној трговини важна је за обезбеђивања приступа будућим растућим тржиштима и промовисања одрживог развоја. Међу државама чланицама Уније водећу позицију заузима Немачка, која је имала далеко највећи удео у међународној трговини робом у процесу извоза и увоза, као и трговинског суфицита.

Темељно начело којим се води Европска унија је слободна трговина на глобалном нивоу и међу земљама чланицама. У име земаља чланица Унија води преговоре и уговара споразуме на међународном тржишту, а уједно својим наступом има већи утицај од појединачних држава чланица. Може се закључити да је Европска унија једно од највећих јединствених тржишта. Трговање на глобалном нивоу даје потрошачима и земљама могућност да буду снабдевени робама и услугама које нису доступне у њиховим земљама. Европска унија има релативно отворен трговински режим који је дао подстицај за развој односа са широким спектром трговинских партнера. Унија је дубоко интегрисана у глобална тржишта и може се очекивати да ће се овај образац наставити, пошто савремени развој саобраћаја и комуникација пружа даљи подстицај произвођачима да размењују добра и услуге широм света.

## Референце

- Балшић, С. (2014). Макроекономски аспекти међународне трговине. *Економија-теорија и пракса*, VII (1), 53–68.
- Богдановић, Д., & Вуковић, М. (2015). Глобализација-две стране модерног друштва. *Инжењерски менаџмент*, 1(1), 30-41.
- Војновић, Б., Кутин, М., & Станић, Р. (2006). Глобализација-економски, политички и културни процес. *Економске теме*, XLIV (1-2), 157-165.
- Jean, S., Martin, Ph. & Sapir, A. (2018). International trade under attack: what strategy for Europe? *Policy Contribution*, Issue No.12.
- Lee, J.-W. (1995). Capital goods imports and long-run growth. Elsevier B.V., 48, 142–144.
- Љајић С., Мехмед, М., & Младеновић, Ж. (2016). Глобализација: Економски и психолошки аспекти. *Економски сигнали*, 11(1), 39-62.
- Мићуновић, Г., Новаковић, Н., & Стефановић, Г. (2015). Глобализација и њен негативни утицај на земље у развоју. *International Scientific Conference Sinteza*, 345-348.

- Новаковић, Г. Н. (2017). Европска унија и процеси глобализације и балканизације. Центар за економска истраживања Института друштвених наука. Београд.
- Рабреновић, М., & Стаменовић, М. (2018). Правно-економски аспекти глобализације у здравству. *Правни живот*. бр. 3-4, 85-95.
- Sujová, A., Simanová, L., Kupčák, V., Schmidtová, J., & Likáčiková, A. (2021). Effects of Foreign Trade on the Economic Performance of Industries—Evidence from Wood Processing Industry of Czechia and Slovakia. *Economies* 9(4), <https://doi.org/10.3390/economies9040180>
- Ћузовић, Ђ., & Соколов-Младеновић, С. (2014). Глобализација и дигитална економија. Синтеза-Међународна научна конференција Универзитета Сингидунум. Београд, 143-147.
- <https://ec.europa.eu/eurostat/web/economic-globalisation> (27.07.2022 - 07.08.2022.)

# Анализа међусобног односа фактора економије обима и управљање у тренутним тржишним условима

## Analysis of the interrelationship of factors of economies of scale and management in current market conditions

Дејан Обућински<sup>1</sup>, Сузана Дољаница<sup>2</sup>, Оливер Момчиловић<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Београдска академија пословних и уметничких струковних студија, Краљице Марије 73, Београд, Србија, [dejan.obucinski@bpa.edu.rs](mailto:dejan.obucinski@bpa.edu.rs)

<sup>2</sup>Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Јеврејска 24, Београд, Србија, [suzana.doljanica@mef.edu.rs](mailto:suzana.doljanica@mef.edu.rs)

<sup>3</sup>Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Јеврејска 24, Београд, Србија, [oliver.momcilovic@mef.edu.rs](mailto:oliver.momcilovic@mef.edu.rs)

**Анстракт:** Рад истражује међусобни однос фактора економије обима у циљу што бољег приказа тренутних капацитета стратегије. Потенцијална побољшања ефикасности куповине инпута процеса производње на велико, побољшања квалитета управљања или побољшања и коришћења технологија које повећавају ефикасност доводе у питање шта има примат, односно шта од наведених фактора представља узрок, а шта ефекат осталих. Рад представља сликовит приказ решења наведеног питања ослањајући се на једну од метода вишекритеријумског одлучивања. Резултат истраживања представља тренутно решење питања економије обима које је под утицајем нестабилности тржишта.

**Кључне речи:** куповина, управљање, технологија, економија обима

**Abstract:** The paper investigates the interrelationship of the factors of economies of scale in order to better present the current capacities of the strategy. Potential improvements in the efficiency of the purchase of inputs to the production process in bulk, improvements in the quality of management or improvements and the use of technologies that increase efficiency call into question which has primacy, that is, which of the mentioned factors is the cause and which is the effect of the others. The paper presents a graphic representation of the solution to the above-mentioned question, relying on one of the methods of multi-criteria decision-making. The result of the research represents an immediate solution to the issue of economies of scale, which is influenced by market volatility.

**Keywords:** purchasing, management, technology, economies of scale

### Увод

Економија обима се ослања на два стуба, смањене трошкове и већи обим пословања. У овом случају, тема се базира на производна предузећа, тако да се економија обима односи на количину произведених производа.

Принцип на коме се економија обима заснива је повећање обима пословања са ефектом смањених трошкова по јединици производње. Смањени трошкови пословања доприносе конкурентности на тржишту и одређеној предности пословних субјеката. Тема „економија обима“ припада микроекономском сегменту економије.

Као елементарни фактори економије обима (ЕО) према Corporate finance institute подразумевају се:

- Куповина инпута процеса производње на велико (КП);
- Побољшање квалитета управљања (УП); и
- Побољшање или коришћење технологија које повећавају ефикасност (ТХ).

Анализом и организацијом претходно наведених фактора може се остварити одређени степен доминације на тржишту. Иако се поље анализе базира на производним предузећима, економија обима се може применити и на вишем организационом нивоу, практично и нивоу целог предузећа. Углавном, принцип организације се заснива на повећаном нивоу производње уз ниже просечне трошкове.

Због тренутне светске узурпираности ратом погођеног подручја, спровођење стратегије економије обима постаје дискутабилно и доводи у питање организацију и избор фактора.

## Економија обима

### Појам економије обима и ширина њене примене

Циљ сваког предузећа представља максимизација профита. Из тог разлога, када се повећава ниво производње, за разлику од варијабилних трошкова, фиксни трошкови, опадају по јединици произведене количине. На тај начин, предузеће обезбеђује трошковну конкурентност јер увећањем количине, остварује се нижи фиксни трошак по јединици производње. Управо на основи трошковне конкурентности, односно претходно наведеног се и заснива принцип економије обима. Banker et al. (1994) истичу да је присуство или одсуство економије обима важно за комерцијалну праксу јер утиче на продуктивност.

Поред фиксних трошкова ефекат се односи и на пад просечних варијабилних трошкова тако да глобално гледано, повећање количине излаза смањује укупне трошкове производње по јединици производње. Повећање обима производње подразумева и повећање пословне ефикасности. У овом случају, пословна ефикасност се односи на већину пословних процеса као и на већину структурних нивоа предузећа. Такође, економија обима може да обухвати све фазе формирања готовог производа. Статистички резултати засновани на подацима за 158 приватних и 171 јавних свеобухватних универзитета сутеришу да у високом образовању постоје економија обима и економија циљева где економија циљева специфичних за производ не постоји за све нивое производње и активности (Koshal & Koshal, 1999).

Резултати истраживања Büchi et al. (2018) показују како одређене технологије које омогућавају Индустрију 4.0 помажу у постизању бољих економских резултата у масовној производњи и друге које подржавају нове моделе производње у масовној производњи: масовно прилагођавање и масовна персонализација.

Ослањајући се на економију обима, подаци из богатих и сиромашних земаља показују да, при константној укупној потрошњи по глави становника, потражња за храном по глави становника опада са величином домаћинства и да то највише чини у најсиромашнијим земљама (Deaton & Paxson, 1998).

Еластичност трошкова фонда у односу на имовину фонда је знатно мања од један, што указује на постојање економије обима и у управљању заједничким фондовима (Latzko, 1999).

Резултати истраживања Goldberg et al. (1991) откривају економију обима за мање специјализоване фирме и дисекономију обима за веће, више диверсификоване фирме.

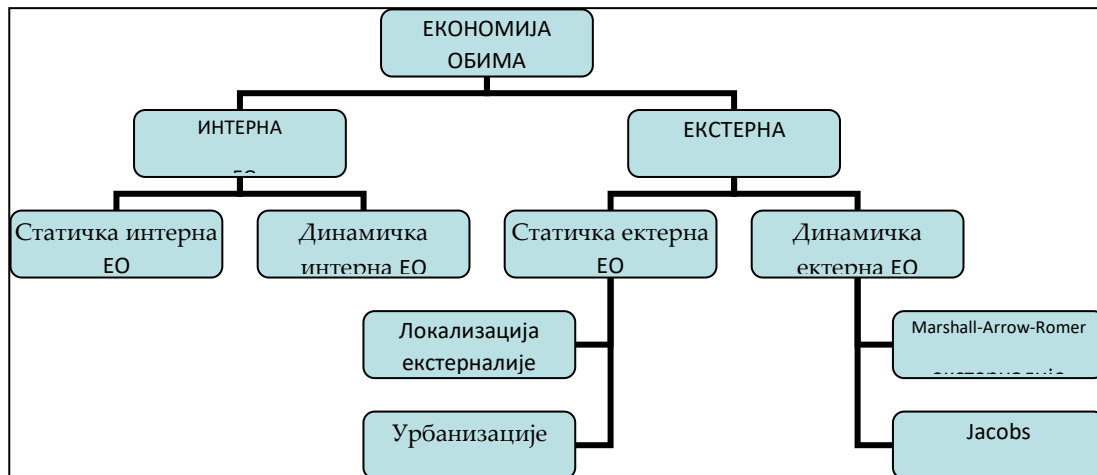
Иако висок ниво специјализације омогућава пољопривредницима да буду технички ефикасни, стекну веома специфичне производне вештине и примењују најновије производне технике, то такође доводи до тога да специјализована газдинства буду у великој мери зависна од тржишта роба на којима послују, повећавајући њихову економску рањивост, тј. цене и инпута и

производа су постале нестабилније, често доводећи у питање економску одрживост ових специјализованих фарми (De Roest et al., 2018).

У сваком случају, предузеће да би максимизирало профит, бира ону количину производње у којој су просечни трошковима по јединици производње најнижи.

### Класификација економије обима

Основна подела економије обима је на интерну и екстерну. Интерна економија обима се односи на ниво предузећа где су просечни трошкови производње нижи од осталих конкурентских предузећа. Са друге стране, екстерна економија обима се односи на ниво целокупног сектора или индустрије. На слици 1 је приказана класификација економије обима.



Слика 1. Класификација економије обима

Извор: Junius, 1997.

Интерна економија обима обухвата само једну фабрику или фирму. Екстерна економија обима обухвата ниво индустрије или регионални ниво, што практично обухвата агрегате економских субјеката.

Статички екстерна економија обима јесте она у којој је еластичност јединичних трошкова фирме у односу на индустрију или регионални учинак мањи од један. У случају да порекло екстерналије лежи у оквиру индустрије којој припада предузеће, онда се она зове локализована екстерналија где се јединични трошкови смањују са производњом свих предузећа индустрија. У случају да порекло екстерналије лежи у оквиру региона или града у коме се фирма налази, тзв урбанизована екстерналија где се јединични трошкови смањују са производњом свих фирми у региону.

Са друге стране динамички екстерна економија обима представља географски концентрацију фирми која убрзава стопу раста индустрије и помаже да се знање или технологије прелију из фирме у фирму. Ако су интраиндустријске природе онда се динамички екстерна економија обима назива Marshall-Arrow-Romer екстерналија, а ако су међуиндустријске природе онда се назива Jacobs екстерналија.

### Економија обима и опасности од монопола

Постоји могућност примене модела у којем предузећа бирају квантитет који би дестимулисао улазак осталих, јер би након њиховог уласка, ефекат имао негативне последице за опстанак на тржишту. Сугестија да се не улази у тај сектору и на такво тржиште се базира на граничној цени производње као елементарног фактора економије обима.

Минимална, односно нулта граница пословне ефикасности уласка на такво тржиште је у ствари баријера за улазак нових, разлог за излазак старих али и изградња или очување тржишне

позиције монополисте, На претходно наведен начин се формира база за остваривање монополског профита поједних тржишних актера. Управо организација економије обима, односно производње великог обима, утиче на велики тржишни удео тј. монопол.

### Фактори економије обима

Фактори економије обима обухватају куповину на велико, менаџерске способности, примењену технологију, лакши прилаз финансијским средствима, маркетинг, могућност складиштења итд.

Као што је у Уводу наведено, елементарне факторе економије обима које ћемо обрадити обухватају: куповину инпута процеса производње на велико, побољшање квалитета управљања и побољшање или коришћење технологија које повећавају ефикасност.

Стратегија куповине инпута процеса производње на велико ослања се на количинске попусте и рабат. Поред тога, просечни укупни трошкови се могу остварити побољшањем квалитета управљања, односно вишим нивоом менаџмента и њиховим одлукама. Побољшање или коришћење технологија које повећавају ефикасност може знатно да допринесе ефикасности производње. Ипак, због тренутне ситуације, актуелних тржишних промена, веома је ризично инвестирати у скупу опрему, односно нову технологију.

### Анализа међусобног односа фактора економије обима и управљање у тренутним тржишним условима применом фази ДЕМАТЕЛ методе

Анализа међусобног односа фактора економије обима и управљање у тренутним тржишним условима извршена је применом фази ДЕМАТЕЛ методе. DEMATEL (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory) метода је једна од метода вишекритеријумског одлучивања. Њеном применом се долази до класификовања узрочних и последичних фактора. За ову примену ангажовано је десет експерата, пет из поља економије и пет из поља менаџмента.

Коришћењем скале од пет поређења, табела 1, експерти су утврдили однос (утицај) између фактора што је у наредном кораку приказано лингвистичким фразама, табела 2.

Табела 1. Скала од пет поређења

0	нема утицаја
1	мали утицај
2	средњи утицај
3	висок утицај
4	врло висок утицај

Табела 2. Лингвистичка процена 10 експерата за варијаблу ЕО и критеријуме (КП, УП и ТХ)

ЕО	КП	УП	ТХ	ЕО	КП	УП	ТХ	ЕО	КП	УП	ТХ	ЕО	КП	УП	ТХ
кп	нема утицаја	мали утицај	мали утицај	кп	нема утицаја	средњи утицај	висок утицај	кп	нема утицаја	висок утицај	висок утицај	кп	нема утицаја	мали утицај	мали утицај
уп	врло висок утицај	нема утицаја	висок утицај	уп	висок утицај	нема утицаја	висок утицај	уп	средњи утицај	нема утицаја	средњи утицај	уп	врло висок утицај	нема утицаја	врло висок утицај
тх	средњи утицај	мали утицај	нема утицаја	тх	висок утицај	средњи утицај	нема утицаја	тх	мали утицај	средњи утицај	нема утицаја	тх	средњи утицај	мали утицај	нема утицаја
ЕО	КП	УП	ТХ	ЕО	КП	УП	ТХ	ЕО	КП	УП	ТХ	ЕО	КП	УП	ТХ
кп	нема утицаја	мали утицај	средњи утицај	кп	нема утицаја	мали утицај	мали утицај	кп	нема утицаја	средњи утицај	висок утицај	кп	нема утицаја	мали утицај	средњи утицај
уп	висок утицај	нема утицаја	висок утицај	уп	врло висок утицај	нема утицаја	врло висок утицај	уп	висок утицај	нема утицаја	средњи утицај	уп	висок утицај	нема утицаја	висок утицај
тх	средњи утицај	мали утицај	нема утицаја	тх	висок утицај	мали утицај	нема утицаја	тх	висок утицај	средњи утицај	нема утицаја	тх	висок утицај	висок утицај	нема утицаја
ЕО	КП	УП	ТХ	ЕО	КП	УП	ТХ	ЕО	КП	УП	ТХ	ЕО	КП	УП	ТХ

к п	нема утицаја	средњи утицај	средњи утицај	к п	нема утицаја	мали утицај	мали утицај
у п	висок утицај	нема утицаја	средњи утицај	у п	врло висок утицај	нема утицаја	врло висок утицај
т х	средњи утицај	нема утицаја	средњи утицаја	т х	висок утицај	мали утицај	нема утицаја

Приликом обраде теме, узео се у обзир степен несигурности када се доносе одлуке употребом фази скупова. На основу тога је лингвистичка процена експерата, ослањајући се на фази лингвистичку скалу, табела 3 пребачена у фази бројеве, табела 4.

Табела 3. Интуитивистичка Фази лингвистичка скала

Резултат утицаја	Лингвистичка фраза	Интуитивистички трапезоидни Fuzzy број	Очекивана степен вредност
0	Нема утицаја	(0; 0; 0; 0)	0
1	Мали утицај	(0; 0,1; 0,2; 0,3)	0,15
2	Средњи утицај	(0,3; 0,4; 0,5; 0,6)	0,45
3	Висок утицај	(0,7; 0,8; 0,9; 1)	0,85
4	Врло висок утицај	(1; 1; 1; 1)	1

Табела 4. Фази матрица мишљења 10 експерата за варијаблу ЕО и критеријуме (КП, УП и ТХ)

Е О	КП	УП	ТХ	Е О	КП	УП	ТХ	Е О	КП	УП	ТХ	Е О	КП	УП	ТХ
К П	0; 0; 0; 0	0; 0,1; 0,2; 0,3	0; 0,1; 0,2; 0,3	К П	0; 0; 0; 0	0,3; 0,4; 0,5; 0,6	0,7; 0,8; 0,9; 1	К П	0; 0; 0; 0	0,7; 0,8; 0,9; 1	0,7; 0,8; 0,9; 1	К П	0; 0; 0; 0	0; 0,1; 0,2; 0,3	0; 0,1; 0,2; 0,3
У П	1; 1; 1; 1	0; 0; 0; 0	0,7; 0,8; 0,9; 1	У П	0,7; 0,8; 0,9; 1	0; 0; 0; 0	0,7; 0,8; 0,9; 1	У П	0,3; 0,4; 0,5; 0,6	0; 0; 0; 0	0,3; 0,4; 0,5; 0,6	У П	1; 1; 1; 1	0; 0; 0; 0	1; 1; 1; 1
Т Х	0,3; 0,4; 0,5; 0,6	0; 0,1; 0,2; 0,3	0; 0; 0; 0	Т Х	0,7; 0,8; 0,9; 1	0,3; 0,4; 0,5; 0,6	0; 0; 0; 0	Т Х	0; 0,1; 0,2; 0,3	0,3; 0,4; 0,5; 0,6	0; 0; 0; 0	Т Х	0,3; 0,4; 0,5; 0,6	0; 0,1; 0,2; 0,3	0; 0; 0; 0
Е О	КП	УП	ТХ	Е О	КП	УП	ТХ	Е О	КП	УП	ТХ	Е О	КП	УП	ТХ
К П	0; 0; 0; 0	0; 0,1; 0,2; 0,3	0,3; 0,4; 0,5; 0,6	К П	0; 0; 0; 0	0; 0,1; 0,2; 0,3	0; 0,1; 0,2; 0,3	К П	0; 0; 0; 0	0,3; 0,4; 0,5; 0,6	0,7; 0,8; 0,9; 1	К П	0; 0; 0; 0	0; 0,1; 0,2; 0,3	0,3; 0,4; 0,5; 0,6
У П	0,7; 0,8; 0,9; 1	0; 0; 0; 0	0,7; 0,8; 0,9; 1	У П	1; 1; 1; 1	0; 0; 0; 0	1; 1; 1; 1	У П	0,7; 0,8; 0,9; 1	0; 0; 0; 0	0,3; 0,4; 0,5; 0,6	У П	0,7; 0,8; 0,9; 1	0; 0; 0; 0	0,7; 0,8; 0,9; 1
Т Х	0,3; 0,4; 0,5; 0,6	0; 0,1; 0,2; 0,3	0; 0; 0; 0	Т Х	0,7; 0,8; 0,9; 1	0; 0,1; 0,2; 0,3	0; 0; 0; 0	Т Х	0,7; 0,8; 0,9; 1	0,3; 0,4; 0,5; 0,6	0; 0; 0; 0	Т Х	0,7; 0,8; 0,9; 1	0,7; 0,8; 0,9; 1	0; 0; 0; 0
Е О	КП	УП	ТХ	Е О	КП	УП	ТХ	Е О	КП	УП	ТХ	Е О	КП	УП	ТХ
К П	0; 0; 0; 0	0,3; 0,4; 0,5; 0,6	0,3; 0,4; 0,5; 0,6	К П	0; 0; 0; 0	0; 0,1; 0,2; 0,3	0; 0,1; 0,2; 0,3	К П	0; 0; 0; 0	0,3; 0,4; 0,5; 0,6	0; 0,1; 0,2; 0,3	К П	0; 0; 0; 0	0; 0,1; 0,2; 0,3	0; 0,1; 0,2; 0,3
У П	0,7; 0,8; 0,9; 1	0; 0; 0; 0	0,3; 0,4; 0,5; 0,6	У П	1; 1; 1; 1	0; 0; 0; 0	1; 1; 1; 1	У П	0,7; 0,8; 0,9; 1	0; 0; 0; 0	0,3; 0,4; 0,5; 0,6	У П	0,7; 0,8; 0,9; 1	0; 0; 0; 0	1; 1; 1; 1
Т Х	0,3; 0,4; 0,5; 0,6	0,3; 0,4; 0,5; 0,6	0; 0; 0; 0	Т Х	0,7; 0,8; 0,9; 1	0; 0,1; 0,2; 0,3	0; 0; 0; 0	Т Х	0,7; 0,8; 0,9; 1	0,3; 0,4; 0,5; 0,6	0; 0,1; 0,2; 0,3	Т Х	0,7; 0,8; 0,9; 1	0,7; 0,8; 0,9; 1	0; 0; 0; 0

У циљу примене матричне операције, трапезоидни фази бројеви су дефазификовани у crisp бројеве, tabela 5.

Табела 5. Дефазификовани трапезоидни фази бројеви у crisp бројеве

ЕО	КП	УП	ТХ	ЕО	КП	УП	ТХ	ЕО	КП	УП	ТХ	ЕО	КП	УП	ТХ
КП	0.00	0.15	0.15	КП	0.00	0.45	0.85	КП	0.00	0.85	0.85	КП	0.00	0.15	0.15
УП	1.00	0.00	0.85	УП	0.85	0.00	0.85	УП	0.45	0.00	0.45	УП	1.00	0.00	1.00
ТХ	0.45	0.15	0.00	ТХ	0.85	0.45	0.00	ТХ	0.15	0.45	0.00	ТХ	0.45	0.15	0.00
ЕО	КП	УП	ТХ	ЕО	КП	УП	ТХ	ЕО	КП	УП	ТХ	ЕО	КП	УП	ТХ
КП	0.00	0.15	0.45	КП	0.00	0.15	0.15	КП	0.00	0.45	0.85	КП	0.00	0.15	0.45
УП	0.85	0.00	0.85	УП	1.00	0.00	1.00	УП	0.85	0.00	0.45	УП	0.85	0.00	0.85
ТХ	0.45	0.15	0.00	ТХ	0.85	0.15	0.00	ТХ	0.85	0.45	0.00	ТХ	0.85	0.85	0.00
ЕО	КП	УП	ТХ	ЕО	КП	УП	ТХ								
КП	0.00	0.45	0.45	КП	0.00	0.15	0.15								
УП	0.85	0.00	0.45	УП	1.00	0.00	1.00								
ТХ	0.45	0.45	0.00	ТХ	0.85	0.15	0.00								

На основу табеле 5., добијамо табелу 6. Просечна мишљења 10 експерата за варијаблу ЕО и критеријуме (КП, УП и ТХ)

Табела 6. Просечна мишљења 10 експерата за варијаблу ЕО и критеријуме (КП, УП и ТХ)

ЕО	КП	УП	ТХ	Σ
КП	0.0000	0.3100	0.4500	0.7600
УП	0.8700	0.0000	0.7750	<b>1.6450</b>
ТХ	0.6200	0.3400	0.0000	0.9600
Σ	<b>1.4900</b>	0.6500	1.2250	3.365

На основу табеле 6., добијамо табелу 7. Нормирана почетна матрица утицаја 10 експерата за варијаблу ЕО и критеријуме (КП, УП и ТХ). Такође, ослањајући се на табелу 6. добијена је вредност L коришћењем формуле 1 и формирана је табела 7, односно нормирана почетна матрица коришћењем формуле 2.

(1)

$$L = \text{Min} \left[ \frac{1}{\text{Max} \sum_{j=1}^n a_{ij}}, \frac{1}{\text{Max} \sum_{i=1}^n a_{ij}} \right]$$

$$N = L \times M \quad (2)$$

Табела 7. Нормирана почетна матрица утицаја 10 експерата за варијаблу ЕО и критеријуме (КП, УП и ТХ)

ЕО	КП	УП	ТХ
КП	0.0000	0.2081	0.3020
УП	0.5839	0.0000	0.5201
ТХ	0.4161	0.2282	0.0000



Матрица укупних релација (Т) за варијаблу ЕО и за критеријуме (КП, УП и ТХ) је добијена употребом нормализоване матрице директних релација (N) и matrix калкулатора. На основу формуле 3:

$$T = N \times (I - N)^{-1} \quad (3)$$

$$\begin{pmatrix} 0.0000 & 0.2081 & 0.3020 \\ 0.5839 & 0.0000 & 0.5201 \\ 0.4161 & 0.2282 & 0.0000 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0.0000 & 0.2081 & 0.3020 \\ 0.5839 & 0.0000 & 0.5201 \\ 0.4161 & 0.2282 & 0.0000 \end{pmatrix}^{(-1)} = \begin{pmatrix} 0.6057 & 0.5047 & 0.7474 \\ 1.4581 & 0.5930 & 1.2689 \\ 1.0009 & 0.5735 & 0.6006 \end{pmatrix}$$

Узрочни параметри D и R се рачунају коришћењем формула 4 и 5:

$$D = \left[ \sum_{j=1}^n a_{ij} \right]_{1 \times n} \quad (4)$$

$$R = \left[ \sum_{i=1}^n a_{ij} \right]_{n \times 1} \quad (5)$$

Важност критеријума се рачуна на основу формуле 6, односно, било ког критеријума на основу формуле 7:

$$\omega_i = \{(D + R)^2 + (D - R)^2\}^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

$$W_i = \frac{\omega_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i} \quad \text{где је } i = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

Из следеће табеле, матрице укупних релација (Т), уклањају се одређени критеријуми путем алфа пресека.

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n [a_{ij}]}{N} \quad (8)$$

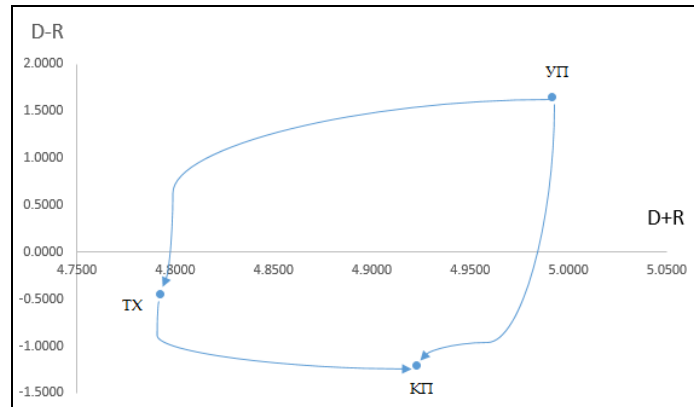
**Табела 8.** Матрица укупне релације за варијаблу ЕО и критеријуме (КП, УП и ТХ)

	КП	УП	ТХ	D	D+R	(D+R) rank	D-R	(D-R) rank	$\omega_i$	Wi	Wi rank
КП	0.6057	0.5047	0.7474	1.8578	4.9225	2	-1.2069	3	5.0683	33.48%	2
УП	1.4581	0.5930	1.2689	3.3200	4.9912	1	1.6488	1	5.2565	34.73%	1
ТХ	1.0009	0.5735	0.6006	2.1750	4.7919	3	-0.4419	2	4.8122	31.79%	3
R	3.0647	1.6712	2.6169		4.9019		0.0000		15.1370	100.00%	
					0.8169						

алфа пресек

На следећој слици 2, конструисане на основу матрице укупне релације, дат је Узрочни дијаграм. На оси (D+R) приказане су важности критеријума варијабле "економија обима" као фактор успеха по следећем значају: побољшање квалитета управљања > куповина инпута процеса производње на велико > побољшање или коришћење технологија које повећавају ефикасност, а на оси (D-R) приказан је узрок за усвајање критичних фактора по следећем значају: побољшање квалитета управљања > побољшање или коришћење технологија које повећавају ефикасност > куповина инпута процеса производње на велико. Вредности фактора који су позитивни на оси (D-R) су нето узрочни фактори, а то је побољшање квалитета управљања које директно утиче на остала два. Фактор који највише утиче на остале факторе је побољшање квалитета управљања.

Вредности које су негативне на оси (D-R) су нето пријемни или фактори ефеката, и то, побољшање или коришћење технологија које повећавају ефикасност и куповина инпута процеса производње на велико.



Слика 2. Узрочни дијаграм за варијаблу ЕО и китеријуме (КП, УП и ТХ)

## Закључак

Економија обима се може покренути ангажовањем различитих фактора. У овом случају су обрађивани елементарни фактори који укључују: куповину инпута процеса производње на велико, побољшање квалитета управљања и побољшање или коришћење технологија које повећавају ефикасност.

Услед тренутне светске ситуације која има негативан утицај на већину тржишта, експерти у комбинацији фактора стратегије, на прво место стављају ширину управљања и потенцијалну флексибилност у доношењу одлука.

На друго место куповину инпута процеса производње на велико јер је минимизирање трошкова у процесу производње изузетно значајан корак.

На трећем месту се налази технологија. Куповина нове технологије са већом ефикасности или побољшање постојеће, доводи у питање рентабилност таквог корака због тренутне нестабилности тржишта.

Економија обима мора бити уравнотежена јер представља комплексан процес реализације. Наиме, интензивно ангажовање појединих фактора, јесте на рачун других. У том случају, крајњи ефекат наведених корака може бити са контра ефектом, односно дисекономијом обима.

Налази говоре у прилог смањења трошкова складиштења и повећања пословне флексибилности. Такав резултат представља тренутно решење питања економије обима и не умањује њен значај у било ком виду пословне стратегије.

## Референце

- Banker, R. D., Chang, H., & Kemerer, C. F. (1994). Evidence on economies of scale in software development. *Information and Software Technology*, 36(5), 275-282.
- Büchi, G., Cugno, M., & Castagnoli, R. (2018). Economies of scale and network economies in Industry 4.0. *Symphonya. Emerging Issues in Management*, (2), 66-76.
- De Roest, K., Ferrari, P., & Knickel, K. (2018). Specialisation and economies of scale or diversification and economies of scope? Assessing different agricultural development pathways. *Journal of Rural Studies*, 59, 222-231.

- Deaton, A., & Paxson, C. (1998). Economies of scale, household size, and the demand for food. *Journal of political economy*, 106(5), 897-930.
- Goldberg, L. G., Hanweck, G. A., Keenan, M., & Young, A. (1991). Economies of scale and scope in the securities industry. *Journal of Banking & Finance*, 15(1), 91-107.
- Junius, K. (1997). Economies of scale: A survey of the empirical literature. Available at SSRN 8713.
- Koshal, R. K., & Koshal, M. (1999). Economies of scale and scope in higher education: a case of comprehensive universities. *Economics of education review*, 18(2), 269-277.
- Latzko, D. A. (1999). Economies of scale in mutual fund administration. *Journal of Financial research*, 22(3), 331-339.

**Интернет извори**

<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/economics/economies-of-scale/> (15.09.2022.)

# Konsekvence cirkularne ekonomije na računovodstvenu regulativu

## Consequences of the circular economy on accounting regulation

Kosana Vićentijević<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Akademija strukovnih studija Zapadna Srbija – Odsek Valjevo, Vuka Karadžića 3a, Valjevo, Srbija,  
kosana.vicentijevic@vipos.edu.rs

**Apstrakt:** U ovom radu se posmatra uticaj konsekvenci cirkularne ekonomije na profesionalnu računovodstvenu regulativu. Identifikovanje profesionalne računovodstvene regulative koja može doprineti primeni alata cirkularne ekonomije i praćenje zelenih troškova uvode novu viziju očuvanja životne sredine kroz računovodstvo održivosti. Na osnovu istraživanja dostupne literature u radu se izvodi zaključak da inovacije procesa, infrastruktura, obnovljiva energija, digitalne tehnologije, ljudski kapital, uključujući zdravstvo i obrazovanje, predstavljaju ciljeve održivog razvoja koji će podstaći nove održive modele zelenog poslovanja kroz sinergiju računovodstvene prakse i cirkularne ekonomije.

**Ključne reči:** cirkularna ekonomija, računovodstvo održivosti, ciljevi održivog razvoja

**Abstract:** This paper examines the impact of the consequences of the circular economy on professional accounting regulation. Identifying professional accounting regulations that can contribute to the application of circular economy tools and tracking green costs introduce a new vision of environmental preservation through sustainability accounting. Based on the research of the available literature, the paper concludes that process innovations, infrastructure, renewable energy, digital technologies, human capital, including health and education, represent sustainable development goals that will encourage new sustainable models of green business through the synergy of accounting practice and circular economy.

**Keywords:** circular economy, sustainability accounting, sustainable development goals

### Uvod

Cirkularna ekonomija je relativno novi pojam, koji se u ovom radu prezentuje preko načela na kojima je zasnovana, navođenjem inovativnih smerova njenog razvoja i konsekvenci primene u računovodstvenoj industriji. Istraživanja koja povezuju računovodstvo sa konceptom cirkularne ekonomije dobijaju pažnju u akademskoj i stručnoj računovodstvenoj literaturi. U ovom radu je predstavljen izazov delovanja računovodstvene profesije u privrednim subjektima koji primenjuju model cirkularne ekonomije. Glavni izazov za privredne subjekte u oblasti cirkularne ekonomije je da razviju svoje računovodstvene sisteme u pravcu ispunjavanja zahteva cirkularne ekonomije.

Glavna hipoteza u ovom radu je da implementacija i prilagođavanje računovodstvene regulative cirkularnoj ekonomiji doprinosi širenju inovacija, infrastrukture i informacija zelene industrije.

Računovodstvo održivosti predstavlja odgovor na povećana očekivanja svih interesnih grupa za transparentnim, sadržajnim i kvalitetnim izveštajem koji inkorporira ekonomske, ekološke, društvene i etičke aspekte poslovanja entiteta, zatim njegov ukupan uticaj na životnu sredinu, zaposlene i društvenu zajednicu (IFAC, 2022). Računovodstvo životne sredine, računovodstvo održivosti, računovodstvo održivog razvoja, društveno odgovorno računovodstvo, ekološko računovodstvo,

zeleno računovodstvo, su nazivi za računovodstveno obelodanjivanje modela cirkularne ekonomije u privrednom subjektu.

Međunarodni standardi finansijskog i nefinansijskog izveštavanja impliciraju smernice za ekološko računovodstvo za globalno javno dobro (Vićentiojević, 2022a). Ovaj rad predstavlja navođenje implikacija profesionalne računovodstvene regulative u finansijskim izveštajima privrednih subjekata koji posluju po modelu cirkularne ekonomije. Razmatra se trenutno ekološko računovodstvo i da li *IFRS (International Financial Reporting Standards)* (Međunarodni standardi finansijskog izveštavanja - MSFI), *IAS (International Accounting Standards)* (Međunarodni računovodstveni standardi - MRS) mogu doprineti praćenju i unapređenju modela cirkularne ekonomije. Izbor okvira za finansijsko i nefinansijsko izveštavanje zasnovan je na odlukama samog privrednog subjekta, i zavisi od njegovih postavljenih ciljeva, očekivanja zainteresovanih strana i primenljivosti smernica na interne procese i procedure.

Na osnovu pregleda dosadašnjih istraživanja, a prema raspoloživim saznanjima, u Republici Srbiji ne postoje radovi koji istražuju uticaj primene cirkularne ekonomije na računovodstvenu regulativu, što je cilj istraživanja ovog rada i njegov naučni doprinos. U nastavku rada se navode najčešće korišćeni *IFRS (MSFI)* i *IAS (MRS)* u kontekstu cirkularne ekonomije.

## Konsekvence MSFI na cirkularnu ekonomiju

Međunarodni standardi finansijskog izveštavanja – MSFI (*IFRS*) su uputstva za pripremu, tumačenje i globalno priznavanje, vrednovanje, prikazivanje i obelodanjivanje poslovnih transakcija privrednih subjekata koji ih primenjuju. Ovo poglavlje u radu, ističe aktuelnost cirkularne ekonomije i implikacije MSFI na ekološku računovodstvenu praksu. Slede MSFI koji se primenjuju u ekološkom računovodstvu.

Osnovna oblast delovanja MSFI 3 - Poslovne kombinacije, je da specificira finansijsko izveštavanje koje treba da obezbedi privredni subjekt prilikom poslovnih kombinacija ili restrukturiranja (*IFRS 3*). U slučaju poslovnih kombinacija privrednom subjektu je otvoren prostor za prilagođavanje ekoloških obelodanjivanja i životne sredine.

MSFI 6 - Istraživanje i procenjivanje mineralnih resursa, mora biti praćen analizom izvodljivosti (*IFRS 6*). Prilikom istraživanja mineralnih resursa može doći do rasipanja. Ovaj neželjeni otpad utiče na reputaciju privrednog subjekta. Istraživanje mineralnih resursa zbog svoje oskudnosti, mora proći ekonomsku, tehničku i finansijsku obradu održivosti.

Zainteresovani korisnici finansijskih informacija o privrednom subjektu od MSFI 7 - Finansijski instrumenti: Obelodanjivanja, očekuju informacije od materijalnog značaja za finansijske instrumente i performanse privrednog subjekta. Dužnost privrednog subjekta je da obelodani informacije za korisnike finansijskih izveštaja kako bi razumeli poziciju privrednog subjekta prema kriterijumima rizika povezanih sa finansijskim instrumentima (kreditni, tržišni i rizik likvidnosti). Biološka imovina takođe čini deo ovih finansijskih sredstava, i obelodanjivanja u vezi nje su relevantna u savremenim okolnostima u skladu sa MSFI 7 (*IFRS 7*).

MSFI 8 Segmenti poslovanja, ovaj MSFI navodi da privredni subjekt treba da obelodane informacije koje će korisnicima finansijskih izveštaja omogućiti da ocenjuju prirodu i finansijske efekte poslovnih aktivnosti u kojima učestvuje i ekonomsko okruženje u kome posluje. Ovaj MSFI se odnosi na računovodstvo životne sredine u smislu da uzima u obzir geografsko područje, i efekte privrednog subjekta na imovinu, obaveze, troškove i prihode (*IFRS 8*).

MSFI 9 - Finansijski instrumenti, ima za cilj da ustanovi principe za finansijsko izveštavanje o finansijskim sredstvima i finansijskim obavezama kojima se prezentuju relevantne i korisne informacije korisnicima finansijskih izveštaja na osnovu kojih vrše procene iznosa, vremenskog rasporeda i neizvesnosti budućih tokova gotovine privrednog subjekta. Neki ugovori zahtevaju

isplatu na osnovu klimatskih, geoloških ili drugih fizičkih varijabli. Ugovori koji se zasnivaju na klimatskim varijablama ponekad se nazivaju "vremenskim derivatima" (IFRS 9). Savremena tržišna dešavanja dovela su do različitih finansijskih instrumenata koji su povezani sa inicijativama, indeksima ili ciljevima održivosti. Finansijski instrumenti sa takvim karakteristikama mogu se kategorisati u sledeće vrste: zeleni krediti i obveznice (*green loans and bonds*), strukturirani instrumenti povezani sa zelenim indeksima (*structured instruments linked to green indices*), zajmovi sa karakteristikama životne sredine i *ESG* (*Environmental, Social and Governance*) (*loans with environmental, social or governance (ESG) features*) (IASB, 2021). Pojavom i razvojem novih inovativnih finansijskih proizvoda kao što su zelene i održive obveznice, zeleni krediti i novi finansijski proizvodi povezani sa klimom i drugim *ESG* karakteristikama, finansijske institucije imaju glavnu ulogu u prelasku na nižu ekonomiju ugljendioksida (*carbon economy*) (CDSB, KPMG, 2021.). *Carbon accounting* (računovodstvo ugljendioksida) se odnosi samo na emisije ugljendioksida, dok se *greenhouse gas (GHG) accounting* (računovodstvo *GHG*) odnosi na sve gasove staklene bašte.

Za sredstva koja se vrednuju po fer vrednosti u skladu sa MSFI 13 Odmeravanje fer vrednosti, pretpostavke oko klimatskih faktora mogu uticati na obelodanjivanje merenja fer vrednosti (IFRS 13). Klimatski rizici mogu uticati na prihode i/ili troškove privrednog subjekta. Tokovi novca treba da budu prilagođeni rizicima vezanim za klimu, pristupom očekivanoj vrednosti ili simulacijama više scenarija novčanih tokova u skladu sa klimatskim rizicima (CDSB, KPMG, 2021.).

Međunarodni odbor za računovodstvene standarde je objavio novi MSFI 17 Ugovori o osiguranju, koji je u primeni od 01. januara 2021. godine, kada je prestao da važi MSFI 4. MSFI 17 ima za cilj da detaljnije precizira i uskladi način vrednovanja ugovora, kao i prezentaciju rezultata kako bi se obezbedila uporedivost i harmonizacija izveštavanja u sektoru osiguranja. Obelodanjivanje u skladu sa MSFI 17 ugovora o osiguranju je pod uticajem klimatskih faktora ako je prenos rizika osiguranja značajan za zamene osiguranja i druge ugovore koji zahtevaju plaćanje zavisno od promena klimatskih, geoloških i drugih fizičkih varijabli koje su svojstvene nekoj od ugovornih strana (poznati kao vremenski derivati) (IFRS 17).

## Cirkularna ekonomija i MRS

Rizici od klimatskih promena nisu eksplicitno pokriveni prema MSFI i MRS, ipak ovi standardi se bave pitanjima koja se na njih odnose. Međunarodni računovodstveni standardi (MRS) donose neke efikasne inicijative za očuvanje životne sredine. Postoji nekoliko MRS koji se odnose na životnu sredinu.

MRS 1 (*IAS 1*) Prezentacija finansijskih izveštaja, zahteva prezentaciju finansijskih izveštaja u skladu sa propisanim smernicama u vezi sa njihovom strukturom i minimalne zahteve u pogledu njihovog sadržaja (*IAS 1*). Finansijski izveštaji će biti relevantni za razumevanje korisnicima ako mogu uticati na razumne odluke investitora. Na primer, privredni subjekt će možda morati da objasni da li je i kako razmotrio rizike u vezi sa klimom u skladu sa MRS 36 – Umanjenje vrednosti imovine. Privredni subjekti bi trebalo da otkriju klimatske rizike koji su uticali na knjigovodstvenu vrednost sredstava priznatih u finansijskim izveštajima.

U skladu sa MRS 2 (*IAS 2*) Zalihe, pitanja vezana za klimu mogu uzrokovati da zalihe kompanije zastare, njihove prodajne cene da padaju ili da se povećaju njihovi troškovi izrade. Ako, kao rezultat, trošak zaliha nije nadoknativ, MRS 2 zahteva da privredni subjekt otpiše te zalihe na njihovu neto prodajnu vrednost (*IAS 2*).

MRS 12 (*IAS 12*) Porezi na dobitak, generalno zahteva od privrednih subjekata da priznaju odložena poreska sredstva kao odbitnu privremenu razliku i neiskorišćene poreske gubitke i kredite, u meri u kojoj je to verovatno da će biti dostupna buduća oporeziva dobit u odnosu na koju se ti iznosi mogu iskoristiti. Pitanja u vezi sa klimom mogu uticati na procenu privrednog subjekta o budućoj oporezivoj dobiti i može dovesti do toga da privredni subjekt ne može da prizna odložena poreska

sredstva ili da se traži prestanak priznavanja odloženih poreskih sredstava koja su prethodno priznata (IAS 12).

Pitanja u vezi sa klimom mogu podstaći izdatke za promenu ili prilagođavanje poslovanja aktivnosti i operacije, uključujući istraživanje i razvoj prema MRS 16 (IAS 16) Nekretnine, postrojenja i oprema. Rizici vezani za klimu mogu uticati na to da li se neki troškovi koji se odnose na nekretnine, postrojenja i opremu mogu priznati u njihovu nabavnu vrednost. Vezano za klimu privredni subjekti su takođe dužni da obelodane očekivani korisni vek trajanja, i iznos svake promene procenjenih rezidualnih vrednosti (IAS 16).

Cilj MRS 36 (IAS 36) Umanjenje vrednosti, je propisivanje postupaka koje privredni subjekt primenjuje radi obezbeđenja da se imovina ne knjiži po vrednosti, koja je veća od nadoknadivog iznosa (IAS 36). Sredstvo se knjiži po vrednosti koja je veća od nadoknadivog iznosa, ako njegova knjigovodstvena vrednost premašuje iznos koji će biti nadoknađen korišćenjem ili prodajom tog sredstva. U tom slučaju, smatra se da je vrednost sredstva umanjena i MRS zahteva da privredni subjekt izvrši priznavanje gubitka od umanjenja vrednosti. MRS 36 takođe određuje kada privredni subjekt treba da stornira gubitak od umanjenja vrednosti i propisuje obelodanjivanja. Takođe MRS 36 navodi da se sredstva mogu tretirati kao obezvređena, i da se takva sredstva povuku iz upotrebe. Ove prakse mogu stvoriti štetne efekte na životnu sredinu. Stoga privredni subjekti treba da donesu alternativne odluke za obezvređenu imovinu uvažavajući modalitete cirkularne ekonomije.

Pitanja u vezi sa klimom mogu uticati na prepoznavanje, merenje i obelodanjivanje obaveza u finansijskim izveštajima primenom MRS 37 (IAS 37) Rezervisanja, potencijalne obaveze i potencijalna imovina. Na primer, u vezi sa: nametima vlade zbog neispunjavanja ciljeva vezanih za klimu, regulatornim zahtevima za sanaciju štete po životnu sredinu, ugovorima koji mogu postati opterećujući (na primer, zbog potencijalnog gubitka prihoda ili povećanih troškova kao rezultat promena u zakonodavstvu koje se odnose na klimu), restrukturiranja radi redizajniranja proizvoda ili usluga radi postizanja ciljeva vezanih za klimu (IAS 37).

MRS 38 (IAS 38) Nematerijalna imovina, daje detalje o nematerijalnoj imovini. Pravilno priznavanje i vrednovanje ove imovine će povećati reputaciju privrednog subjekta (IAS 38). Zaštita i očuvanje životne sredine takođe pravi dodatnu vrednost pozicija nematerijalne imovine primenom MRS 38.

MRS 41 (IAS 41) Poljoprivreda, preporučuje model fer vrednosti za priznavanje i vrednovanje poljoprivrednih proizvoda (IAS 41). Pravilno izveštavanje o biološkim sredstvima u skladu sa MRS 41 može doneti dodatnu vrednost i unaprediti model cirkularne ekonomije u privrednom subjektu.

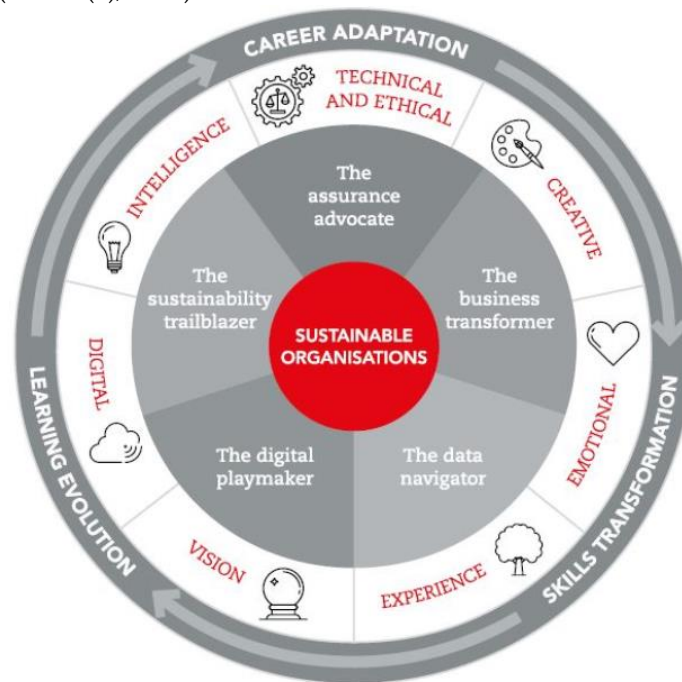
## **Konsekvence cirkularne ekonomije na računovodstvenu profesiju**

Bitna dimenzija održivosti jeste odnos između ekoloških i ekonomskih performansi tako da svaki privredni subjekt treba da razvije svoj sistem za identifikovanje i kvantifikovanje ekoloških troškova, sistem koji omogućava smanjenje otpada, što direktno utiče na smanjenje nabavke i potrošnje resursa u procesu proizvodnje. Krajnji efekat se ogleda u postizanju sklada između aspekta životne sredine i profitabilnosti, kroz simultano ostvarenje dva cilja: smanjenje ugrožavanja životne sredine i smanjenje troškova proizvodnje (Andrijašević i dr. 2019, 377).

Računovodstvo je profesija i naučno-nastavna disciplina koja na specifičan način uobličava ostvarenje aktivnosti područja privrednog subjekta koji u praksi egzistira, raste i razvija se u nezamenljivi deo sistema praćenja i usmeravanja ukupnog života privrednog subjekta kao celine i njegovih delova i njihovog adekvatnog integrisanja u okruženje, a koji je zasnovan na informacijama o tokovima vrednosti (Puškarević, 2015, 60-61). Tradicionalni modeli računovodstvene prakse uspešno su se koristili u stabilnim uslovima poslovanja, ali danas oni ne pružaju pouzdane informacije potrebne za poslovanje. Modernim načinom poslovanja koji je donela globalizacija, računovodstvena praksa

rešava sve složenije procese koji zahtevaju primenu savremenih metoda računovodstvenog inženjeringa (Vićentijević, 2022b, 214).

Finansijsko izveštavanje ima važnu ulogu u održivom razvoju, jer u velikoj meri doprinosi obezbeđenju informacija potrebnih za procenu performansi održivog razvoja privrednog subjekta (Almagtome et al., 2020). Sada i u narednoj deceniji profesionalne računovođe kao profesionalci za održivo poslovanje i finansiranje u bilo kojoj industriji, kao profesionalci od poverenja postaju centar održivog poslovanja (ACCA(a), 2021).



**Slika 1.** Pet zona karijere u računovodstvu u budućnosti

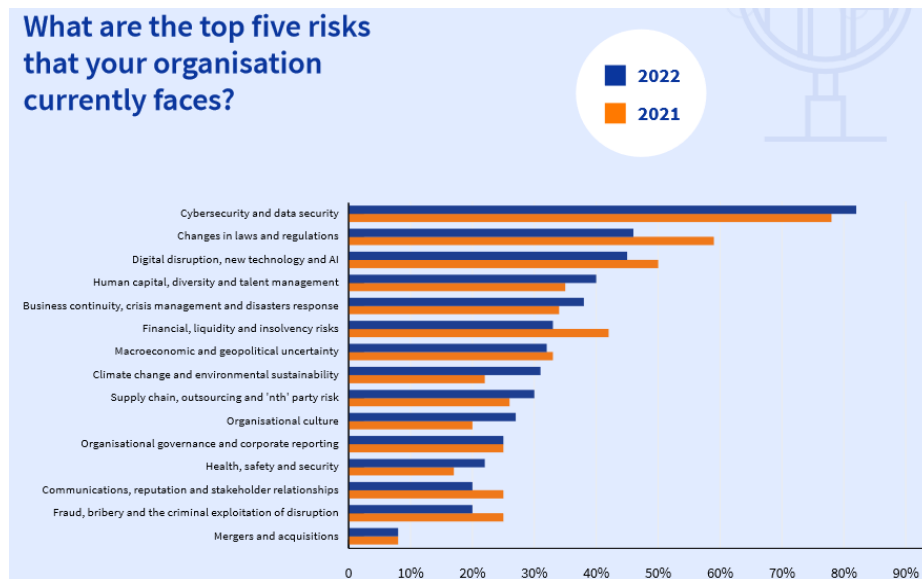
Izvor: ACCA(b), 2021

Rezultati istraživanja „Profesionalni računovođa u srcu održive organizacije“ (*Professional accountants at the heart of sustainable organisations*) Udruženja ovlašćenih sertifikovanih računovođa (ACCA) pokazuju pet dinamičkih oblasti promena koje će uticati na to kako privredni subjekti, počev od najmanjih mikro do najvećih korporacija i organa javnog sektora, tokom naredne decenije teže da isporuče dugoročno održivu vrednost (Slika 1). Pokretači i nosioci ovih promena su ekonomija, prirodno okruženje, društvo, tehnologija i radna snaga. Najznačajniji pokretači ekonomskih promena su rast globalne produktivnosti uz zaostajanje ekonomija u nastajanju, jačanje uloge države, rekonfiguracije globalnih lanaca snabdevanja i jačanje protekcionizma. Najznačajniji učinak promena u prirodnom okruženju pokrenuće razvoj cirkularnih modela poslovanja, pri čemu će prioriteto mesto da zauzme upravljanje prirodnim kapitalom (ACCA(a), 2021, 9).

IASB (*International Accounting Standards Board*) je 2019. godine objavio objašnjenje kako se postojeći zahtevi MSFI mogu baviti materijalno značajnim rizicima klimatskih promena i drugim pitanjima zaštite životne sredine (IFRS Foundation, 2019). Klimatske promene su tema u kojoj investitori i druge zainteresovane strane od MSFI/MRS sve više traže koncentraciju njihovog potencijalnog uticaja na poslovne modele kompanija, novčane tokove, finansijski položaj i finansijske performanse (IFRS Foundation, 2020).



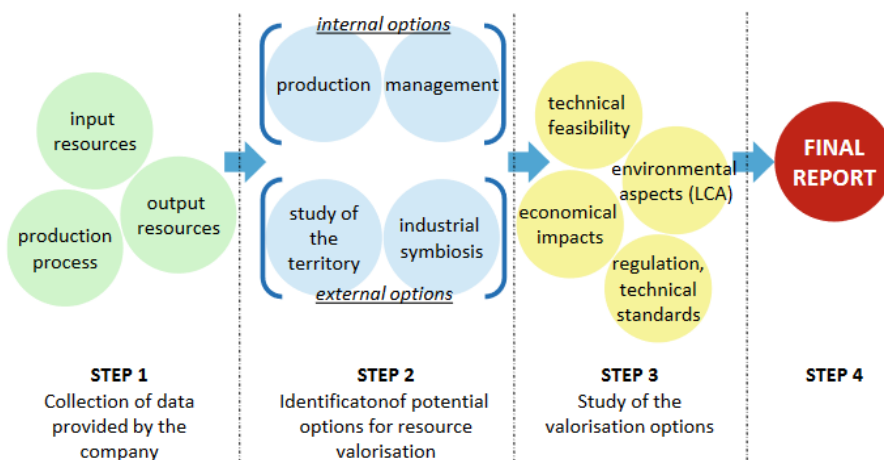
Klimatske promene postaju stalna tema u „*Risk in focus*“ (istraživanjima rizika u fokusu), popevši se ove godine na šesto mesto sa osmog i predstavljaju ključnu oblast fokusa interne revizije jer prema ECIIA (European Confederation of Institutes of Internal Auditing) istraživanjima očekuje se da će za tri godine, ovaj rizik porasti na treće mesto (ECIIA, 2022).



**Slika 2.** Rezultati ankete: Najveći rizici sa kojima se privredni subjekti trenutno suočavaju u 2021. i 2022. godini  
Izvor: ECIIA, 2022

Privredni subjekti sve više usmeravaju pažnju i akcije na klimatske promene i rizik po životnu sredinu. Ovo može da bude uvod u neko naredno istraživanje vezano za funkciju interne revizije u suočavanju sa cirkularnom ekonomijom i izradi strateških vizija i taktika razvoja u skladu sa klimatskim promenama i životnom sredinom.

Na osnovu iskustva stečenog poslednjih godina različitim istraživanjima projekata na nacionalnom i evropskom nivou, ENEA (*National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development*) (ENEA, 2015), je razvila inovativnu metodologiju (Slika 3) za sprovođenje revizije resursa privrednog subjekta, u kako bi se podržalo sprovođenje akcija cirkularne ekonomije i povećala efikasnost resursa i industrijska simbioza (Cutaia et al., 2014).



**Slika 3.** Scheme of the ENEA's methodology  
Izvor: Cutaia et al., 2020.

Prema ENEA's metodologiji, održiva i inovativna proizvodnja kao i cirkularni poslovni modeli, sa konačnim ciljevima sprovođenja i industrijske simbioze i efikasnosti resursa (tj. smanjenje i proizvodnja otpada i korišćenje resursa) postaju imperativ poslovanja u svim industrijama u budućnosti (Cutaia et al., 2020, 46).

## Zaključak

Ovaj rad predstavlja navođenje implikacija profesionalne računovodstvene regulative u odnosu na životnu sredinu i klimatske promene u finansijskim izveštajima. Razmatra se trenutno ekološko računovodstvo i da li *IFRS* (*International Financial Reporting Standards*), *IAS* (*International Accounting Standards*) mogu doprineti praćenju i zaštiti životne sredine. U radu su navodi najčešće korišćeni *MSFI*, *MRS* u kontekstu ekologije-cirkularne ekonomije.

**Tabela 1.** *MSFI*, *MRS* u kontekstu ekologije-cirkularne ekonomije

<i>MSFI/MRS</i>	<i>Naziv</i>
Međunarodni standard finansijskog izveštavanja 3 ( <i>IFRS</i> 3)	Poslovne kombinacije
Međunarodni standard finansijskog izveštavanja 6 ( <i>IFRS</i> 6)	Istraživanje i procenjivanje mineralnih resursa
Međunarodni standard finansijskog izveštavanja 7 ( <i>IFRS</i> 7)	Finansijski instrumenti: Obelodanjivanja
Međunarodni standard finansijskog izveštavanja 8 ( <i>IFRS</i> 8)	Segmenti poslovanja
Međunarodni standard finansijskog izveštavanja 9 ( <i>IFRS</i> 9)	Finansijski instrumenti
Međunarodni standard finansijskog izveštavanja 13 ( <i>IFRS</i> 13)	Odmeravanje fer vrednosti
Međunarodni standard finansijskog izveštavanja 17 ( <i>IFRS</i> 17)	Ugovori o osiguranju
Međunarodni računovodstveni standard 1 ( <i>IAS</i> 1)	Prezentacija finansijskih izveštaja
Međunarodni računovodstveni standard 2 ( <i>IAS</i> 2)	Zalihe
Međunarodni računovodstveni standard 12 ( <i>IAS</i> 12)	Porezi na dobitak
Međunarodni računovodstveni standard 16 ( <i>IAS</i> 16)	Nekretnine, postrojenja i oprema
Međunarodni računovodstveni standard 36 ( <i>IAS</i> 36)	Umanjenje vrednosti imovine
Međunarodni računovodstveni standard 37 ( <i>IAS</i> 37)	Rezervisanja, potencijalne obaveze i potencijalna imovina
Međunarodni računovodstveni standard 38 ( <i>IAS</i> 38)	Nematerijalna imovina
Međunarodni računovodstveni standard 41 ( <i>IAS</i> 41)	Poljoprivreda

Ovaj rad je inspirisan da pruži pregled namenjen investitorima da razumeju šta već postoji od postojećih zahteva i uputstava koji se odnose na klimatske i druge rizike koji se pojavljuju u životnoj sredini i utiču na održivost. Glavna hipoteza u ovom radu je potvrđena da implementacija i prilagođavanje računovodstvene regulative i računovodstvene profesije, cirkularnoj ekonomiji doprinosi širenju inovacija, infrastrukture i informacija zelene industrije. Ovo može da bude uvod u neko naredno istraživanje vezano za funkciju interne revizije, revizije i računovodstvenog inženjeringa u suočavanju sa cirkularnom ekonomijom, i izradi strateških vizija i taktika razvoja u skladu sa klimatskim promenama i životnom sredinom. Takođe otvara novo polje istraživanja računovodstvene regulative za *Carbon accounting* (računovodstvo ugljendioksida), *greenhouse gas (GHG) accounting* (računovodstvo *GHG*) radi usklađivanja računovodstvene profesije kao centra cirkularne ekonomije u svim industrijama u budućnosti.

## Reference

- ACCA(a), (2022). Professional accountants at the heart of sustainable organizations, <https://www.accaglobal.com/us/en/professional-insights/pro-accountants-the-future/pro-accountants-heart-sustainable-orgs.html>, (10.10.2022.)
- ACCA(b), (2021). Future ready: accountancy careers in the 2020s, [https://www.accaglobal.com/us/en/professional-insights/pro-accountants-the-future/future\\_ready\\_2020s.html](https://www.accaglobal.com/us/en/professional-insights/pro-accountants-the-future/future_ready_2020s.html), (10.10.2022.)
- Almagtome, A. H., Al-Yasiri, A. J., Ali, R. S., Kadhim, H. L., & Heider, N. B. (2020). Circular economy initiatives through energy accounting and sustainable energy performance under integrated reporting framework. *International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences*, 5(6), 1032. <https://doi.org/10.33889/IJMEMS.2020.5.6.079>
- Andrijašević M., Pašić Tomić V., Pavlović R., (2019). Računovodstveni aspekt cirkularne ekonomije kao faktora privrednog razvoja, III Međunarodno naučna konferencija „Regionalni razvoj i sradanja“, Pirot, 373-380
- CDSB, KPMG, (2021). Accounting for climate, [https://www.cdsb.net/sites/default/files/cdsb\\_climateaccountingguidance\\_2021\\_v4.pdf](https://www.cdsb.net/sites/default/files/cdsb_climateaccountingguidance_2021_v4.pdf), (09.10.2022)
- Cutaia, L., Beltrani, T., Fantin, V., Mancuso, E., Scaffoni, S., & La Monica, M. (2020). Resources audit as an effective tool for the implementation of industrial symbiosis paths for the transition towards circular economy. In *Industrial Symbiosis for the Circular Economy* (pp. 43-56). Springer, Cham.
- Cutaia L, Morabito R, Barberio G, Mancuso E, Brunori C, Spezzano P, Mione A, Mungiguerra C, Li Rosi O, Cappello F. (2014). The project for the implementation of the industrial symbiosis platform in sicily: the progress after the first year of operation. In: *Pathways to environmental sustainability. Methodologies and experiences*, XXIII, ISBN 978-3-319-03825-4 and ISBN 978-3-319-03826-1
- ECIIA, (2022). Risk in focus, Hot topics for internal auditors, <https://www.eciia.eu/wp-content/uploads/2021/09/FINAL-Risk-in-Focus-2022-V11.pdf> (10.10.2022.)
- ENEA, (2015). About us, <https://www.enea.it/en/enea/about-us>, (10.10.2022.)
- IASB, (2021). IFRS Staff Paper: Post-implementation Review of IFRS 9-Classification and Measurement: Feedback on financial assets with sustainability linked features, <https://www.ifrs.org/content/dam/ifrs/meetings/2021/july/iasb/ap3b-pir-ifrs-9-cm-feedback-on-financial-assets-with-sustainability-linked-features.pdf> (10.10.2022.)
- IAS 1 (MRS 1), [https://www.mfin.gov.rs/upload/media/JgWljh\\_6015e1eed5ad.pdf](https://www.mfin.gov.rs/upload/media/JgWljh_6015e1eed5ad.pdf) (10.10.2022.)
- IAS 2 (MRS 2), [https://www.mfin.gov.rs/upload/media/YV3e9Z\\_6015e2080f972.pdf](https://www.mfin.gov.rs/upload/media/YV3e9Z_6015e2080f972.pdf) (10.10.2022.)
- IAS 12 (MRS 12), [https://www.mfin.gov.rs/upload/media/8CySDD\\_6015e25e06985.pdf](https://www.mfin.gov.rs/upload/media/8CySDD_6015e25e06985.pdf), (10.10.2022.)
- IAS 16 (MRS 16), [https://www.mfin.gov.rs/upload/media/G0ZTMK\\_6015e2776892f.pdf](https://www.mfin.gov.rs/upload/media/G0ZTMK_6015e2776892f.pdf) (10.10.2022.)
- IAS 36 (MRS 36), [https://www.mfin.gov.rs/upload/media/4etY0C\\_6015e3c775d80.pdf](https://www.mfin.gov.rs/upload/media/4etY0C_6015e3c775d80.pdf), (10.10.2022.)
- IAS 37 (MRS 37), [https://www.mfin.gov.rs/upload/media/4ciZX1\\_6015e3e1338a2.pdf](https://www.mfin.gov.rs/upload/media/4ciZX1_6015e3e1338a2.pdf), (10.10.2022.)
- IAS 38 (MRS 38), [https://www.mfin.gov.rs/upload/media/bDHICd\\_6015e3fa6b0ef.pdf](https://www.mfin.gov.rs/upload/media/bDHICd_6015e3fa6b0ef.pdf), (10.10.2022.)
- IAS 41 (MRS 41), [https://www.mfin.gov.rs/upload/media/dCGOit\\_6015e44366a04.pdf](https://www.mfin.gov.rs/upload/media/dCGOit_6015e44366a04.pdf), (10.10.2022.)

- IFAC-a, (2022). Time for action on sustainability: next steps for the accountancy profession, <https://www.ifac.org/system/files/publications/files/IFAC-Time-for-Action-on-Sustainability.pdf> (10.10.2022.)
- IFRS 3 (MSFI 3) Poslovne kombinacije [https://www.mfin.gov.rs/upload/media/aKQ39I\\_6015e649c8cfa.pdf](https://www.mfin.gov.rs/upload/media/aKQ39I_6015e649c8cfa.pdf) (29.09.2022.)
- IFRS 6 (MSFI 6) Istraživanje i procenjivanje mineralnih resursa [https://www.mfin.gov.rs/upload/media/uBNSyH\\_6015e68cc8dc3.pdf](https://www.mfin.gov.rs/upload/media/uBNSyH_6015e68cc8dc3.pdf) (29.09.2022.)
- IFRS 7 (MSFI 7) [https://www.mfin.gov.rs/upload/media/dSWFfw\\_6015e6a2a7975.pdf](https://www.mfin.gov.rs/upload/media/dSWFfw_6015e6a2a7975.pdf) (10.10.2022.)
- IFRS 8 (MSFI 8) [https://www.mfin.gov.rs/upload/media/y2PKcF\\_6015e6b97c293.pdf](https://www.mfin.gov.rs/upload/media/y2PKcF_6015e6b97c293.pdf) (10.10.2022.)
- IFRS 9 (MSFI 9) [https://www.mfin.gov.rs/upload/media/Fvxtj9\\_6015e6cf04564.pdf](https://www.mfin.gov.rs/upload/media/Fvxtj9_6015e6cf04564.pdf) (10.10.2022.)
- IFRS 13 (MSFI 13), [https://www.mfin.gov.rs/upload/media/tzSYGn\\_6015e72bd1e66.pdf](https://www.mfin.gov.rs/upload/media/tzSYGn_6015e72bd1e66.pdf) (10.10.2022.)
- IFRS 17 (MSFI 17), <https://www.ifrs.org/issued-standards/list-of-standards/ifrs-17-insurance-contracts/> (10.10.2022.)
- IFRS Foundation, (2019). IFRS Standards and climate-related disclosures. <https://cdn.ifrs.org/-/media/feature/news/2019/november/in-brief-climate-change-nick-anderson.pdf?la=en> (10.10.2022.)
- IFRS Foundation, (2020). Effects of climate-related matters on financial statements. <https://www.ifrs.org/content/dam/ifrs/supporting-implementation/documents/effects-of-climate-related-matters-on-financial-statements.pdf>, (10.10.2022.)
- Puškarević S., (2015). Nužnost savremenog definiranja računovodstva, „Tranzition/Tranzicija“, 2015, Vol. XVII, No. 36, 41-65.
- Vićenijević, K. (2022a). Računovodstvo održivosti u funkciji dodate vrednosti privrednog entiteta, 10. Medjunarodni simpozij “Finansije, računovodstvo, menadžment - jučer danas sutra”, Tuzla, 258-265.
- Vićenijević, K. (2022b). Uloga računovodstvenog inženjeringa u oblikovanju računovodstvene industrije, Računovodstvena znanja kao činilac ekonomskog i društvenog napretka, Kragujevac, 211-219.

# Теоријски аспекти социјалног капитала као стабилизациони механизми у ефикасном управљању

## Theoretical aspects of social capital as stabilization mechanisms in efficient management

Миља Орландић<sup>1</sup>, Јелена Петровић<sup>2</sup>, Адам Малешеввић<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Јеврејска 24, Београд, Србија, miljaorlandic@mef.edu.rs

<sup>2</sup> Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Јеврејска 24, Београд, Србија, jelena.petrovic@mef.edu.rs

<sup>3</sup> Стоматолошки факултет, Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Жарка Зрењанина 179, Панчево, Србија, adam@sfp.rs

**Апстракт:** Немогуће је организацију и њено управљање учинити квалитетним уколико нису присутне вредносне норме запослених које представљају социјални капитал који је веома посебан. Заједно са организационом културом социјални капитал чини неопипљиви део једне организације. Најтеже је управљати оним што је неопипљиво и невидљиво јер се теже може препознати, а опет као такво постоји у свакој индивидуи. Још тежи је задатак уклопити све те особине запослених и укомпоновати их у једну хармоничну радну средину. Циљ рада је да се кроз теоријску идентификацију предности и недостатака социјалног капитала у организацији дође до стабилизационих механизма који показују које сегменте треба променити, тачније побољшати како би организација успешно пословала. У раду је приказано на који начин је могуће остварити позитиван резултат у организацији тако што је претходно сагледан значај било изграђеног поверења, етике, међузависности, лојалности и других параметара социјалног капитала. Рад може бити од користи заинтересованој стручној и научној јавности.

**Кључне речи:** Социјални капитал, поверење, друштвене мреже, ризик, менаџмент.

**Abstract:** It is impossible to make the organization and its management high-quality if the value norms of the employees are not present, which represent social capital, which is very special. Together with organizational culture, social capital is an intangible part of an organization. The most difficult thing, is to manage something that is intangible and invisible because it is hard to be recognized, and yet as such it exists in every individual. It is an even more difficult task to combine all these characteristics of employees and integrate them into a harmonious working environment. The goal of this paper is to come, through the theoretical identification of advantages and disadvantages of social capital in the organization, to the stabilization mechanisms that show which segments need to be changed, or rather improved, in order for the organization to operate successfully. This paper shows how it is possible to achieve a positive result in the organization by first considering the importance of trust, ethics, interdependence, loyalty and other parameters of social capital. The paper can be useful to the interested professional and scientific public.

**Keywords:** Social capital, trust, social networks, risk, management

### Увод

Без обзира што је прошло више од једног века од како се социјални капитал као израз користи још увек није постигнута потпуна сагласност око дефинисања овог појма. Историјски гледано

појам социјални капитал први пут је забележен још 1916. године у Западној Вирџинији у САД. Ипак у овој условно речено првој дефиницији се налазе сви битни елементи будућег појма. Контакти међу људима доводе до акумулације социјалног капитала, што може тренутно да задовољи друштвене потребе тог појединца, али исто тако да створи друштвени потенцијал за побољшање живота целе заједнице.

Социјални капитал се ствара спонтано и људи га стварају све време док се баве свакодневним послом. У истраживачком пројекту Светске банке, социјални капитал се дефинише као скуп институција, односа, ставова и вредности који управљају интеракцијама између људи и доприносе економском и друштвеном развоју. Концепт социјалног капитала означен је као недостајућа карика у економској анализи.

Социјални капитал се разликује од осталих облика људског капитала утолико што се обично ствара и преноси помоћу културних механизма какви су обичаји, традиције и религије. Он се не може стећи одлукама у рационалном инвестирању.

Концепт социјалног капитала пружа могућност објашњавања и/или практичног суочавања са променама у начину живота савременог друштва, које се све чешће означава "ризичним друштвом" иако из сасвим различитих разлога и то у зависности од друштвеног контекста (Edwards, 2004). Управо због тога, као истиче Митровић (2019, 34) потребно је тражити модалитете који би могли помоћи, не само да се организација оријентише на компететивно тржиште, већ и да потенцијал социјалног капитала искористи као начин за остварење дугорочно одрживе конкурентности.

У прилог томе се може навести читав спектар утицаја које „производи“ социјални капитал које је систематизовао Бешић (2018, 13-14): социјални капитал представља значајан фактор за успех у запошљавању, а посебно има велики утицај на успешност у каријери. У организационој култури социјални капитал је важан превентивни фактор флукуације, која је један од највећих проблема ефикасности информатичког сектора, у коме је дефицит кадрова најизраженији у савременом друштву. У стратешком менаџменту социјални капитал поспешује стварање мреже добављача и тиме значајно умањује ризик пословања, а свако смањење ризика пословања производи и смањење трошкова пословања. Социјални капитал, дакле, утиче на економски раст на много начина и посредством већег броја својих димензија, тј. функција.

Основу социјалног капитала чине појединачни актери и њихови односи, али и друштвене структуре у које су уграђени. Односи појединаца имају микропоследике за појединце, као и макропоследике за колектив. Као такав, социјални капитал има индивидуалне и колективне аспекте, иако у литератури постоје различите перспективе (Claridge, 2018). Када је у питању вредност исхода које социјални капитал изазива значајнија је његова оптимизација него максимизација (Džunić, 2010, 192).

Рад је конципиран тако да се најпре појмовно одреди социјални капитал, односно да се кроз ретроспективни приказ направи пресек дефиниција социјалног капитала. Различити теоретичари су анализирали из различитих углова и другачије тумачили шта социјални капитал представља по њима. Након хронолошког детерминисања појма социјални капитал наредно поглавље разматра врсте социјалног капитала. То су повезујући, спајајући и премостиви социјални капитал. Следећи аспект анализе односи се на дистинкцију, односно подударност поверења и социјалног капитала. Неки аутори сматрају поверење важним извором или последицом социјалног капитала, други га посматрају као елемент социјалног капитала и противе се третирању поверења као социјалног капитала. Постоји висок степен сагласности међу теоретичарима у друштвеним наукама око улоге и значаја друштвених мрежа на свим нивоима, почев од успеха компанија на глобалном плану, па све до решавања свакодневних проблема с којима се суочавају појединци. Отуда је то у раду разматрано у посебном поглављу.

Акумулација и грађење социјалног капитала унутар компаније има велики утицај на корпоративно понашање, што даље представља стабилizacionи фактор, односно перспективу из које се посматра ризик, а то је анализирано као посебан концептуални део.

## Историјски осврт дефинисања и теоријски аспекти социјалног капитала

Многи аутори су означени као могуће претече у расправи о социјалном капиталу, међу којим су: Токвил (*Tocqueville*), Диркем (*Durkheim*), Маркс (*Marx*), Вебер (*Weber*) и Тенис (*Toennies*).

У економској науци концепт социјалног капитала иако је нов има дугу интелектуалну историју у другим друштвеним наукама, јер у основи истиче друштвене и културне аспекте људског понашања, односно указује на то да ове димензије имају економске импликације.

Неки аутори су и раније указивали на феномен капитала или ресурса који се налази у друштвеним односима, па чак и користили израз социјални капитал, а тек током 1980-тих и 1990-тих социјални капитал је привукао пажњу јавности (Голубовић, 2007, 31).

Кључни теоретичари чије су дефиниције доминантне су: Бурдије (*Bourdieu*), Колман (*Coleman*) и Патнам (*Putnam*). Поред њих од значаја су и: Фукујама (*Fukuyama*), Лин (*Lin*), Берт (*Burt*), Греноветер (*Granovetter*) итд.

Прво разматрање социјалног капитала у оквиру једне теорије дао је Бурдије (*Bourdieu*) који разликује четири основна облика, типа појављивања капитала: као економски капитал (овај капитал се може изразити у новчаној вредности у целини, а остали капитали могу бити конвертовани у новац); као културни капитал (који у одређеним условима може да се претвори у економски капитал и институционализован је у облику образовања); као друштвени капитал, социјални капитал (састоји се од друштвених веза, институционализован је у облику друштвеног статуса, а у одређеним условима може да се претвори и у економски капитал) и као симболички капитал (обухвата оно што настаје из нечијег угледа и престижа), (Burdije, 1999).

Колман (*Coleman*) је отишао даље од ранијих дефиниција социјалног капитала, постављањем јасне узрочне везе између социјалног капитала и приступа ресурсима. Друштвене везе у којима се успостављају односи обавезе, поверења, очекивања, стварају канали за пренос информација и развијају норме понашања подржане одговарајућим санкцијама, имају карактер капиталних ресурса са становишта економских актера (Marsden, 2005).

Патнам (*Putnam*) ставља акценат на мреже и норме између појединаца и истиче да социјални капитал чине везе међу појединцима-друштвене мреже норме и узајамности и поверења које из њих настају. Реципроцитет и поверење које се развија унутар мреже друштвених односа јесу ресурси (друштвени по својој природи) који охрабрују активности од заједничког интереса.

Централна теза Фукујаме (*Fukuyama*) је да социјални капитал има велике последице за природу индустријске економије коју је друштво у стању да створи. Ако људи који морају да раде заједно у једном предузећу верују једни другима, зато што сви они делују у складу са заједничким скупом етичких норми, обављање посла мање кошта (Fukuyama, 1997, 36-37).

Друштвени (или социјални) капитал није независан од економског и културног капитала, али не може да се једноставно сведе само на њих, већ на преостале две форме капитала делује као мултипликатор. Свакако предност припада економском капиталу, који се налази у основи свих осталих форми капитала и који, истовремено, представља одредиште где се акумулирају приноси. Врсте друштвених веза уобичајених унутар друштва такође могу директно утицати на

економски развој тог друштва. Као и код осталих форми капитала, социјални капитал је продуктиван јер омогућава постизање одређених резултата који без њега не би били могући.

## Врсте социјалног капитала

Социјални капитал се може поделити на врсте према природи односа који садрже, јер је у основи дефиниција и поимања социјалног капитала релација или повезаност.

На основу тога се могу издвојити три врсте социјалног капитала (Nahapiet & Ghoshal, 1998):

1. Повезујући социјални капитал
2. Премостиви социјални капитал
3. Спајајући социјални капитал

Повезујући социјални капитал карактеришу хоризонтални односи (везе) који повезују људе на основу сличности. Овај капитал је створен односима сродства, блиских пријатеља и суседа, етно-религијских и етничких група и тежи ка друштвеној ексклузивности, јачању ексклузивних идентитета и одржавању хомогености међу члановима.

Друга врста социјалног капитала је премостиви социјални капитал који се такође заснива на хоризонталним односима који повезују људе из различитих окружења. Ова врста социјалног капитала је „произведена“ из слабијих веза као што су познанства, површна пријатељства и радни односи. За разлику од претходне врсте тежи већој инклузивности кроз већу тежњу ка разноликости и хетерогености.

Спајајући друштвени капитал у поређењу са осталим базира се на вертикалним односима који повезују људе са међусобно другачијим друштвеним положајем и разликама у смислу моћи. За ову врсту капитала може се рећи да је произведен из односа са људима који су на позицији ауторитета и/или власти, као што су представници јавних и приватних институција.

## Важност поверења за социјални капитал

Упркос још увек недовољној појмовној и теоријској кохерентности и несагласности око дефиниције поверења, анализе показују да је поверење мултидимензионалан конструкт у којем се истичу појмови кредибилитета, компетенције и добронамерности, који се више везују за релациони, него за трансакциони аспект, за однос више него за размену. Поверење је жила куцавица здравог пословања, економије и друштва (Миливојевић, 2009). Када постоји узајамно поверење све остало се лакше постиже: лакше се превазилазе тренутни застоји и кризе, запослени су вољни да прихвате нужне промене, итд.

Менаџер је дужан да посвети пажњу амбијенту који влада у његовом тиму или сектору, продубљујући своје познавање сваког запосленог и посвећујући се решавању сваког проблема који може да ремети њихову мотивацију. Укупна клима у организацији умногоме зависи и од слике коју запослени имају о менаџменту. У том погледу, лојалност надређеном, која се базира на поверењу у његове компетенције, али и у његов карактер и добре намере је одлучујући фактор мотивације (Миливојевић, 2009, 308-309).

Уколико би се дискутовало о поверењу као елементу социјалног капитала требало би најпре имати у виду да једна група аутора сматра поверење важним извором или последицом социјалног капитала, други га посматрају као елемент социјалног капитала или последицом социјалног капитала и противе се третирању поверења као социјалног капитала. Треба се усредсредити на то шта је социјални капитал, а не до чега доводи да не би појам био „сам себи“ објашњење. Тако Фукујама (1996) описује поверење као неку врсту друштвеног капитала,



тврдећи да организације обележене јаким унутрашњим поверењем постижу много бољи економски и друштвени успех од оних са ниским унутрашњим поверењем.

Економска функција поверења односи се на смањивање трансакционих трошкова, што подстиче размену и кооперативно понашање, као што доприноси смањењу потребе за интервенисањем у циљу спречавања опортунистичког понашања. Поверење се може сматрати нужним предусловом за: осећање да је могуће ослонити се на неку особу, сарадњу и тимски рад, преузимање промишљених ризика и доживљај веродостојне комуникације. Друштвене мреже могу да креирају висок ниво унутрашње солидарности и поверења, па је потребно бар информативно продискутовати њихов значај у домену социјалног капитала.

## **Улога друштвених мрежа у изградњи и развоју социјалног капитала**

Као што је већ истакнуто појам социјалног капитала произлази из претпоставке да су односи важни и све се заснива на релацијама. Са развојем информационих технологија те конекције су уобличене и имају вредност социјалних мрежа у којима учествују људи и њихови свакодневни међусобни односи. Ове мреже, у које је „уплетен“ сваки појединац (у мањој или већој мери), имају своју вредност у два смисла: осигуравају основу кроз коју људи могу следити своје појединачне циљеве, али су истовремено и могуће везивно ткиво које омогућава већу друштвену кохезију. Као такве осигуравају основе за развијање друштвене кохезије кроз изградњу социјалног окружења, отварајући канале за боље токове информација, успостављање норми и усвајање специфичних облика понашања којима се унапређује пословање.

Друштвене мреже се могу посматрати на три нивоа: микро ниво који се састоји од релација менаџера и запослених, други ниво који представља пословне партнере, и трећи ниво где су сви други актери изван предузећа.

С друге стране, социјални капитал се може разматрати као социоекономска добробит која је значајна како за појединца, тако и за групу, која произилази из свакодневног, односно уобичајеног функционисања социјалних мрежа.

Друштвене везе осигуравају основе за позитивно деловање појединца и колектива и отуда подела социјалног капитала са становишта добробити појединца и колектива, односно друштвене добробити (Schuller et al., 2000).

Друштвена добробит је унапређен економски развој кроз квалитетнију сарадњу и резултирајуће смањење трансакционих трошкова. Такође се подразумева већи ниво иновација кроз боље токове информација, као и већи људски капитал и квалитетније људске ресурсе. Из овог позитивног утицаја произилази и већа друштвена кохезија, као и смањење нивоа предрасуда и дискриминације.

Добробит за појединца подразумева већи избор и више могућности, као виши ниво поверења и поуздања. То даље може да генерише виши ниво друштвеног, политичког, економског и културног учешћа и/или оснаживања.

Ипак постоје и негативне консеквенце које се савршено уклапају са системом вредности неолиберализма у смислу отуђења и акумулације, а од виталног су значаја за разумевање данашњег дигиталног друштва (Faucher, 2018).

## Социјални капитал као стабилизациони механизам

Менаџмент је подложен различитим облицима ризика. Ти ризици су различите врсте. Главни ризици у компанији су: стратегијски, операциони, финансијски и ризик катастрофе. Споља посматрано они садрже одређене неизвесне захтеве, притиске од стране конкуренције, регулаторне жалбе и природне катастрофе. Интерно гледано они обухватају ризике квалитета производа, проблеме канала цене, мотивације запослених, скандала, неправде, интерне контроле, финансијски ризик... Сви ови фактори морају се превазићи уз помоћ тима, а то су менаџмент и запослени.

Ueda (2010, 80) је образложио из којег капитала се састоји корпоративна вредност и како се ова вредност у организацијама увећава. Такође је веома илустративно и упечатљиво приказао нестабилне услове пословања као немирно море и организацију, предузеће као брод којима управља капетан, односно топ менаџмент, примењујући стратегије које ће допринети стабилизацији, односно прогресу.

Корпоративна вредност се састоји од опипљивог и неопипљивог капитала. Неопипљиви капитал је нарочито значајан, а самим тим и организациони капитал (корпоративна култура, корпоративна филозофија, поузданост и етичност топ менаџмента, морал и тимски рад оних који обављају посао), концепт који је сличан појму социјални капитал и који је веома важан.

Корпоративна вредност се повећава уколико се побољша или повећа његова основа, а то је у овом случају организациони капитал (социјални капитал). Повећавањем сваког елемента из организационог капитала и повећањем неопипљивог капитала предузећа, повећава се корпоративна вредност, што даје и неопходну сигурност предузећу. Ефективно повезивање организационог капитала и стратегије је критично за повећање корпоративне вредности (Ueda, 2010).

## Закључак

Социјални капитал не може да егзистира у вакуму, он зависи од интеракција између појединаца. Полазећи од тога, да појединац изолован не може да утиче на ниво социјалног капитала у групи, неопходна је колективна акција како би се променио *status quo*.

Социјални капитал захтева инвестирање – можда не увек у виду новца, али свакако у виду времена и напора, што може бити значајно. То је ресурс у који остали ресурси могу да инвестирају са очекивањем приноса, мада неизвесних у будућем периоду. Кроз инвестирање у изградњу мрежа екстерних односа појединци могу да остваре приступ драгоценим информацијама, а инвестирање у интерне односе колективни актери могу да ојачају колективни идентитет и повећају капацитет за ефикасно управљање (на пример, предузеће финансира семинаре како би оспособило појединце да граде своје неформалне мреже и интеракције које воде већем нивоу поверења). Поверење је очекивање једних чланова заједнице да ће се други чланови те заједнице понашати регуларно, поштено и кооперативно захваљујући томе што заједнички деле одговарајући норме.

Друштвене мреже делују како би произвеле такве ефекте, као што су успостављање и одржавање норми реципроцитета. Норме реципроцитета имплицирају очекивања да ће, краткорочно или дугорочно, оно што је добро или услуге бити узвраћени. Следећи аспект је неговање поуздања у друштвено окружење. Иницијативе или ризици се могу предузимати на основу претпоставке да ће други реаговати на очекивани начин. И последњи, али не најмање

важан ефекат, је олакшавање токова информација о расположивим опцијама. Информација која се преноси унутар или између социјалних мрежа може увећати знање о расположивим изборима, чиме се проширују појединачни хоризонти. Добробити које могу произићи из повећаног социјалног капитала укључују друштвену добробит и добробит за појединца.

Истраживање о социјалном капиталу показује образац по којем пожељни социјални капитал повећава организациони капитал, што поспешује корпоративну вредност. Осим стратегија које доводе до повећања корпоративне вредности могу се имплементирати механизми за превазилажење ризика. Социјални капитал тако може бити веома значајан фактор стабилизације, која понекад у пословању организација значи скоро подједнако као раст и развој.

## Референце

- Bešić, M. (2018). Socijalno poverenje kao faktor ekonomske inovativnosti. *Politikologija*, 9-29. <https://rfpn.fpn.bg.ac.rs/bitstream/id/480/690.pdf>
- Burdije, P. (1999) *Nacrt za jednu teoriju prakse*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
- Claridge, T. (2018). Explanation of the different levels of social capital, *Social Capital Research*, 1-7, Dostupno na: <https://www.socialcapitalresearch.com/wp-content/uploads/2018/11/Levels-of-social-capital.pdf>
- Džunić, M. (2010). Efekti socijalnog kapitala na efikasnost društvenih ishoda, *Ekonomске теме*, 48(1), 91-104.
- Edwards, R. (2004). Pojam socijalnog kapitala - relevantnost i implikacije za konferenciju o lokalnim zajednicama. *Sociologija*, 46(3), 193-198.
- Faucher, K. (2018). *Social Capital Online*, University Westminster Press, UK.
- Fukuyama, F. (1996). *Trust. The Social Virtues and the Creation of Prosperity*, Free Press, New York.
- Fukujama, F. (1997). *Sudar kultura: poverenje, društvene vrline i stvaranje prosperiteta*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
- Golubović, N. (2007). *Društveni kapital: ekonomski pristup*, Ekonomski fakultet, Niš.
- Marsden, P. V. (2005). The sociology of James S. Coleman, *Annu. Rev. Sociol.* 31, 1-24.
- Milivojević, T. (2009). *Motivacija za rad – teorije i strategije*, Filip Višnjić, Beograd.
- Mitrović, V. (2019). Upravljanje socijalnim kapitalom – koncept za kreiranje konkurentske prednosti, *Ekonomija teorija i praksa*, 12(3), 33–52. <https://doi.10.5937/etp1903033M>
- Nahapiet, J., & Ghoshal, S. (1998) Social capital, intellectual capital, and organizational advantage. *Academy of Management Review*, 23(2), 242–266.
- Patnam, R. (2008). *Kuglati sam, kolaps i oživljavanje američkih zajednica*, Mediterran Publishing, Novi Sad.
- Schuller, T., Baron, S., & Field, J. (2000). Social Capital: A Review and Critique, in: *Social Capital, critical perspectives*, Baron, S., Field, J., & Schuller, T. (eds.), Oxford University Press, Oxford.
- Ueda, K. (2010). The significance of social capital in modern enterprise management, *The Senshu Social Capital Review*, No.1, 75-91.

# Globalni izazovi oporezivanja korporativne dobiti – komparativni pregled

## Global challenges of taxation of corporate profits – a comparative review

Sejdefa Dzafče<sup>1</sup>, Belma Hadzikamber<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultet pravnih i političkih nauka, Američkog Univerziteta Evrope – FON, Skoplje, Severna  
Makedonija, sejdefa.dzafche@fon.edu.mk

<sup>2</sup>Fakultet ekonomskih nauka, Američkog Univerziteta Evrope – FON, Skoplje, Severna Makedonija,  
belma.hadjikamber@fon.edu.mk

**Abstract:** Tokom proteklih nekoliko decenija, granične poreske stope na korporativni i individualni prihod su značajno smanjene širom zemalja Organizacije za ekonomsku saradnju i razvoj (OECD). Aktuelna tendencije poslednjih godina su u prvom planu postavile poreze na potrošnju kao i tzv. ekološke poreze. Pandemija COVID-19 navela je mnoge zemlje da putem strukturalnih promena podstaknu ekonomski oporavak i povećanje prihoda. Veliki broj studija je pokazalo da pristup oporezivanja korporativne dobiti je jako bitan u uslovima ekonomskih kriza i stagancija. U vezi sa time države su pristupili značajnim promenama u konceptima oporezivanja korporativne dobiti. Predmet analize u ovom radu predstavlja uticaj globalnih tekova na oporezivanje korporativne dobiti, uz akcenat na promene koje su se dogodile u periodu i po zdravstvene krize COVID-19 na globalnom nivou. U fokusu analize biće problem ekonomskog dvostrukog oporezivanja korporativne dobiti, održavanje nivoa konkurentnosti i neutralnosti u oporezivanju korporativne dobiti kao i poreski tetman troškova za kapitalne investicije i troškova za istraživanje i razvoj preko analize komparativnih iskustva država u svetu.

**Ključne reči:** oporezivanja korporativne dobiti, ekonomsko dvostruko oporezivanje, globalni trendovi, komparativna iskustva, konkurentnost i neutralnost.

**Abstract:** Over the past few decades, marginal tax rates on corporate and individual income were significantly reduced in Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) countries. Current trends in recent years have put consumption taxes in the foreground, as well as so-called environmental taxes. The COVID-19 pandemic has led many countries to make structural changes to stimulate economic recovery and increase incomes. A number of studies have shown that the approach of corporate profit taxation is very important in conditions of economic crises and stagnation. Regarding that, states have made significant changes in the concepts of taxation of corporate profit. The subject of analysis in this paper is the influence of world trends on the taxation of corporate profit, with an emphasis on the changes that occurred during and after the COVID-19 health crisis on a global level. The focus of the analysis will be the problem of the economic double taxation of corporate profits, maintaining the level of competitiveness and neutrality in the taxation of corporate profits, as well as the tax assessment of capital investment costs and research and development costs through an analysis of the comparative experience of the countries in the world.

**Keywords:** taxation of corporate profits, economic double taxation, global trends, comparative experiences, competitiveness and neutrality.

## Uvod

Oporezivanje dobiti trgovačkih društva u istorijskom kontekstu se javlja pod pazusima poreza na dohodak fizičkih lica. Počevši od oporezivanja u drevnom Egiptu u obliku poreza na poljoprivrednu proizvodnju stopom od 20%, zatim porezom na žetvu i porezom na proizvodnju; onda oporezivanje u

Staroj Grčkoj u obliku poreza na žetvu u iznosu od 1% do 10%, pa sve do pravne oficijalizacije oporezivanje pravnih lica u Pruskoj. U Engleskoj se pojavio 1948 godine kroz proširenje poreza na dohodak fizičkih lica. Kao poseban porez na dobit preduzeća (eng. *corporation tax*, nem. *Körperschaftsteuer*) javio se u SAD u 1913 godine, zatim u Nemačkoj 1920 godine, 1948 godine u Francuskoj, i 1965. godine u Engleskoj.

Oporezivanju dobiti trgovinskih društva, je vezano za paradigmu oporezivanja dobiti ovih subjekata iz razloga što se ta ista dobit oporezuje kada pređe u ruke vlasnika kapitala kroz porez na dohodak fizičkih lica. Posebni status trgovačkih društava u poreske svrhe dolazi do izražaja priznavanjem vlasničke autonomije pravnog lica, što ih poresko-pravnog aspekta izjednačava sa statusom fizičkih lica. Oporezivanje ostvarene dobiti u teoretskim raspravama je kvalifikovana kao cena ograničene odgovornosti vlasnika akcija ili udela ostvarena putem poslovne delatnosti trgovačkih društva. Ograničena odgovornost se odnosi na vlasnike kapitala trgovačkih društva, iz razloga da samo trgovačko društvo kao pravno lice snosi posledice od poslovnog neuspeha, time što neograničeno odgovara za svoje obaveze u visini sopstvenog kapitala. Ovaj koncept neograničene odgovornosti je potpuno neodrživ za određene teoretičare, koji su na stavu da fizička lica su ta koja snose poslednji poreski tovar kao vlasnici kapitala. Na osnovu toga proizilazi da trgovačka društva nisu subjekti koji su poslednji na udaru poreza, već su to fizička lica kojima se prihodi umanjuju po osnovu vlasništva nad udelima ili akcijama dotičnog preduzeća, odnosno zaposleni (čija plata se umanjuje zbog plaćanja poreza) ili potrošača sa povećanom cenom dobara i usluga.

Posebnost privrednih subjekata u odnosu na fizička lica je imovina, odnosno vlasnička autonomija pravnog lica koji *de facto* poseduju privredni subjekti kao pravna lica. Argumenti idu u pravcu odvojenog tretmana dobiti koju privredno društvo ostvaruje kao pravno lice, od dohodak koji ostvaruju fizičko lice u okviru svoje poslovne delatnosti, ali izvan bilo kakve pravno-organizovane aktivnosti.

Predmet analize u ovom radu predstavlja uticaj globalnih tekova na oporezivanje korporativne dobiti, uz akcenat na promene koje su se dogodile u periodu i po zdravstvene krize COVID-19 na globalnom nivou. U fokusu analize biće problem ekonomskog dvostrukog oporezivanja korporativne dobiti, održavanje nivoa konkurentnosti i neutralnosti u oporezivanju korporativne dobiti kao i poreski tretman troškova za kapitalne investicije. Rad predstavlja pregled kvantitativnih podataka vezanih za analizirane pojave koji je dopunjen metodom komparativne analize.

## **Koncept oporezivanja korporativne dobiti: klasični sistem i sistem pune integracije**

Teorija oporezivanja poznaje dva pristupa u vezi oporezivanja korporativne dobiti. Izbor pristupa je determinisan od same prirode poimanja same korporacije, odnosno trgovačkog društva: kako poseban entitet nezavisan od akcionara; ili kao entitet koji je u funkciji kanala preko koga akcionari stižu dohod (Ilić Popov, 1997). Prvi pristup izdvaja porez na dobit kao poseban poreski oblik, pokraj poreza na dohodak kojim se oporezuju dividende odnosno raspodeljena kapitalna dobit. Ova je tzv. klasični sistem, koji podržava ekonomsko dvojno oporezivanje i to preko dva posebna poreska oblika: porez na dobit korporativnih prihoda i porez na dohodak fizičkih lica za raspoređenu kapitalnu dobit u obliku dividende. Drugi pristup poimanja korporacije, korporaciju predstavlja kao mehanizam za sticanje dohotka vlasnicima kapitala, dok porez na dobit predstavlja akontaciju poreske obaveze akcionara, pri čemu se obračun vrši u okviru poreske obaveze poreza na dobit. Ovo je tzv. sistem pune integracije.

U francuskoj literaturi klasični sistem poreza na dobit susrećemo kao apsolutni sistem ili sistem posebnog entiteta, ili tzv. dvostepeno oporezivanje. Zagovornici ovog sistema prepoznaju pravnu i ekonomsku posebnost korporacije. Razdvajanje je takođe napravljeno u pogledu oporezivanja korporacije i akcionara. Klasični sistem poreza na korporacije tretira korporaciju i akcionara kao dva

odvojena poreska entiteta. Ovaj pristup zanemaruje integraciju poreza na dohodak i dobit, što dovodi do ekonomskog dvostrukog oporezivanja dividendi, što rezultira povećanjem realne poreske stope s obzirom na porast nominalne granične stope poreza na dohodak. Pristup oporezivanja uzima iznose dividende pojedinačno bez ulaska u ukupni prihod akcionara uz pretpostavku da se iznos dividende oporezuje po najvišoj graničnoj stopi akcionara. Postojanje drugih dodatnih prihoda, kao što su prihodi od rada, oporezuju se po ranije nižoj graničnoj stopi, jer se u obračunu uzimaju u obzir rashodi ili različita oslobođenja (Cnossen, 1993). Dok ideja sistema pune integracije je da se smanji ili potpuno eliminiše ekonomsko dvostruko oporezivanje, koje je prisutno u klasičnom sistemu. Naime porez na dobit u ovom sistemu se javlja samo kao porez po odbitku, odnosno akontacija poreza. Celokupna dobit, bez obzira da li je raspoređena ili ne, raspoređuje se akcionarima. Prihodi akcionara podležu porezu na dohodak. To ide uz pretpostavku da je dobit raspoređena, mada se ponekad radi i o zadržanoj dobiti. Integracija kao instrument za otklanjanje dvostrukog ekonomskog oporezivanja u savremenim uslovima može se ostvariti putem: potpune imputacija i oslobađanje dividende od oporezivanja dohotka fizičkih lica, akcionara. Ili kao sredstvo za ublažavanje preko: delimična imputacija ili delimične olakšice za akcionare.

## **Empirijske studije o uticaju oporezivanja kapitalne dobiti na ekonomski rast**

Globalne promene su uticale i na poreskom planu. Naime države su se suočile sa nekoliko izazova i to kako da održe nivo naplate poreza u uslovima tehničko tehnoloških promena koji omogućuju brzo i jednostavno prilagođavanje poreskih obaveznika u procesi štetnog poreskih planiranja; onda ekonomska kriza za vreme i po pandemije Korona-19; i svakako uticaj globalnih promena na osnovne postulate poreskih prava (neutralnost, konkurentnost, pravednost, efikasnost poreskog sistema). Kao rezultat pomenutih izazova mnoge zemlje su pristupile reformisale svoje poreske zakone. Tokom proteklih nekoliko decenija, granične poreske stope na korporativni i individualni prihod su značajno smanjene širom zemalja Organizacije za ekonomsku saradnju i razvoj (OECD). Aktuelna tendencije poslednjih godina su u prvom planu postavile poreze na potrošnju kao i tzv. ekološke poreze. Pandemija COVID-19 navela je mnoge zemlje da putem strukturalnih promena podstaknu ekonomski oporavak i povećanje prihoda.

Posljednjih godina, zemlje EU poduzele su niz poreznih reformi osmišljenih da održe nivoe poreskih prihoda uz podršku investicija i ekonomskog rasta. Generalno, poreske reforme su se fokusirale na smanjenje stopa poreza na dobit preduzeća i dohodak pojedinca na račun povećanja poreza na životnu sredinu i porez na bogatstvo i porez na potrošnju. Stav ekonomskih teoretičara, baziran na veliki broj objavljenih studija, potvrđuje tezu da korporativni porezi negativno utiče na ekonomski rast. Jedna od tih studija je studija OECD-a, koja se temelji na podatke iz 63 zemlje, a pokazala je da su porezi na dobit preduzeća ekonomski najštetniji način za povećanje prihoda, onda slijede porezi na dohodak pojedinaca, porezi na potrošnju i porezi na imovinu. Studija o porezima u Velikoj Britaniji pokazala je da su porezi na potrošnju manje ekonomski štetni od poreza na korporativni i individualni prihod. Slična studija je urađena i u SAD nakon Drugog svetskog rata koja je pokazala da je smanjenje od 1% u prosječnoj stopi poreza na dobit povećava realni BDP po glavi stanovnika za 0,6 % nakon jedne godine, što je nešto veći uticaj od smanjenja poreza na dohodak pojedinca slične veličine. Studija je isto tako pokazala da smanjenje stope korporativnog poreza za 1 % dovodi do povećanja zaposlenosti od 0,2 % i povećanja plata od 0,3 % (Durante & McBride, 2022).

Studija urađena od strane Ljungvist i Smolyansky (2018) razmatra 250 promena državnih poreza na dobit od 1970. do 2010. kako bi procijenili njihov uticaj na zapošljavanje i prihod. Oni smatraju da smanjenje stopa korporativnog poreza za 1 % dovodi do povećanja zaposlenosti od 0,2 % i povećanja plata za 0,3 %.

Nguyen et al. (2021) ispituju efekte individualnih poreza na dohodak, korporativni porez i porez na potrošnju u Ujedinjenom Kraljevstvu u periodu od 1973 do 2009 godine. Oni smatraju da smanjenje poreza na dohodak, definisano u njihovom radu kao agregat individualnih i korporativnih prihoda, ima velike efekte na BDP, privatnu potrošnju i investicije. Smanjenje prosječne stope poreza na dohodak od procentnih poena povećava BDP za 0,78 posto.

Alinaghi i Reed (2021) su izvršili meta-analizu o efektima poreza na rast za zemlje OECD-a. Njihov uzorak uključuje 979 procena iz 49 studija. Autori raščlanjuju promene politike u tri kategorije: porezno negativna fiskalna politika, porezno pozitivna fiskalna politika i porezno dvosmislena fiskalna politika. Porezno negativna fiskalna politika uključuje povećanja za finansiranje neproduktivnih investicija ili povećanje distorzivnih poreza u kombinaciji sa smanjenjem nedistorzionih poreza. Porezno pozitivna fiskalna politika uključuje povećanje poreza za finansiranje produktivnih investicija, smanjenje distorzionog oporezivanja u kombinaciji sa povećanjem oporezivanja bez distorzije, ili povećanje poreza radi smanjenja deficita. Poresko dvosmislene fiskalne politike su one kod kojih je nejasan ukupni ekonomski efekat. Koristeći ove klasifikacije, autori nalaze da smanjenje poreza poresko negativnog fiskalnog paketa od 10 posto povećava rast BDP-a za 0,2 posto. Isto veliko smanjenje poreza za poresko pozitivne fiskalne politike smanjuje rast BDP-a za 0,2 %. Navedene analize pokazuju da je pristup oporezivanja korporativne dobiti jako bitan u uslovima ekonomskih kriza i stagnacija. U vezi sa time države su pristupili značajnim promenama u konceptima oporezivanja korporativne dobiti.

### **Trendovi u primeni modela oporezivanja dobiti**

Najveći broj zemalja primenjuje klasični model oporezivanja korporativne dobiti, sa ili bez bilo kakvih modifikacija. Potpunu imputaciju primenjuju Australija, Kanada, Čile, Meksiko i Novi Zeland. Mađarska i Norveška primenjuju hibridne modele (Dzafche, 2021). Na osnovu toga u većini evropskih zemalja OECD-a, korporativna dobit se oporezuje dva puta, jednom na entitetskom nivou i jednom na nivou akcionara.

Što se tiče oporezivanja dividendi, najviša integrisana poreska stopa je zabeležena u Irskoj, u odnosu na druge evropske zemlje OECD-a, sa 57,1 %, zatim slijede Danska sa 54,8% i Francuska sa 52,8%. Najniže stope primjenjuju Estonija od 20%, Latvija 20 % i Mađarska sa 22,7%. Porez na raspodeljenu dobit u Estoniji i Latviji podrazumeva da je porez na dobit preduzeća jedini oblik oporezivanja korporativne dobiti koji se distribuira kao dividende (OECD, Brzi grafikoni: stope poreza na kapitalnu dobit (CGT)).

Što se tiče kapitalnih dobitaka, najvišu integrisane stope među evropskim zemljama OECD-a imaju Danska sa stopom od 54,8 %, Francuska 52,7 % i Portugalija sa 50,7 %. Sa najnižim stopama su Slovenija 19 %, Švajcarska 19,7 % i Turska sa 20 %. Nekoliko evropskih zemalja OECD-a i to Belgija, Luksemburg, Slovačka, Slovenija, Švajcarska i Turska – ne naplaćuju poreze na kapitalnu dobit na dugoročne kapitalne dobitke, što porez na dobit preduzeća čini jedinim slojem poreza na korporativni dobit.

U poslednjih nekoliko godina države su uložile ozbiljne napore kako bi eliminisale dvostrukog oporezivanje korporativnih prihoda. Tako SAD oporezuju preduzeća različito u zavisnosti od njihove pravne strukture. Tako na primer samostalna preduzeća ili partnerstva plaćaju samo poreza na dohodak za kapitalne dobitke, dok ostale korporacije se oporezuju dvojno: jednom na nivo korporacije kroz porez na dobit preduzeća i drugi put na nivou akcionara kroz kapitalnu dobit i porez na dohodak. U okviru aktuelnih promena u pravcu ublažavanja dvostrukog oporezivanja kapitalne dobiti, SAD predviđa niže stope za dugoročne kapitalne dobitke i kvalifikovane dividende. Komparativna analiza promena u poreskom sistemu SAD i analiza proseka OECD pokazuje da su ipak te promene jako male. Čak i kada se uzmu u obzir niže stope na nivou akcionara, SAD nameću prosečnu kombinovanu poreznu stopu od oko 29 % na kapitalnu dobit i prihod od dividende, više od proseka OECD-a od 23,9 posto na kapitalnu dobit i 19,1 posto na prihode od dividende (York, 2021).

Naime integrisana poreska stopa iznosi 47,4 % koja obuhvata korporativne poreze i poreze na dividende na saveznom i državnom nivou (Durante, 2021). Integrisana stopa SAD je viša od proseka OECD-a od 40,1 % (Asen, 2021). Australija integriše porez na korporativnu dobit i porez na fizička lica preko poreskog kredita. I korporacija i akcionar plaćaju dio poreza na dobit preduzeća, s tim što akcionarima se daje poreski kredit za kompenzaciju poreza koje je korporacija već platila. Na kraju, dobit preduzeća se oporezuje po graničnoj stopi poreza na dohodak akcionara. Uključujući Australiju, devet zemalja OECD-a ima potpune ili djelomične sisteme poreskog kredita (York et al., 2022).

Dvanaest zemalja delimično ili potpuno oslobađa kapitalnu dobit od individualnog oporezivanja, čime se eliminira dvostruko oporezivanje zadržane dobiti. Na primjer, Australija i Kanada obezbeđuju odbitak od 50 % za kapitalnu dobit, dok Novi Zeland uopšte ne oporezuje kapitalnu dobit. Estonija, jedinstveno, oslobađa zadržanu dobit na korporativnom nivou, ali oporezuje kapitalnu dobit na individualnom nivou kao običan prihod (Ibid.). Uključujući Estoniju, šest zemalja OECD-a ima potpuna ili delimična izuzeća od dividende (OECD, Tax Database).

Nisu sve nedavne promjene poreske politike među zemljama OECD-a poboljšale strukturu poreskih sistema, neki su imali negativan uticaj. Iako su neke zemlje poput Sjedinjenih Država i Francuske smanjile svoje stope poreza na dobit preduzeća za nekoliko postotnih poena, druge su ih, poput Turske, povećale. Poboljšanja osnovice poreza na dobit su se dogodila u Čileu i Ujedinjenom Kraljevstvu, dok je osnovica poreza na dobit postala manje konkurentna u Belgiji.

Austrija je predvidela smanjivanje porez na komparativnu dobit u 2024 godini, sa 25 % na 23 % (Razmatra se podizanje praga oslobađanja od poreza na dobit do 30.000 eura (33.085 dolara) sa 13 % na 15 %). Francuska je snizila standardnu zakonsku stopu poreza na dobit preduzeća u 2022 godini na sadašnjih 25,83 %. Holandija je odbacila prvobitno planirano smanjenje stope poreza na dobit preduzeća na 21,7 %, a zauzvrat je zakonska stopa poreza na dobit povećana na 25,8 % u 2022 godini (Međutim, istovremeno je viši poreski razred povećan sa eura. 245.000 (270.193 dolara) u 2021. do 345.000 eura (380.476 dolara) u 2022.). Poljska je u 2021 godina predvidela preduzećima sa prihodima manjim od 100 miliona PLN (24 miliona dolara) da se oporezuju samo na nivo akcionara. U 2022 godini su preuzete reforme u smeru kreiranja niza poreske olakšice za istraživanje i razvoj. Španija je odobrila novu minimalnu stopu poreza na dobit preduzeća od 15 % za 2022 godinu, koja se primjenjuje na velike kompanije sa godišnjim prihodom preko 20 miliona evra, dok banke i energetske kompanije moraju plaćati minimalno 18 %. Velika multinacionalna preduzeća sa sjedištem u Španiji takođe će se suočiti s višim porezima jer je 2022 godine vlada smanjila oslobađanja od poreza sa 100 % na 95 % za dividende i kapitalnu dobit od podružnica u inostranstvu. Švedska je 2021 godine smanjila porez na dobit preduzeća sa 21,4 % na sadašnjih 20,6 %.

### **Analiza promene u poreskim sistemima niz prizmu neutralnosti i konkurentnosti poreskog sistema**

Pitanje neutralnosti i konkurentnosti poreskih sistema država predstavlja dva osnovna postulata u teoretskom i u praktičnom smislu. Neutralnost poreskih sistema podrazumeva mogućnost da se prikupi najveći prihod uz najmanje ekonomskih distorzija. Sa druge strane konkurentni poreski sistem je koji drži nisku graničnu poreznu stopu niskom. Globalni tekovi su uticali na povećanje mobilnosti kapitala do te mere da preduzeća mogu odlučiti da investiraju u bilo koju zemalja širom svijeta koja predviđa niske poreske stope na investicije kako bi maksimizirale svoju stopu povrata nakon oporezivanja. Visina poreskih stopa usmerava tek investicija a sa time može pozitivno ili negativno uticati na ekonomski rast na nivo domaćeg ulaganja i dovesti do izbegavanja poreza. U skladu sa empirijskim studijama, poreski sistemi koji imaju visoko nivo konkurentnosti i neutralnosti podstiču održivi ekonomski rast i investicije uz istovremeno prikupljanje dovoljnih prihoda za vladine prioritete.

U vezi sa time *Međunarodni indeks poreske konkurentnosti (ITCI)* nastoji da izmjeri u kojoj mjeri se poreski sistem neke zemlje pridržava dva važna aspekta poreske politike: konkurentnosti i



neutralnosti (Podaci i informacije u vezi sa nivoima konkurentnosti i neutralnosti poreskih sistema na globalnom nivou su preuzeti iz: DANIEL BUNN, International Tax Competitiveness Index, Tax Foundation, Washington, 2022, dostupno na: 2022 International Tax Competitiveness Index | Tax Foundation (taxfoundation-org.translate.google) datum pristupa (25.10.2022)). *ITCI* razmatra više od 40 varijabli poreske politike, i odnosi se na period 2022 godine, kojim se mere ne samo nivo poreskih stopa, već i kako su porezi strukturirani. Indeks razmatra korporativne poreze u zemlji, poreze na dohodak pojedinaca, poreze na potrošnju, poreze na imovinu i tretman dobiti ostvarene u inostranstvu. Ovom prilikom u fokusu analize biće tretman korporativne dobiti u poreskim sistemima odabranih država. Na osnovu ITCS devetu godinu zaredom Estonija ima najbolji porezni poziciju u odnosu na ostale zemlje OECD-a. Pozicija Estonije se duži na četiri karakteristike njenog poreskog sistema i to: poreska stopa od 20 % na korporativni prihod koja se primjenjuje samo na raspodeljenu dobit, proporcionalna stopa u visini od 20 % za dohodak pojedinca koji se ne odnosi na lične prihode od dividend; porez na imovinu odnosi se samo na vrijednost zemljišta, a ne na vrijednost nekretnine ili kapitala i primena teritorijalnog principa koji oslobađa 100 % profita stranih korporacija uz nekoliko ograničenja. Letonija po uzoru na estonski sistem oporezivanja preduzeća preuzela je izvesne reforme. Letonski sistem poreza na dobit preduzeća oporezuje samo raspodeljenu dobit, omogućavajući kompanijama da reinvestiraju svoju dobit bez poreza. Letonija i Estonija imaju najbolje sisteme poreza na dobit među zemljama članica OECD-u. Obje zemlje imaju porez na gotovinski tok poslovne dobiti, što znači da se dobit oporezuje samo kada se distribuira akcionarima. Ako kompanija odluči da reinvestira svoju dobit umesto da isplati dividende akcionarima, predviđeno je oslobođenje od oporezivanja.

Tabela 1. Međunarodni indeks poreske konkurentnosti (ITCI)

### 2022 International Tax Competitiveness Index Rankings

Country	Overall Rank	Overall Score	Corporate Tax Rank	Individual Taxes Rank	Consumption Taxes Rank	Property Taxes Rank	Cross-Border Tax Rules Rank
 Estonia	1	100.0	2	1	14	1	14
 Latvia	2	89.9	1	4	26	5	9
 New Zealand	3	89.7	32	7	1	2	21
 Switzerland	4	82.9	11	9	4	36	2
 Czech Republic	5	81.9	6	5	25	6	11
 Luxembourg	6	80.6	26	14	6	14	5
 Hungary	7	77.9	5	6	38	18	3
 Lithuania	8	76.9	3	11	31	7	24
 Turkey	9	76.6	20	8	13	23	8
 Israel	10	76.0	17	30	10	10	10
 Australia	11	75.5	29	20	9	4	23
 Sweden	12	74.2	8	18	22	8	12
 Slovak Republic	13	74.1	21	3	29	3	34
 Netherlands	14	71.3	25	22	16	22	4
 Germany	15	70.2	30	26	15	11	6
 Canada	16	69.3	27	31	8	25	16
 Norway	17	69.0	15	23	23	16	13
 Austria	18	68.6	23	32	17	15	7
 Costa Rica	19	67.5	36	33	7	12	17
 Finland	20	67.4	9	28	21	20	22
 Japan	21	67.3	33	16	5	27	26
 United States	22	66.8	22	21	3	29	35
 Slovenia	23	66.1	7	12	32	26	20
 Belgium	24	65.1	14	13	24	31	19
 Korea	25	64.1	34	27	2	33	33
 United Kingdom	26	62.9	10	24	34	34	1
 Chile	27	61.9	13	34	11	13	38
 Poland	28	59.3	12	10	35	32	29
 Greece	29	59.2	19	17	30	30	25
 Mexico	30	58.4	28	29	12	9	37
 Iceland	31	57.9	16	19	28	28	31
 Colombia	32	57.8	38	2	18	24	36
 Denmark	33	57.3	18	36	20	19	30
 Spain	34	56.9	31	25	19	37	18
 Ireland	35	55.6	4	37	36	17	32
 Portugal	36	51.4	37	35	27	21	28
 Italy	37	49.1	24	15	37	38	27
 France	38	45.3	35	38	33	35	15

Source: 2022 International Tax Competitiveness Index.

Izvor: DANIEL BUNN, International Tax Competitiveness Index, Tax Foundation, Washington, 2022, dostupno na: 2022 International Tax Competitiveness Index | Tax Foundation (taxfoundation-org.translate.google) datum pristupa (25.10.2022)

U tabeli 1 je prikazano rangiranje poreskih sistema zemalja na osnovu kriterijuma konkurentnosti i neutralnosti. Kao što je napomenuto Estonija i Latvija su najbolje rangirani, dok Italija i Francuska imaju naniže nivo neutralnosti i konkurentnosti poreskog sistema.

Švajcarska ima relativno nisku stopu poreza na dobit preduzeća, 19,7%, nizak porez na potrošnju na širokoj osnovi i porez na dohodak pojedinaca koji delimično oslobađa kapitalnu dobit od oporezivanja. Francuska ima najnekonkurentniji poreski sistem u OECD-u, iako je smanjivala svoju stopu poreza na dobit preduzeća tokom nekoliko godina, proces koji se završava 2022. godine. Kao dio ovog planiranog smanjenja, Francuska je smanjila kombinovanu stopu poreza na dobit preduzeća sa 28,41 % u 2021 godina na 25,83 % u 2022. godini. Rang *indeksa* je ostao nepromenjen na 38 – poziciju. Zemlje koje su loše rangirane na *ITCI* često naplaćuju relativno visoke granične poreske stope na korporativnu dobit ili imaju više slojeva poreskih pravila koja doprinose složenosti. Četiri od pet zemalja na dnu lestvice imaju stope poreza na dobit preduzeća više od proseka. Irska je loše rangirana na *ITCI* uprkos niskoj stopi poreza na dobit. Razlog tome su visoki porezi na dohodak i dividende i relativno uska osnovica PDV-a. Osim toga, pet najniže rangiranih zemalja imaju visoke stope poreza na potrošnju, sa stopama od 20 % ili više. Nasuprot tome, Portugalija ima najmanje konkurentan i neutralan sistem poreza na dobit preduzeća u Evropi (Kolumbija je najniže rangirana u OECD-u). Sa 31,5 %, Portugalija naplaćuje jednu od najviših stopa poreza na dobit preduzeća. Turska je smanjila svoju stopu poreza na dobit preduzeća sa 25 % u 2021 godini na 23 % u 2022 godini. Turska ima teritorijalni poreski sistem koji izuzima strane dividende i prihod od kapitalne dobiti od oporezivanja (Turkey Tax - Income Taxes in Turkey | Tax Foundation). Belgija ima teritorijalni poreski sistem jer u potpunosti izuzima dividende i kapitalne dobitke iz inostranstva bez ikakvih ograničenja. Kapitalni dobitci su izuzeti od poreza.

Analiza u globalnim tokovima oporezivanja korporativne dobiti govori da su države pristupile smanjivanju poreskih stopa. Svetska prosečna zakonska stopa poreza na dobit se konstantno smanjivala od 1980. godine, a najveći pad se dogodio početkom 2000-ih. Poreskom reformom sprovedenom u 2017 godine u Sjedinjenim Državama znatno je smanjena stopa poreza na dobit preduzeća (Jahnsen & Pomerleau, 2017).

U 2021. godini, 20 zemalja je promenilo svoje stope poreza na dobit. Samo tri države su povećale stope poreza na dobit zemlje, to su Bangladeš, Argentina i Gibraltar, dok ostalih 17 država uključujući Čile, Tunis i Francusku smanjili su stope poreza na dobit (*Statutory corporate income tax rates are from OECD*). Komparativna analiza govori da država Komori ima najvišu stopu poreza na dobit u svetu sa 50%, zatim Portoriko 37,5 % i Surinam sa 36 %. Dok najniže stope imaju Barbados sa 5,5 %, Uzbekistan sa 7,5 % i Turkmenistan 8 %. Petnaest država ne nameće korporativni porez.

Prosečna stopa poreza na dobit na svetskom nivou merena u 180 država iznosi 23,54%. Kada se ponderira BDP-om, prosečna stopa iznosi 25,44 %. Azija ima najnižu regionalnu prosečnu stopu, od 19,62 %, dok Afrika ima najvišu regionalnu prosečnu zakonsku stopu, od 27,97 %. Međutim, kada se ponderira BDP, Evropa ima najnižu regionalnu prosečnu stopu od 23,97 %, a Južna Amerika najvišu od 31,03 %. Prosečna stopa među zemljama EU27 je 21,30 %, 23,04 % među zemljama OECD-a i 26,69 % u G7.

Promene su se desile i na planu povrat troškova kapitala. U suštini povrat troškova kapitala igra važnu ulogu u definisanju korporativne poreske osnovice i može uticati na investicione odluke. Naime u uslovima ograničene mogućnosti odbijanja kapitalnih izdataka u realnom smislu, ograničavaju se mogućnosti za kapitalna ulaganja. Povraćaj kapitalnih troškova uvelike varira u zemljama OECD-a, I javlja se u rasponu od 100 % u realnom iznosu u Čileu, Estoniji i Latviji do samo 49,6 % na Novom Zelandu i 58,0 % u Kolumbiji (pokriva industrijske zgrade, mašine i nematerijalna ulaganja). Nakon godine u kojoj su mnoge zemlje OECD-a promenile svoja pravila o kapitalnim

rezervama zbog pandemije, jedinu veću promenu pravila u 2021 godine preuzelo je Ujedinjeno Kraljevstvo u obliku odbitka od 130 % za postrojenja i opremu. U proseku, preduzeća u OECD-u mogu povratiti 70,7 % troškova kapitalnih investicija u realnom smislu. Ulaganja u mašineriju uživaju najbolji tretman, sa prosekom OECD-a od 87,2 %, a slijede nematerijalna ulaganja sa 77,5 % i industrijske zgrade sa 50,7 %. U 2000 godini, preduzeća su uspjela povratiti u prosjeku 70,4 % troškova kapitalnih ulaganja u OECD-u, nakon čega je usledio postepeni pad, a zatim rast počevši od 2018 godine.

U praksi se može posmatrati veza uslovljenost visine stope poreza na dobit i tretman kapitalnih investicija. Naime od 2000 godine, zakonske stope poreza na dobit preduzeća značajno su smanjene širom svijeta i u zemljama OECD-a (Ibid.). Međutim, kako se prosečan poreski tretman kapitalnih investicija pogoršavao tokom većeg dela poslednje dve decenije, prednosti nižih zakonskih stopa za investicije i rast su bile delimično neutralisane. Ovo proširenje poreske osnovice kroz niže kapitalne naknade jedan je od razloga zašto su prihodi od poreza na preduzeća rasli ili bili stabilni širom sveta uprkos padu zakonskih stopa (Ibid.). Smanjene proseka stopa povrata kapitalnih troškova u zemljama OECD-a je smanjio se između 2000 i 2017 godine, nakon čega je usledio blagi porast u 2018 i 2019 godine. Značajan skok u 2020 i 2021 godini kao odgovor na pandemiju COVID-19. Dok su zemlje OECD-a dozvolile svojim preduzećima da u proseku odbiju oko 70,4 % svojih kapitalnih ulaganja u 2000 godini, ovaj broj se smanjio na 66,8 % u 2014. i sada iznosi 70,7 %. Poreske promene u Sjedinjenim Državama dale su povlasteniji porezni tretman određenim sredstvima od drugih, što je dovelo do promjena u sistemu investicija. Sjedinjene Države su 2003 godine usvojile Zakon o pomirenju poreznih olakšica za zapošljavanje i rast (JGTRRA). Deo ovog Zakona omogućavao je delimično trošenje određene kapitalne opreme, povećanje kapitalnih dodataka i smanjenje troškova pojedinih kapitalnih ulaganja za čak 15 % (Diamond & Zodrow, 2008).

## Zaključak

Kvantitativna analiza pokazuje promene u sistemima oporezivanja korporativne dobiti kao rezultat promena ekonomskih tekova u uslovima pandemije COVID – 19. Promene se odnose na nekoliko nivoa: promena koncepta oporezivanja; promene u poreskom opterećenju putem smanjivanje poreskih stopa i promene na planu povrata troškova kapitala. U poslednjih nekoliko godina države su uložile ozbiljne napore kako bi eliminisale dvostrukog oporezivanje korporativnih prihoda. Promene su se desile putem promena u konceptima oporezivanje: države koje su primenjivale klasični model oporezivanja korporativne dobiti uveli su izvesne modifikacije, dok određene države su pristupili delimičnoj ili potpunu imputaciju. Dvanaest zemalja delimično ili potpuno oslobađa kapitalnu dobit od individualnog oporezivanja, čime se eliminira dvostruko oporezivanje zadržane dobiti. Nisu sve nedavne promjene poreske politike među zemljama OECD-a poboljšale strukturu poreskih sistema; neki su imali negativan uticaj. Iako su neke zemlje poput Sjedinjenih Država i Francuske smanjile svoje stope poreza na dobit preduzeća za nekoliko postotnih poena, druge su ih, poput Turske, povećale. Poboljšanja osnovice poreza na dobit su se dogodila u Čileu i Ujedinjenom Kraljevstvu, dok je osnovica poreza na dobit postala manje konkurentna u Belgiji. Letonija i Estonija imaju najbolje sisteme poreza na dobit među zemljama članica OECD-u. Dok Italija i Francuska imaju naniže nivo neutralnosti i konkurentnosti poreskog sistema. Kvalitativna analiza pokazuje da su države pristupile smanjivanju poreskih stopa. U 2021. godini, 20 zemalja je promijenilo svoje stope poreza na dobit. Samo tri države su povećale stope poreza na dobit, dok ostalih 17 država smanjili su stope poreza na dobit. Petnaest država ne nameće korporativni porez. Promene su se desile i na planu povrata troškova kapitala. Povraćaj kapitalnih troškova varira u zemljama OECD-a, a javlja se u rasponu od 100 % realnom iznosu do samo 49,6%. U proseku, preduzeća u OECD-u mogu povratiti 70,7 % troškova kapitalnih investicija u realnom smislu. Ulaganja u mašineriju uživaju najbolji tretman, sa prosekom OECD-a od 87,2 %, a slijede nematerijalna ulaganja sa 77,5 % i industrijske zgrade sa 50,7 %.

## Reference

- Durante, A. (2021). Higher Taxes Under House Ways and Means Plan Emphasize Need for Corporate Integration. Tax Foundation, Oct. 13, 2021, <https://www.taxfoundation.org/corporate-integration-tax-reform/>.
- Durante, A. & McBride, W. (2022). Reminder that Corporate Taxes Are the Most Economically Damaging Way to Raise Revenue, dostupno na: Inflation Reduction Act Corporate Taxes: Not the Way to Raise Revenue (taxfoundation.org).
- Tax, B. (2021). Country Guides – Corporate Tax Rates. accessed October and November 2021, [https://www.bloomberglaw.com/product/tax/toc\\_view\\_menu/3380](https://www.bloomberglaw.com/product/tax/toc_view_menu/3380); and researched individually, see Tax Foundation.
- Bunn, D. (2022). International Tax Competitiveness Index, Tax Foundation, Washington, 2022, dostupno na: 2022 International Tax Competitiveness Index | Tax Foundation (taxfoundation-org.translate.google) datum pristupa (25.10.2022).
- Crossen, S. (1993). What Kind of Corporation Tax?, IBFD, Bilten, 1/93.
- Asen, E. (2021). Integrated Tax Rates on Corporate Income in Europe. Tax Foundation, Jan. 14, 2021, <https://www.taxfoundation.org/integrated-tax-rates-on-corporate-income-in-europe/>.
- York, E., McBride, W., Watson, G., Muresianu, A., Durate, A. & Bunn, D. (2022). 10 Tax Reforms for Growth and Opportunity, Tax Foundation, FISCAL FACT No. 787 Feb. 2022, dostupno na: 10 Tax Reforms for Economic Growth and Opportunity | Tax Foundation (data pristupa 10.10.2022).
- York, E. (2021). Proposed Top Combined Marginal Capital Gains Tax Rate Would Be Third-Highest in OECD. Tax Foundation, Oct. 29, 2021, <https://www.taxfoundation.org/reconciliation-bill-capital-gains-tax>.
- Diamond, J. W. & Zodrow, G. R. (2008) eds., Fundamental Tax Reform: Issues, Choices, and Implications (Cambridge, MA: MIT Press, 2008), 205,
- Jahnsen, K. & Pomerleau, K. (2017). Corporate Income Tax Rates around the World, 2017. Tax Foundation, Sept. 7, 2017, <https://www.taxfoundation.org/corporate-income-tax-rates-around-the-world-2017/>,
- KPMG. Corporate tax rates table. <https://home.kpmg/xx/en/home/services/tax/tax-tools-and-resources/tax-rates-online/corporate-tax-rates-table.html>,
- Ljungvist and Smolyansky (2018). To Cut or Not to Cut? On The Impact of Corporate Taxes on Employment and Income. NBER Working Paper 20753.
- Alinaghi, N. & Reed, W. R. (2021). Taxes and Economic Growth in OECD Countries: A Meta-analysis. Public Finance Review, 49(10).
- Nguyen, Anh D. M., Onnis, L. and Rossi, R. (2021). The Macroeconomic Effects of Income and Consumption Tax Changes. American Economic Journal: Economic Policy.
- OECD Tax Database, Table II.4. Overall Statutory Tax Rates on Dividend Income, [https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=Table\\_II1](https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=Table_II1).
- OECD, (2020). Corporate Tax Statistics, Second Edition. 2020, <https://www.oecd.org/tax/tax-policy/corporate-tax-statistics-second-edition.pdf>.
- OECD, (2021). Table II.1. Statutory corporate income tax rate. updated April 2021, [https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=TABLE\\_II1](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=TABLE_II1).

OECD. Statutory corporate income tax rates are from OECD. Table II.1. Statutory corporate income tax rate," updated April 2021, [https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=Table\\_III](https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=Table_III).

Dzafče, S. (2021). Danocno parvo, AUE-FON, Skopje.

LaJoie, T. & Asen, E. (2021). Double Taxation of Corporate Income in the United States and the OECD. Tax Foundation, Jan. 13, 2021, <https://www.taxfoundation.org/double-taxation-of-corporate-income/>.

Илиќ-Попов, Г. (1997). Опорезивање добити предузећа у Србији: пореска интеграција или класични систем?. Право и привреда, 5-8/97, Београд.

# Монетарна политика у функцији решавања економске кризе – могућности и ограничења

## Monetary Policy as a Vehicle for Solving Economic Crises - Possibilities and Limitations

Југослав Аничич<sup>1</sup>, Гордана Петровић<sup>2</sup>, Душан Аничич<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Универзитет Унион Никола Тесла, Факултет за економију и финансије, Цара Душана 62-64, Београд, Србија, [ajugoslav@yahoo.com](mailto:ajugoslav@yahoo.com)

<sup>2</sup> Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Јеврејска 24, Београд, Србија, [milicakg98@yahoo.com](mailto:milicakg98@yahoo.com)

<sup>3</sup> Универзитет Унион Никола Тесла, Факултет за економију и финансије, Цара Душана 62-64, Београд, [anicic.dusan@yahoo.com](mailto:anicic.dusan@yahoo.com)

**Апстракт:** Економска криза 1970-их година у развијеним западним земљама је изазвала раст незапослености и инфлације што је био предуслов за почетак примене неолибералне економске политике и монетаризма. То је довело и до јачања улоге централне банке за коју је створен нови институционални облик функционисања у домену њене независности и транспарентности монетарне политике. Успон монетаризма је утицао на одбацавање државног управљања економијом, афирмацију тржишних решења, одбацавање фискалног активизма и значајно смањење јавних расхода кроз укидање „кејнзијанске државе благостања“ и фискалних мера против сиромаштва. Међутим, размере велике финансијске кризе 2008. су показала да је за њено решавање потребно активно учешће државе, уз предузимање мера контрацикличне економске политике широм света и већу улогу фискалних стимулација са циљем одржања нивоа агрегатне тражње. Још веће учешће државе и шири сет мера у циљу опоравка светске привреде изазвала је пандемија, чије последице још увек трају. Циљ овог рада је да анализира мере централне банке у кризним периодима и да укаже на потребу нестандартних мера монетарне политике и активно учешће државе у опоравку националних економија.

**Кључне речи:** монетарна политика, економска криза, неолиберализам, централна банка, инфлација

**Abstract:** The economic crisis of the 1970s in developed Western countries led to an increase in unemployment and inflation, which was a prerequisite for the beginning of the application of the neoliberal economic policy and monetarism. This has contributed to an expansion of the role of a central bank, which has been institutionally reinvented in order to increase its independence, as well as the transparency of monetary policy. The rise of monetarism influenced an abandoning of government-led economic policies and fiscal activism, contributed to the promotion of market economy mechanisms, as well as to significant cuts of public expenditures through the cancelation of the Keynesian welfare state and fiscal solutions against poverty. However, the economic crisis of 2008 had shown that a crisis of those proportions requires an active participation of governments, along with applying counter-cyclical economic policy measures around the world and a greater role of fiscal stimulation with the aim of maintaining the level of aggregate demand. An even greater participation of the government and a wider set of measures aimed at the recovery of the world economy were brought on by the global pandemic, the consequences of which are still ongoing. The aim of this paper is to analyse the policies of central banks in crisis periods and to point out the need for non-standard monetary policy measures and the need for active participation of the government in the recovery of national economies.

**Key words:** monetary policy, economic crisis, neoliberalism, central bank, inflation.

## Увод

Економска криза 1970-их је изазвала раст незапослености и инфлације што је био предуслов за почетак примене неолибералне економске политике, преко које су економска елита и владајућа класа постигле обнову своје класне моћи, а избегле су претварање западних демократија у демократије акционара или радника. Стратешки циљ неолиберализма био је да се владе земаља ограниче, да се смањи опсег државне интервенције и да се смањи контрола и регулација над тржиштима. Временом се успон неолиберализма подударио са великим геополитичким променама какве су биле пад Совјетског блока и почетак политичке и економске транзиције у бившим социјалистичким земљама, економске реформе у Кини, успон азијских економија, арапско пролеће и др. Током 1990-их долази до развоја и примене новог концепта за вођење монетарне политике – таргетирања инфлације. То је довело и до одлучујуће улоге коју има централна банка за коју је захтеван и нови институционални облик функционисања у домену њене независности и транспарентности монетарне политике.

Најзначајнију претњу глобалном економском систему имала је велика рецесија 2007-09. коју је карактерисао велики пад дохотка, потрошње, инвестиција и пораст незапослености. Одговори на глобалне економске проблеме укључили су значајне промене у правцу напуштања неолибералног приступа и прихватања значајне улоге владе и државне интервенције у привредном развоју. У условима пандемије централне банке су се одлучиле за неконвенционалне мере монетарне политике које се првенствено огледају у мерама квантитативног попуштања, веома ниских каматних стопа и увођење своп линија како би ублажиле негативне ефекте настале кризе. Једна од најважнијих економских тема у овом тренутку везана је за кретање инфлације, чији ће ток одредити монетарну политику и политику каматних стопа и на тај начин и остала економска кретања. Укупни дугови држава и привреде су тако нарасли да би раст камата жестоко уздрмао све актере, и дужнике и кредиторе. Стабилност се одржава највише захваљујући ниским номиналним каматним стопама, и реалним каматним стопама које су у негативној зони.

## Предуслови за успон неолиберализма и монетаризма

Економски проблеми у виду растуће инфлације и економских рецесија током 1970-их означили су крај државне интервенције у економији, кејнзијанске државе благостања и антицикличне економске политике. Поједини монетаристички радови су још 1950-их доказивали да новац игра значајну улогу у детерминацији националног дохотка што је добило на важности оног момента када кејнзијанска економија није била у стању да пружи адекватна решења на настале проблеме. То се подударило и са политичким променама крајем 1970-их, са успоном Нове деснице и имплементацијом неолибералног економског и политичког пројекта, који је најпре заживео у развијеним западним земљама. Нова - неолиберална економска политика захтевала је нову макроекономску теорију. Њу је у прво време понудио монетаризам, а затим и Нова класична макроекономија која је представљала потпуни доктринарни раскид са кејнзијанизмом (Прашчевић, 2021).

Неолиберализам се заснива на идеји савршеног функционисања економског система базираног на слободном тржишту и рационалним економским субјектима, вођеним Смитовом „невидљивом руком“ тржишта. У сенци идеја о савршенству економије слободног тржишта, одвијао се практични део успона неолиберализма у облику обнављања моћи економских елита и богатог дела становништва. То је осигурало дуг живот и опстанак неолиберализма иако се суочавао са бројним економским проблемима. Сам појам неолиберализма је имао широк обухват: од неолибералне економске теорије, преко економске политике засноване на монетаристичким и новокласичарским принципима, до начина империјалистичког владања светом, на челу са САД.

Неолиберални концепт је у потпуној супротности са било каквим обликом државне интервенције у привреди. Пошто је економска криза у току 1970-их у основи била криза акумулације капитала праћена падом профита, то је изазвало раст незапослености и инфлације што је омогућило почетак примене неолибералне економске политике (Gamble, 1994). Економска елита и владајућа класа постигле су преко неолиберализма обнову своје класне моћи, а избегле су претварање западних демократија у демократије акционара или радника (Harvey, 2005). Стратешки циљ неолиберализма био је да се влада ограничи, да се смањи опсег државне интервенције и смањење контроле и регулације над тржиштима.

Истовремено, држава треба да буде јака у заштити институција слободне економије, са циљем подстицања конкуренције како би се сачувала флексибилност цена и девизних курсева, уз повећање флексибилности тржишта рада кроз смањење утицаја радничких синдиката, као и да спроведе програме свеопште приватизације. Временом се успон неолиберализма, заснован на тржишним решењима, приватизацији и дерегулацији, подударио са великим геополитичким променама какве су биле пад Совјетског блока и почетак политичке и економске транзиције у бившим социјалистичким земљама, економске реформе у Кини, успон азијских економија, арапско пролеће и др. Ове промене су утицале на учвршћивање неолиберализма у економији и на политичком плану и његово ширење на мање развијене земље света.

У многим неразвијеним земљама се инсталирају политичке снаге које се обавезују да изврше приватизацију предузећа, да либерализују експлоатацију својих природних ресурса, да учине флексибилним тржиште радне снаге, осигурају слободну трговину и токове капитала у којима доминирају мултинационалне компаније из развијених земаља запада. Земље у развоју, на тај начин, иако номинално суверене, постају веома зависне у глобалној мрежи односа зависности, неједнакости и економског искоришћавања унутар глобализованог света.

Промена у монетарној политици је изазвала обарање инфлације у развијеним земљама почетком 1980-их, али је истовремено дошло и до раста незапослености. Током 1990-их долази до развоја и примене новог концепта за вођење монетарне политике – таргетирања инфлације. То је довело и до одлучујуће улоге коју има централна банка за коју је захтеван и нови институционални облик функционисања у домену њене независности и транспарентности монетарне политике. Успон монетаризма је утицао на одбацивање државног управљања економијом, афирмацију тржишних решења, одбацивање фискалног активизма и значајно смањење јавних расхода кроз укидање „кејнзијанске државе благостања“ и фискалних мера против сиромаштва.

Најзначајнију претњу глобалном економском систему имала је велика рецесија 2007-09. коју је карактерисао велики пад дохотка, потрошње, инвестиција и пораст незапослености. Због јачине њеног дејства постојао је страх од великих последица, сличних онима из 1930-их. До тога није дошло због предузетих мера контрацикличне економске политике широм света. Мере које су преузимане биле су усмерене на повећање агрегатне тражње, а фискална стимулација је била велика да би се надокнадило смањење приватне тражње. То се обезбеђивало одговарајућом монетарном експанзијом а и ММФ је привремено одступио од своје дугорочне политике стабилних јавних финансија одобравајући земљама више дефиците државног буџета.

Одговори на глобалне економске проблеме оличене у виду спорог опоравка и високих стопа незапослености укључили су значајне промене у правцу напуштања неолибералног приступа и прихватања значајне улоге владе и државне интервенције у привредном развоју. Према овим поставкама неопходно је инсистирање на економском национализму и заштити националне економије, применом модела „про-пословне државе“, с циљевима подстицања домаћег економског раста и националне моћи. У побољшању националне конкурентности држава и влада би требало да имају пресудну улогу. Разлике између приватно-либералног и државног капитализма прате и борбу између две различите школе које одређује развој економске мисли: либерализма и меркантилизма.



Основни циљеви монетарне политике централних банака су: (1) висока стопа запослености, (2) привредни раст, (3) стабилност цена, (4) стабилност каматних стопа, (5) стабилност финансијских тржишта и (6) стабилност на девизним тржиштима. Иако су поменути циљеви углавном међусобно складни – висок степен запослености са привредним растом, стабилност каматних стопа са стабилношћу финансијских тржишта – то није увек случај. На пример, када се привреда налази у фази развоја и незапосленост смањује, инфлација и каматне стопе могу почети да расту. Уколико централна банка покуша да спречи раст каматних стопа, то може да изазове „прегрејавање“ привреде и стимулише инфлацију. Такви сукоби стављају централне банке пред тешке одлуке (Mishkin, 2006).

У временима кризе стратегија земаља у примени комбинације монетарне и фискалне политике је неопходна и подразумева укључивање централних банака у обезбеђивање адекватних мера монетарне политике за економски и финансијски опоравак. Активирање нестандартних мера монетарне политике примењених и у претходној финансијској кризи из 2008. године, показује да су стандардни инструменти и циљеви централних банака недовољни у ванредним околностима. У условима пандемије централне банке су се одлучиле за неконвенционалне мере монетарне политике које се првенствено огледају у мерама квантитативног попуштања, веома ниских каматних стопа и увођење своп линија како би ублажиле негативне ефекте настале кризе. Биће потребне изузетне мере како би се осигурао опоравак од брзог погоршања глобалне економије (Павковић, 2020).

## Одговор монетарне политике на актуелну кризу

Постојећи међународни монетарни систем се суочава са великим бројем озбиљних и тесно повезаних међународних монетарних проблема. То су: (1) велика нестабилност и упорне и велике неусклађености девизних курсева; (2) немогућност да се направи координација економских политика међу водећим развијеним земљама; и (3) немогућност да се спречи финансијска криза у земљама у развоју или да се према њима адекватно поступи када се појаве. Да би се превазишли ови проблеми потребно је јачање међународне координације макроекономских политика (Salvatore, 2009).

За успех економске политике је изузетно важна координација монетарне и фискалне политике. Ова координација нарочито је важна за превазилажење дефицита јавне потрошње, који се може елиминисати смањивањем јавне потрошње и повећањем пореских прихода. При томе, повећање пореских прихода снижава расположиви доходак и потрошњу домаћинстава, снижава агрегатну тражњу, што води паду друштвеног производа. Смањивање јавне потрошње такође води паду друштвеног производа. Експанзивна монетарна политика подстиче тражњу, повећава запосленост и раст, док рестриктивна монетарна политика дестимулише раст и повећава незапосленост. Различито је виђење економиста о ефикасности ових политика: кејнзијанци верују у ефикасну фискалну, а монетарну сматрају неефикасном, док монетаристи верују у ефикасност монетарне, а минимизирају ефикасност фискалне политике (Хаџић, & Барјактаровић, 2015).

Неповољни економски услови, као и политички фактори, заоштрили су током друге деценије XXI века трилему светске економије: национални суверенитет, хипер-глобализација светске економије и демократске политике. Без обзира на изражену глобализацију и вишедеценијско имплементирање неолибералног економског и политичког пројекта показало се да ће националне државе остати „фундаментални терен за борбу између конкурентских друштвених снага“ (Robinson, 2010).

У пракси се показало да традиционални оквир монетарне политике један инструмент (каматне стопе) – један циљ (ценовна стабилност) функционише добро само у стабилним условима. Појава глобалне финансијске кризе је донела много изазова монетарној теорији и показало се

да често монетарна политика иде испред монетарне теорије. Примена великог броја неконвенционалних финансијских инструмената током кризе је набоља потврда за то. На пример, сама примена негативних каматних стопа пре кризе је била незамислива. Даље, уколико се погледа данас вероватно најзаступљенији режим монетарне политике, таргетирање инфлације, приметитиће се да већина земаља у његовој практичној примени одступа од једног од најважнијих постулата, а то је флексибилност девизног курса.

Савремени свет постаје све више дигиталан и све мање се јавља потреба за одласком у финансијску институцију и непосредан контакт. Томе су највише допринеле финансијске иновације и развој финтек компанија. У овом веку се развио велики број финансијских иновација, почев од е-банкинга и плаћања услуга преко СМС-а, преко појаве крипто валута, *block chain* технологија, дигиталних валута централних банака и сл. Развоју финансијских иновација погодовао је низ фактора међу којима треба истаћи глобализацију светске економије, развој телекомуникација, ширење интернета и његова распрострањеност, развој софтвера и различитих апликација, паметних телефона и др. (Фабрис, 2021).

Последњих година развоју дигитализације је погодовала глобална пандемија која је утицала на склоност клијената да смање директни контакт са финансијским институцијама. Традиционална банкарска индустрија се суочила са бројним проблемима јер није у довољној мери и благовремено испратила промене у потребама и понашању корисника финансијских услуга. Смањено кредитирање у кризним условима од стране банака је отворило простор за нове понуђаче. Пад каматних стопа је дестимулисао штедњу, па су се појединци окренули алтернативним облицима пласирања средстава. Део ових недостатака је свакако узрокован и застарелом регулативом пословања банкарског сектора.

Једна од најважнијих економских тема у овом тренутку везана је за кретање инфлације, чији ће ток одредити монетарну политику и политику каматних стопа и на тај начин и остала економска кретања. Узроци инфлације су раст цена сировина и енергије, раст трошкова транспорта и несташица неких роба које су изазване уским грлима и поремећајима до којих је довела пандемија. Важно је уочити да у овом тренутку инфлација није глобални феномен већ је, бар за сада, феномен западне хемисфере. Азија је великим делом поштеђена ове пошести и стање је мање-више редовно (Катић, 2022). Треба имати у виду и деценијско штампање новца, практично од светске финансијске кризе из 2008. године, које се сада прелива са финансијских тржишта и тржишта некретнина на реални сектор. Другим речима, новчана маса је знатно брже расла од производње.

С обзиром да централне банке могу повећавати количину новца у оптицају, онда индиректно могу утицати и на кретање каматних стопа и инфлације. Висока инфлација може озбиљно утицати на смањење ефикасности финансијског система. С једне стране, она може обесхрабрити припаднике суфицитарног сектора да улажу свој новац у финансијски систем земље услед губљења поверења у националну валуту. С друге стране, очекивана инфлација утицаће на подизање инфлационе премије у структури каматних стопа, подижући цене новца и капитала на финансијском тржишту. Висока инфлација може подстицати бежање у чврсту валуту које повратно утиче на убрзање инфлације, слом девизног курса и даљи пад у функционисању финансијског система (Шошкић & Живковић, 2009). Уз високе нивое инфлације и каматних стопа, неповољан утицај на функционисање финансијског система има и волатилност тј. непредвиђено флукутирање у нивоу каматних стопа и инфлације, која директно утиче на раст ризико премије у структури каматних стопа.

Раст инфлације почиње да се третира као прелазни феномен и таквом приступу се прилагођава и монетарна политика, са циљем да се инфлација обуздава у средњорочном, а не на годишњем нивоу. Због тога је пред централним банкама сложен задатак јер ако би се примениле стандардне антиинфлационе мере и подигле каматне стопе, могући ефекат би била рецесија и берзанска криза. Збивања на финансијским тржиштима су се одавно одвојила од реалне

економије, отуда је овај проблем комплекснији јер нису извучене поуке из кризе 2008-09 године. Према подацима Банке за међународна поравнања око половине финансијског система није у рукама банака већ финансијских кућа и фондова (тзв. „банке из сенке“). Оне обављају сличне послове као и банке, али не подлежу строгој регулативи централних банака.

Укупни дугови држава и привреде су тако нарасли да би раст камата жестоко уздрмао све актере, и дужнике и кредиторе. Стабилност се одржава највише захваљујући ниским номиналним каматним стопама, и реалним каматним стопама које су у негативној зони. Гледано из угла развијених земаља које се задужују у својој валути, инфлација има и добрих страна. Она обезвређује државне дугове, поправља коефицијенте задужености и одлаже радикалније стезање каиша и подизање пореза. На другој страни, за државе у развоју раст каматних стопа би могао довести до непропорционално бржег раста задуживања и отплате већ узетих кредита који су услед пандемије страховито нарасли. Како се ове државе најчешће задужују у иностраној валути и зависне су од страних кредитора, сваки раст камата или изненадно заустављање прилива капитала могло би изазвати озбиљне дужничке кризе (Катић, 2022).

## Закључак

Неповољни економски услови, као и политички фактори, заоштрили су током друге деценије XXI века трилему светске економије: национални суверенитет, хипер-глобализација светске економије и демократске политике. Постојећи међународни монетарни систем се суочава са великим бројем озбиљних и тесно повезаних међународних монетарних проблема: (1) велика нестабилност и упорне и велике неусклађености девизних курсева; (2) немогућност да се направи координација економских политика међу водећим развијеним земљама; и (3) немогућност да се спречи финансијска криза у земљама у развоју или да се према њима адекватно поступи када се појаве. Превазилажење ових проблема захтева међународну координацију макроекономске политике, посебно имајући у виду утицај и последице пандемије на целокупну светску привреду. Највећи текући проблеми су појава инфлације и велика задуженост земаља у развоју, уз низак привредни раст и повећање незапослености. С друге стране, последњих година су се збивања на финансијским тржиштима одвојила од реалне економије, тако да половину финансијског система чине тзв. „банке из сенке“, чије пословање није регулисано стандардним банкарским принципима. Све ово захтева нове приступе монетарне политике, уз садејство фискалне и осталих политика, са циљем спречавања негативних појава и враћања светске привреде у нормалне, предкризне токове.

## Референце

- Gamble, A. (1994). *The Free Economy and the Strong State*, MacMillan, London.
- Hadžić, M., & Barjaktarović, L. (2015) *Monetarna ekonomija*, Univerzitet Singidunum, Beograd.
- Harvey, D. (2005). *A brief History of Neoliberalism*, OUP, Oxford.
- Katić, N. (2022). Globalna politika i ekonomija u 2022: Inflacija krupnih reči i sebičnih interesa – Dostupno na: <https://www.rts.rs/page/oko/sr/story/3320/svet/4656789/globalna-politika-i-ekonomija-2022.html>
- Mishkin, F., S. (2006). *Monetarna ekonomija, bankarstvo i finansijska tržišta*, Data Status, Beograd.
- Pavković, T. B. (2020). Odgovor centralnih banaka na pandemiju covid-19, *Politeia*, 10(19), 11-27.
- Prašević, A. (2021). Uticaj ekonomskih recesija na razvoj savremene makroekonomije, *Tematski zbornik radova: Stanje i perspektive ekonomske misli – uticaj ekonomskih recesija u prvom decenijama XXI veka*, NDES i Ekonomski fakultet, Beograd, 3-39.

- Robinson, W., I. (2010). „The Crisis of Global Capitalism – Cyclical, Structural, or Systemic?“ in Konings, M., (ed), *The Graet Credit Crash*, Verso, London.
- Salvatore, D. (2009). *Međunarodna ekonomija*, deveto izdanje, Ekonomski fakultet, Beograd.
- Šoškić, D., & Živković, B. (2009). *Finansijska tržišta i institucije*, Ekonomski fakultet, Beograd.

# Фискална и монетарна политика у условима пандемије Covid-19

## Fiscal and monetary policy in the conditions of the Covid-19 pandemic

Бранкица Тодоровић<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Економска школа, Трг Светог Саве бр. 6, Ужице, Србија, [todorovic.brunkica77@gmail.com](mailto:todorovic.brunkica77@gmail.com)

**Апстракт:** Савремене економије су се суочиле са бројним изазовима изазваним пандемијом COVID-19. Пандемија је утицала и на тржиште рада и друштвено благостање. У наведеним околностима већина националних економија спроводи политике задржавања како би се ублажили ефекти пандемије, као и бројне мере, пре свега фискалне политике, као подршку опоравку привреде. Циљеви истраживања у раду су: 1) Анализа политике задржавања и индекса строгости, 2) Преглед кључних мера фискалне политике у условима пандемије и 3) Мере НБС као подршка ликвидности банкарском сектору. Радом се указује на ефикасност примењених мера, фискалне и монетарне политике, мера садржаних у политици задржавања и индексу строгости, као одговору влада националних економија на измењене околности живота и рада.

**Кључне речи:** фискална и монетарна политика, индекс строгости, COVID-19

**Abstract:** Modern economies have faced with numerous challenges caused by the COVID-19 pandemic. The pandemic has, also, affected the labor market and social welfare. Under the mentioned circumstances, most national economies are implementing containment policies in order to mitigate the effects of the pandemic, as well as, numerous measures, primarily fiscal policies, to support economic recovery. The objectives of the research in the paper are: 1) Analysis of retention policy and stringency index, 2) Review of key fiscal policy measures in pandemic conditions and 3) NBS measures as liquidity support for the banking sector. The paper points out the effectiveness of the applied measures, fiscal and monetary policy, measures contained in the policy of retention and the index of stringency, as a response of the governments of national economies to the changed circumstances of life and work.

**Keywords:** fiscal and monetary policy, stringency index, COVID-19

### Увод

Пандемија COVID-19 изазвала је озбиљне поремећаје на тржишту рада и негативно утицала на друштвено благостање. Економије, као и здравствени системи широм света, суочили су се са озбиљним тешкоћама током првог и другог квартала 2020. године. Привредна активност и стопа запослености су значајно опали, уз ризик од погоршања ситуације и значајних структурних промена.

Од марта 2020. већина земаља спроводи неке од нефармацеутских епидемиолошких мера за смањење кретања и друштвених контаката. Универзитет Оксфорд је развио пројекат OxCRGT, за праћење одговора владе на корона вирус, који омогућава израчунавање индекса строгости. Индекс указује на значајне варијације у строгости политике задржавања којом се настоји да се очува стабилност привредног система и пословне активности.

ЕУ је планирала буџет за смањење притисака COVID-19, тако да свака земља ЕУ, на основу својих планова опоравка и отпорности има прилику да добије финансијску помоћ. Мере

фискалне политике у земљама ЕУ показују да се односе на фискалне расходе и фискалне приходе, односно утицај државе на буџетску потрошњу и државне гаранције, као и одлагање плаћања пореза. Циљеви наведених мера су: јачање здравственог система, очување радних места и подршка отпуштеним радницима и samozапосленим лицима, одлагање плаћања пореза и друге мере. Мере монетарне политике обухватају активности Народне банке Србије којима се настоји да се обезбеди ликвидност банкарског сектора и ојача финансијска стабилност привреда.

## Индекс строгости као одговор влада на ублажавање ефеката пандемије

Политика задржавања је имала негативан утицај на економске резултате у претходне две године. Предвиђања показују да ће се економски раст у глобалним економијама смањити за 3% у 2020. години, а затим повећати за 5,8% у 2021. години, када се економска активност нормализује уз помоћ фискалних, монетарних и финансијских мера за подршку погођеним домаћинствима и предузећима (IMFa, 2020).

Међународна организација рада процењује да ће ефекти пандемије утицати на тржиште рада кроз три кључне димензије: број радних места, квалитет рада (зараде и приступ социјалној заштити), и кроз утицај на специфичне групе радног способног становништва. Утицај пандемије на глобалну незапосленост зависи од потенцијалних сценарија раста БДП због чега се очекују три могућа сценарија незапослености (ILOa.b, 2020):

1. „низак“ сценарио, према коме глобални БДП-а опада за око 2% што би утицало на повећање глобалне незапослености за 5,3 милиона;
2. „средњи“ сценарио, према коме глобални БДП-а опада за 4% што би утицало на повећање глобалне незапослености за 13 милиона; и
3. „висок“ сценарио, у коме, услед озбиљних разорних ефеката узрокованих COVID-19 пандемијом, глобални БДП-а опада за око 8% што би утицало на повећање глобалне незапослености за 24,7 милиона.

Пандемија COVID-19 је довела до значајних губитака посла широм света у прва два квартала 2020. године (УН, 2020). Стратегије за обуздавање и ублажавање ефеката пандемије имале су различит распон и кретале су се од снажних напора да се случајеви инфекције рано открију, до строгах мера физичког дистанцирања, укључујући потпуно затварање привреде, осим за одређене „основне активности“ (OECD, 2020.) Већина националних економија спроводи неки облик нефармацеутских епидемиолошких мера, од марта 2020. године, како би смањила мобилност и социјалне контакте.

Пројекат OxCGRT (Oxford Coronavirus Government Response Tracker) израчунава индекс строгости, као композитну меру девет показатеља: затварање школа; затварање радних места; отказивање јавних догађаја; ограничење јавних окупљања; затварање јавног превоза; захтеви за боравак код куће; кампање јавног информисања; ограничења унутрашњих кретања; и међународне контроле путовања. Овај индекс бележи строгост владиних политика изражавајући вредност између 0 и 100, при чему виши резултат указује на строжи одговор (100 = најстрожи одговор) (Rosser, 2021). Земље са највећим индексом строгости су: Немачка, Фици и Мјанмар. Најнижи индекс строгости је забележен у: Никарагви, Танзанији, Боцвани, Буркини Фасо, Гамбији, Судану, Тимору и Јемену. Просечан индекс строгости одговора владе, на пандемију COVID-19, у јануару 2022. године износио је 50,32% (Табела 1).

**Табела 1.** Индекс строности одговора владе

Вредност индекса	Број земаља	%
0 ≥10	2	1.04
>10 ≥ 20	15	7.81
>20 ≥ 30	21	10.94
>30 ≥40	35	18.23
>40 ≥50	55	28.65
>50 ≥ 60	30	15.63
>60 ≥70	18	9.37
>70 ≥80	13	6.77
>80 ≥90	3	1.56
>90 ≥100	0	0

Извор: аутор на основу Covid Strigency Index, 2022.

Индекс строности одговора владе на пандемију, током 2020. године, у ЕУ и Србији указује на значајне варијације са аспекта строности политике обуздавања. Разлике се уочавају и када се анализира вредност индекса по годинама. У 2021. години највећи број земаља (50%) имао је вредност индекса од 0 до 10%, док је 13 земаља (46,43%) имало вредност индекса од 10 до 20%, а само једна земља вредност индекса од 64,35% (Италија).

У 2022. години вредност индекса се повећава због чега највећи број земаља (46,43%) остварује вредност индекса строности од 50 до 60%. Највећа вредност индекса остварена је у Немачкој (84,26%), а најнижа у Мађарској (22,22%). Индекс строности у Србији је 28,70% у 2022. години, уз апсолутну промену од 14,81% у односу на 2021. годину (Табела 2).

**Табела 2.** Индекс строности у ЕУ и Србији

Државе	Фебруар 2021	Јануар 2022	Апсолутна промена
Белгија	11.11	48.15	+37.04
Бугарска	13.89	50.00	+36.11
Чешка Република	16.67	37.96	+21.29
Данска	0.00	38.89	+38.89
Немачка	11.11	84.26	+73.15
Естонија	0.00	42.59	+42.59
Ирска	5.56	52.79	+47.22
Грчка	11.11	77.78	+66.67
Шпанија	11.11	43.52	+32.41
Француска	13.89	69.44	+55.55
Хрватска	13.89	40.74	+26.85
Италија	64.35	76.85	+12.50
Кипар	0.00	46.30	+46.30
Латвија	2.78	35.19	+32.41
Литванија	0.00	50.00	+50.00
Луксембург	0.00	46.30	+46.30
Мађарска	0.00	22.22	+22.22
Малта	11.11	43.52	+32.41
Холандија	0.00	65.74	+65.74
Аустрија	11.11	64.81	+53.70
Пољска	5.56	43.52	+37.96
Португалија	5.56	40.78	+35.18

Румунија	16.67	52.78	+36.11
Словенија	0.00	41.67	+41.67
Словачка	2.78	56.94	+54.16
Финска	13.89	34.72	+20.83
Шведска	5.56	52.78	+47.22
Србија	13.89	28.70	+14.81

Извор: аутор на основу Covid Strigency Index, 2022.

## Мере фискалне политике у условима пандемије

Мере фискалне политике у земљама ЕУ су везане за фискалне расходе и фискалне приходе (IMF, Policy Tracker, 2021). Фискални расходи се односе на утицај државе на буџетску потрошњу и државне гаранције. Државне гаранције се односе на подршку погођеним предузећима, одобравање кредита за обртна средства предузећима која су била солвентна пре пандемије, кредитне линије и мере рефинансирања, субвенционисане кредите за пружање краткорочне помоћи погођеним предузећима.

Поред ових мера, државе оснивају националне фондове за ублажавање ефеката COVID-19, који је повезан са губитком радних места и смањењем плата; програм промоције запошљавања који покрива трошкове поновног запошљавања запослених који су остали без посла током изолације. Поред тога, усвајају се политике против повећања цена, укључујући контролу цена хране и медицинских потреба, као и одређена ограничења на извоз медицинских средстава.

На глобалном нивоу, владе су почеле да постепено ублажавају мере изолације од маја 2020. године, а мере економске подршке су повећане. Фискални пакети су били хетерогени по величини, и кретали су се у распону од мање од 1% БДП-а до 12% БДП-а. Постојала је разлика између фискалних стимуланса између напредних економија, економија у развоју и економија са ниским дохотком. Фискални подстицаји који су коришћени у развијеним економијама су у просеку износили 5% БДП-а, у поређењу са 2,3% у земљама у развоју (IMFb, 2020) (График 1).

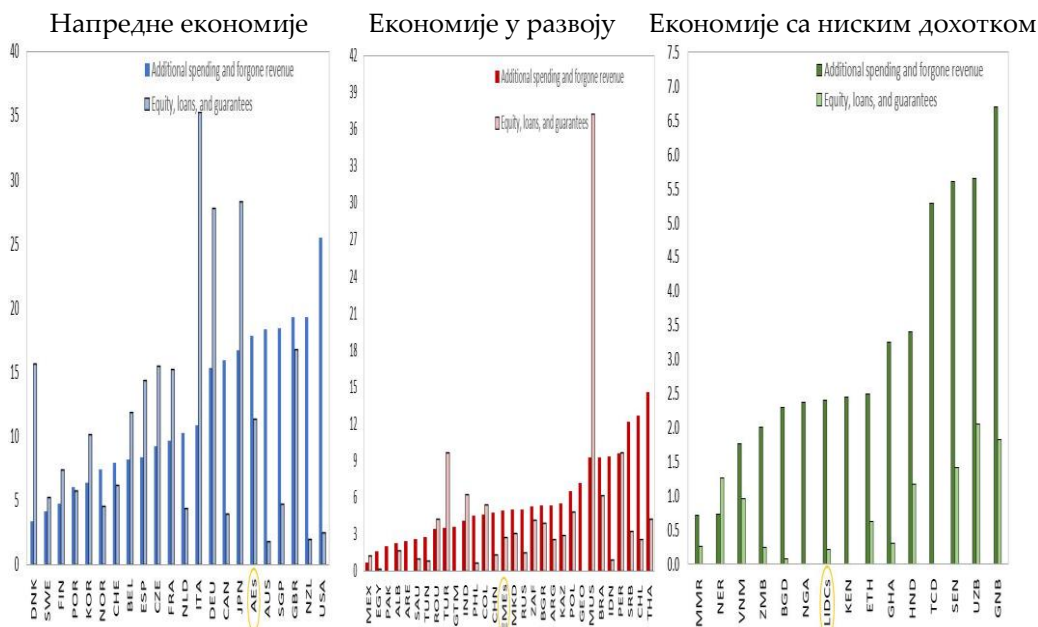


График 1. Фискални одговор националних економија на пандемију (% GDP)

Извор: IMFb, 2020

У Србији је први пакет фискалних мера износио око 390 милијарди динара (7% БДП-а). Кључне мере укључују: повећање плата у здравству за 10% (13 милијарди динара) и повећање потрошње у здравству (око 60 милијарди динара); једнократна исплата пензионерима (7 милијарди



динара); готовински трансфер од 100 евра сваком грађанину старијем од 18 година (око 71 милијарду динара); тромесечно одлагање плаћања пореза и доприноса на зараде за приватне компаније, које ће се отплаћивати у 24 рате од 2021. године (100 милијарди динара) и субвенције зарада, укључујући исплату минималне зараде за све запослене у МСП и предузетницима за три месеца (93 милијарде динара) и исплату 50% минималне зараде за три месеца за запослене у великим предузећима у приватном сектору и за запослене који тренутно не раде (4 милијарде динара). Крајем јула усвојен је други пакет мера, укључујући субвенције зарада запослених у МСП за још два месеца (36 милијарди динара), и одлагање пореза и доприноса на зараде за све приватне компаније за још месец дана (30 милијарди динара). Ребаланс буџета са новим мерама подршке усвојен је у априлу 2021. године. Мере обухватају: субвенције зарада, укључујући исплату ½ минималне зараде за све предузетнике и запослене у малим, средњим предузећима, и великим предузећима за три месеца (69,8 милијарди динара); доплате за запослене у туризму, угоститељству и уметности (4,4 милијарде динара); универзални готовински трансфер од 60 евра сваком грађанину старијем од 18 година, исплаћен у две рате од по 30 евра у мају и новембру (43,2 милијарде динара); једнократна исплата од 50 евра пензионерима (10 милијарди динара); једнократна новчана помоћ од 60 евра за све незапослене, исплаћена у јуну (4,3 милијарде динара); и подршка сектору саобраћаја и градовима (IMF, Policy Tracker, 2021).

## Мере монетарне политике

Народна банка Србије (НБС) је у претходне две године предузела низ мера како би обезбедила ликвидност банкарског сектора, као и мере подршке дужницима погођеним пандемијом. Наведене мере обухватају:

- Смањење референтне каматне стопе са 2,25% на 1,75% (март 2020.),
- Смањење референтне каматне стопе са 1,75% на 1,5% (април 2020.),
- Смањење референтне каматне стопе са 1,5% на 1,25% (јун 2020.),
- Увођење тромесечног мораторијума на све отплате по банкарским кредитима и уговорима о финансијском лизингу,
- Склопљен је репо аранжман са Европском централном банком којим је обезбеђена ликвидност (до 1 милијарде евра) у замену за адекватан колатерал деноминирани у еврима. Репо аранжман, која је првобитно планиран да траје до краја јуна 2021. године, продужен је за девет месеци, до краја марта 2022. године.
- Усвојен је нови сет привремених мера намењених да физичким лицима омогући лакши приступ стамбеним кредитима. Ове мере подразумевају: раније одобравање хипотека пре завршетка изградње, могућност продужења рока отплате хипотеке, као и привремено попуштање процедуре одобравања краткорочних динарских кредита до одређеног износа.
- Корпоративне обвезнице у националној валути су постале квалификоване за операције на отвореном тржишту и као колатерал за банке за добијање кредита за ликвидност од НБС и друге мере (IMF, Policy Tracker, 2021).

## Закључак

Пандемија COVID-19 довела је до бројних изазова, између осталих и са аспекта привредног развоја. Очување стабилности привредног система, запослености, стабилности здравственог система, обезбеђивање фискалних стимуланса и помоћи грађанима, постају део приоритета сваке националне економије. Земље ЕУ су биле у могућности да користе бесповратна средства и кредитне линије у оквиру дефинисаних планова опоравка.

Националне економије су примениле и различите мере којима су настојале да смање социјалне контакте, али са друге стране да одрже стабилност финансијског система и пословне активности. Због тога издвајају новчана средства као подршку опоравку, при чему се издвајања разликују у односу на величину БДП. Политика обуздавања са аспекта индекса строгости показује разлике међу анализираним земљама, међутим, са аспекта примењених мера и ефеката којима се тежило, уочава се одређени степен ефикасности у њиховом спровођењу.

Примењене мере фискалне политике су се реализовале са аспекта фискалних прихода и фискалних расхода. Мере монетарне политике су обухватиле активности централних банака у погледу очувања ликвидности и стабилности финансијског сектора.

## Референце

- Covid Stringency Index, (2022). <https://ourworldindata.org/grapher/covid-stringency-index?tab=table&time=2020-02-25..2022-01-18> (21.09.2022.)
- ILO, (2020a). ILO Monitor: First Edition, 18 March, Geneva, International Labour Organisation.
- ILO, (2020b). ILO Monitor: COVID-19 and the World of Work: Fifth Edition. Updated Estimates and Analysis, 30 June, Geneva, International Labour Organisation.
- IMF Policy Tracker, (2021).<https://www.imf.org/en/Topics/imf-and-covid19/Policy-Responses-to-COVID-19#U>. (27.09.2022.)
- IMF, (2020a). World economic outlook, April 2020: The great lockdown. World Economic Outlook Reports. Washington DC: IMF.
- IMF, (2020b). <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2020/04/14/weo-april-2020> (01.11.2022.)
- OECD, (2020). OECD Employment Outlook 2020: Worker Security and the COVID-19 Crisis, Paris, OECD Publishing.
- OxCGRT, (2020). The Oxford COVID-19 Government Response Tracker (OxCGRT). <https://covidtracker.bsg.ox.ac.uk/> (25.10.2022.)
- Roser, M. (2021). What is the COVID-19 Stringency Index? <https://ourworldindata.org/metrics-explained-covid19-stringency-index> (29.10.2022.)
- UN, (2020). World Economic Situation and Prospects as of Mid-2020, New York, United Nations.

# Inflacija cijena u EU i Eurozoni-troškovi potrošačke korpe u Europskoj uniji i BiH

## Price inflation in the EU and the Euro zone - costs of the consumer basket in the European union and BiH

Adnan Salkić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pravni fakultet, Sveučilišta u Mostaru, [adnansalkic2015@hotmail.com](mailto:adnansalkic2015@hotmail.com)

**Apstrakt:** U tržišnom gospodarstvu cijene dobara i usluga mijenjaju se. Neke cijene rastu, druge padaju. Inflacija je opće povećanje cijena dobara i usluga, a ne povećanja cijena pojedinih proizvoda. Zbog inflacije za jedan euro možete kupiti manje nego što ste za isti iznos mogli kupiti jučer. Drugim riječima, inflacija smanjuje vrijednost valute tijekom vremena. U izračunu prosječnog povećanja cijena veći ponder dodjeljuje se cijenama proizvoda na koje više trošimo, kao što je električna energija, a manji ponder cijenama proizvoda na koje manje trošimo, kao što su šećer ili poštanske marke. Svako kućanstvo ima različite potrošačke navike: dok jedni posjeduju automobil i jedu meso, drugi putuju isključivo javnim prijevozom i vegetarijanci su. Prosječne potrošačke navike svih kućanstava određuju ponder koji se dodjeljuje različitim proizvodima i uslugama u mjerenju inflacije. U mjerenju inflacije uzimaju se u obzir sva dobra i usluge na koje kućanstva troše, uključujući: proizvode za svakodnevnu potrošnju (primjerice hrana, dnevne novine i benzin), trajna dobra (primjerice odjeća, osobna računala ili perilice rublja), usluge (primjerice usluge frizera, osiguranja ili najma stambenog prostora). Sva dobra i usluge na koje kućanstva troše tijekom godine prikazani su u takozvanoj košarici. Svaki proizvod u toj košarici ima cijenu koja se s vremenom može promijeniti. Godišnja stopa inflacije cijena je ukupne košarice u određenom mjesecu uspoređena s njezinom cijenom isti mjesec prethodne godine.

**Ključne riječi:** Europska Unija, inflacija, proizvodi, cijene, troškovi, monetarna politika, krediti.

**Abstract:** In a market economy, the prices of goods and services change. Some prices rise, others fall. Inflation is a general increase in the prices of goods and services, not an increase in the prices of individual products. Due to inflation, you can buy less for one euro than you could buy for the same amount yesterday. In other words, inflation reduces the value of a currency over time. In the calculation of the average price increase, a higher weight is assigned to the prices of products on which we spend more, such as electricity, and a lower weight to the prices of products on which we spend less, such as sugar or postage stamps. Every household has different consumption habits: while some own a car and eat meat, others travel exclusively by public transport and are vegetarians. The average consumption habits of all households determine the weight assigned to different products and services in measuring inflation. When measuring inflation, all goods and services that households spend on are taken into account, including: products for daily consumption (for example, food, newspapers and petrol), durable goods (for example, clothes, personal computers or washing machines), services (for example, hairdressing services, insurance or housing rental). All goods and services that households spend on during the year are shown in the so-called basket. Each product in that basket has a price that may change over time. The annual inflation rate is the price of the total basket in a given month compared to its price in the same month of the previous year.

**Keywords:** European Union, inflation, products, prices, costs, monetary policy, loans.

### Šta je inflacija?

U tržišnom gospodarstvu cijene dobara i usluga mijenjaju se. Neke cijene rastu, druge padaju. Inflacija je opće povećanje cijena dobara i usluga, a ne povećanja cijena pojedinih proizvoda. Zbog inflacije za

jedan euro možete kupiti manje nego što ste za isti iznos mogli kupiti jučer. Drugim riječima, inflacija smanjuje vrijednost valute tijekom vremena. U izračunu prosječnog povećanja cijena veći ponder dodjeljuje se cijenama proizvoda na koje više trošimo, kao što je električna energija, a manji ponder cijenama proizvoda na koje manje trošimo, kao što su šećer ili poštanske marke. Svako kućanstvo ima različite potrošačke navike: dok jedni posjeduju automobil i jedu meso, drugi putuju isključivo javnim prijevozom i vegetarijanci su. Prosječne potrošačke navike svih kućanstava određuju ponder koji se dodjeljuje različitim proizvodima i uslugama u mjerenju inflacije. U mjerenju inflacije uzimaju se u obzir sva dobra i usluge na koje kućanstva troše, uključujući: proizvode za svakodnevnu potrošnju (primjerice hrana, dnevne novine i benzin), trajna dobra (primjerice odjeća, osobna računala ili perilice rublja), usluge (primjerice usluge frizera, osiguranja ili najma stambenog prostora). Sva dobra i usluge na koje kućanstva troše tijekom godine prikazani su u takozvanoj košarici. Svaki proizvod u toj košarici ima cijenu koja se s vremenom može promijeniti. Godišnja stopa inflacije cijena je ukupne košarice u određenom mjesecu uspoređena s njezinom cijenom isti mjesec prethodne godine.

## Inflacija u europodručju

U europodručju se inflacija potrošačkih cijena mjeri harmoniziranim indeksom potrošačkih cijena, za koji se upotrebljava pokrata HIPC. Pojam »harmoniziran« odnosi se na činjenicu da sve države u Europskoj uniji primjenjuju istu metodologiju. Time se postiže usporedivost podataka među različitim državama. Ta je mjera dobar način praćenja promjene cijena u gospodarstvu. ESB se njome služi kako bi donosio pravilne odluke. Naša je glavna zadaća održavanje stabilnosti cijena. Činimo to održavajući inflaciju, odnosno stopu promjene cijena tijekom vremena, niskom, stabilnom i predvidljivom: 2 % u srednjoročnom razdoblju.

Zašto je održavanje stabilnosti cijena tako važno? Prije nego što je euro postao naša zajednička valuta, svaka je država mjerila inflaciju nacionalnom metodologijom i postupcima. Zbog uvođenja eura pojavila se potreba za načinom mjerenja inflacije u cijelom europodručju koji bi bio usporediv u različitim državama te kojim bi se postigla potpunost podataka i izbjegla preklapanja. To je postignuto HIPC-om i povezanim skupom pravno obvezujućih standarda. Utjecaj jedne promjene cijena na HIPC ovisi o tome koliko kućanstva prosječno troše na taj proizvod. Uzmimo kafu za primjer. Kafa (zajedno s čajem i kakaom) ima ponder od 0,4 %, što znači da promjene njezine cijene neće imati znatan utjecaj na ukupni HIPC. S druge strane, benzin (zajedno s ostalim gorivima i mazivima) ima ponder od 4,6 %, što znači da će ista postotna promjena cijene kao kod kafe na HIPC imati oko deset puta veći utjecaj.

Kako se HIPC izračunava? Prikupljanje cijena: Svaki mjesec osobe koje prate kretanje cijena prikupljaju oko 1,8 milijuna cijena iz više od 200 000 trgovina u gotovo 1600 gradova u cijelom europodručju. Cijene se prikupljaju u svakoj državi za prosječno oko 700 vrsta reprezentativnih dobara i usluga. Točan broj uzorkovanih proizvoda razlikuje se od države do države. Za svaki proizvod prikuplja se nekoliko cijena iz različitih trgovina i različitih regija. Na primjer, kada je riječ o cijenama knjiga, uzimaju se u obzir različite kategorije knjiga (beletristika, publicistika, priručnici itd.) koje se prodaju u knjižarama, supermarketima i na internetu. Dodjeljivanje pondera grupama proizvoda: Grupama proizvoda dodjeljuju se ponderi prema važnosti za proračun prosječnog kućanstva. Kako bi indeks ostao reprezentativan i pokazivao promjene potrošačkih navika, ponderi se redovito prilagođavaju. Izračunavaju se na temelju rezultata anketa u kojima kućanstva bilježe na što troše novac. Ponderi su nacionalni prosjeci koji odražavaju izdatke svih vrsta potrošača (bogatih i siromašnih, mladih i starih itd.), (Benić, 2011).

Dodjeljivanje pondera državama: Državama se dodjeljuju ponderi u skladu s njihovim udjelom u ukupnoj osobnoj potrošnji u europodručju.

Nakon preispitivanja strategije 2021. Upravno vijeće odlučilo je podržati uključivanje troškova povezanih s vlasništvom stanara nad stambenom nekretninom u HIPC radi njegova usklađenja s doživljenim rastom cijena. Međutim, za provedbu te odluke trebat će neko vrijeme. Eurostat

trenutačno radi na uključivanju cijena stambenih objekata u vlasništvu stanara u HIPC. Do uključivanja tih cijena u HIPC u ESB-u ćemo se služiti drugim mjerama inflacije koje pokazuju troškove povezane s vlasništvom stanara nad stambenom nekretninom kako bismo produbili znanje o promjenama cijena u gospodarstvu.

Tko izračunava HIPC? U pojedinim državama: Svaka država europodručja ima nacionalni zavod za statistiku koji izračunava HIPC za svoju državu. U europodručju: Svi nacionalni zavodi za statistiku šalju podatke Eurostatu, Statističkom uredu Europskih zajednica. Eurostat zatim izračunava HIPC za cijelo europodručje te se brine za kvalitetu nacionalnih podataka tako što prati usklađenost s pravno obvezujućim standardima. Više informacija o HIPC-u možete pronaći na mrežnim stranicama [Eurostata](#). Ankete potrošača često pokazuju da se potrošačima inflacija čini višom nego što to pokazuju indeksi cijena. Što utječe na percepciju inflacije kod potrošača? Brojnim znanstvenim studijama utvrđeno je sljedeće:

Porast cijena privlači više pozornosti nego stabilne cijene ili pad cijena. Duže se prisjećamo povećanja cijena. Stabilne cijene ili pad cijena obično manje primjećujemo, premda se i njih uzima u obzir u izračunu prosječne stope inflacije.

Više primjećujemo redovite gotovinske troškove. Posljednjih godina cijene nekih vrsta dobara i usluga koje često kupujemo natprosječno su porasle, primjerice cijene benzina, kruha i autobusnih karata. Često pridajemo preveliku pozornost promjenama cijena tih proizvoda kada razmišljamo o inflaciji, zbog čega možda precjenjujemo stvarnu stopu inflacije.

Manje primjećujemo neredovite kupnje i izravna terećenja računa. Znatno iznos u svojem proračunu kućanstva troše na dobra i usluge koje ne kupuju redovito, primjerice na automobile i putovanja. Osim toga često plaćamo automatskim bankovnim prijenosom, odnosno izravnim terećenjem ili trajnim naložima, primjerice kada plaćamo najam stana ili telefonske račune. Takve izdatke i povezane promjene cijena manje primjećujemo kada razmišljamo o inflaciji.

- »Osobna inflacija«. Harmonizirani indeks potrošačkih cijena (HIPC) zasniva se na prosječnoj košarici dobara i usluga. Prosječna košarica reprezentativna je za sva kućanstva. Međutim, kućanstva koja su pogođena natprosječnom inflacijom mogu toga biti svjesnija od onih koja doživljavaju ispodprosječnu inflaciju.

Primjer: Ako cijene benzina porastu mnogo više od cijena drugih dobara i usluga, osobama koje se često služe automobilom može se činiti da stopa inflacije premašuje HIPC jer je njihova osobna potrošnja za benzin veća od prosječne, a oni koji se rijetko ili uopće ne koriste automobilom osjetit će nižu »osobnu« inflaciju.

- Stope inflacije odnose se na jednogodišnje razdoblje, ali naše je sjećanje trajnije. Indeks HIPC obično se objavljuje kao godišnja stopa rasta. To znači da se opća razina cijena tijekom određenog razdoblja, recimo u siječnju 2009., uspoređuje s istim razdobljem godinu dana prije, u siječnju 2008. Pri stvaranju percepcije ljudi se katkad prisjećaju cijena prije nekoliko godina. Tijekom duljeg razdoblja cijene u pravilu znatno rastu, čak i kada je godišnja stopa inflacije niska. Primjerice, ako je godišnja stopa promjene HIPC-a 2 %, u deset godina opća razina cijena povećat će se za više od 20 %.
- Promjene cijena i promjene kvalitete. Često se događa da promjene u cijeni proizvoda smatramo inflacijom. Međutim, i kvaliteta proizvoda mijenja se s vremenom. U HIPC-u se to uzima u obzir tako da se oduzimaju promjene koje su posljedica promjene u kvaliteti.

Primjer: Cijene novih modela automobila možda su porasle, ali novi modeli često kao osnovnu opremu uključuju ono što se prije prodavalo kao dodatna oprema, primjerice satelitske sustave navigacije, klimatske uređaje ili zračne jastuke. U takvim slučajevima porast cijena djelomično je posljedica i poboljšanja kvalitete, a ne samo inflacije. Da su cijene

automobila prosječno porasle, recimo, 5 %, a da je poboljšanje kvalitete u tome sudjelovalo s 1 %, tada bi HIPC pokazivao da je cijena proizvoda porasla za 4 %.

Inflacija potrošačkih cijena u europodručju od 1961: Sedamdesetih i osamdesetih godina prošlog stoljeća inflacija je bila visoka u mnogim europskim državama. Međutim, od sredine devedesetih godina stope inflacije znatno su niže zahvaljujući pripremi država za uvođenje eura i monetarnoj politici ESB-a. Nije uvijek slučaj da proizvodi čije se cijene najviše mijenjaju imaju najveći utjecaj na kretanje indeksa. Stopa inflacije ovisi i o udjelu svakog proizvoda u prosječnoj osobnoj potrošnji kućanstava, drugim riječima, o njegovu ponderu.

### **Indeks potrošačkih cijena u Bosni i Hercegovini**

Godišnji bilten Agencije za statistiku BiH sadrži analizu mjesečnih podataka o indeksima potrošačkih cijena od januara do decembra. Svi podaci sačinjeni su prema COICOP klasifikaciji po odjeljcima i grupama za nivo Bosne i Hercegovine. Za svaki mjesec ukoliko posmatramo prosječno kretanje indeksa potrošačkih cijena u Bosni i Hercegovini u 2019. godini u odnosu na prosjek 2018. godine, možemo zaključiti da je u tom periodu zabilježena prosječna inflacija od 0,6%. Ako posmatramo stope inflacije u 2019. godini u odnosu na one iz 2018. godine prema namjeni potrošnje, primjetiti ćemo da je u 2019. godini zabilježen prosječan rast cijena u odjeljcima Hrana i bezalkoholna pića za 1,1%, Duhan i alkoholna pića za 5,1%, Stanovanje i režijske izdaci za 2,3%, Zdravstvo za 1,2%, Prijevoz za 1,0%, Rekreacija i kultura za 1,2%, Obrazovanje za 0,5% i Restorani i hoteli za 0,9%. Posmatrano po COICOP odjeljcima, pad cijena u istom periodu je zabilježen u odjeljcima Odjeće i obuće za 10,7%, Namještaja i kućanskih uređaja za 0,4% Komunikacija za 0,5%, te Ostalih dobara i usluga za 0,4%.

### **Monetarna politika**

U većini zemalja osnovni je cilj monetarne politike održavanje stabilnosti cijena, no središnje banke ostvaruju taj cilj na različite načine. Okvir monetarne politike način je na koji središnja banka instrumentima monetarne politike ostvaruje svoj cilj. Za svoj okvir provođenja monetarne politike središnje banke obično odabiru određenu varijablu na čiju razinu i/ili dinamiku kretanja mogu utjecati te preko nje posredno ostvarivati svoj osnovni cilj - održavanje stabilnosti cijena. Ta varijabla, primjerice, može biti kamatna stopa, nominalni tečaj ili neki monetarni agregat. U skladu s tim, okvir za provođenje monetarne politike može se temeljiti na tečajnom sidru, monetarnom sidru, ciljanju inflacije ili može biti mješovit. Hrvatska narodna banka odabrala je stabilnost tečaja kune prema euru kao nominalno sidro monetarne politike. Održavanjem stabilnosti tečaja kune prema euru HNB posredno utječe na svoj temeljni cilj, a to je stabilnost cijena. S obzirom na visoku euroizaciju hrvatskoga bankovnog sustava, stabilnost tečaja jest alat kojim HNB održava i financijsku stabilnost, što sve skupa osigurava makroekonomsku stabilnost zemlje i očuvanje realne vrijednosti novčanih sredstava svih sektora gospodarstva. Izbor monetarnog okvira i sidra monetarne politike ovisi o važnim obilježjima i osobitostima gospodarstva. Za hrvatsko gospodarstvo to su: (a) izrazito visoka razina euroizacije; (b) činjenica da je Hrvatska malo i otvoreno gospodarstvo; (c) visoka uvozna ovisnost; i (d) visoka zaduženost u stranoj valuti svih domaćih sektora. Među njima je najvažniji visok stupanj euroizacije. Euroizacija je pojam koji označuje visoku zastupljenost strane valute, odnosno eura, kao valute štednje i mjerila vrijednosti u nekom gospodarstvu. U Hrvatskoj je visoka euroizacija posljedica dosadašnjih iskustava s visokom inflacijom koja su dovela do dugoročno ukorijenjenog nepovjerenja u domaću valutu, a koje se zadržava na visokoj razini unatoč stabilnosti kune od njezina uvođenja do danas. Posljedica je toga i činjenica da Hrvatsku karakterizira visok stupanj valutne supstitucije (zamjene domaće valute stranom valutom), koja se ogleda u tome da najveći dio depozita u bankama čine devizni depoziti (više od 80%), i to dominantno u eurima. Posljedica je visoke depozitne euroizacije visoka kreditna euroizacija. Naime, banke nastoje i obvezne su, prema zakonskim propisima, zaštititi se od rizika promjene tečaja (valutnog rizika) kako bi očuvale svoju financijsku stabilnost i zadržale povjerenje svojih klijenata. Stoga banke s velikim udjelom deviznih depozita ujedno i odobravaju velik udio kredita u stranoj valuti ili vezanih valutnom klauzulom uz tečaj strane valute.

Kao posljedica toga, oko dvije trećine plasmana hrvatskih banaka vezano je uz tečaj strane valute. Hrvatsko je gospodarstvo malo i otvoreno, što znači da razmjena robe i usluga s inozemstvom ima velik utjecaj na ukupnu gospodarsku aktivnost u Hrvatskoj. Zajednički udio izvoza i uvoza robe i usluga u bruto domaćem proizvodu iznosio je 90% u 2014. godini, pri čemu se više od polovine robnog izvoza i oko 60% robnog uvoza odnosilo na zemlje članice europodručja. Osim toga, i cijene izvoznih usluga, koje su najviše povezane s turizmom, uvelike su povezane s tečajem kune prema euru budući da više od 60% dolazaka i noćenja stranih gostiju u Hrvatskoj ostvaruju gosti iz zemalja europodručja. Veća kolebanja tečaja kune prema euru dovela bi do učestale promjenjivosti uvoznih i izvoznih cijena, čime bi se otežala njihova predvidivost i povećala neizvjesnost u poslovanju s inozemstvom. Zbog visoke uvozne ovisnosti hrvatskoga gospodarstva domaće su cijene osjetljive na promjene tečaja. S obzirom na to da velik dio dobara na hrvatskom tržištu potječe od uvoza iz europodručja (oko 60% u 2014.), znatniji porast tečaja kune prema euru mogao bi dovesti do rasta cijena tih dobara izraženih u kunama, a posredno i do rasta opće razine cijena, odnosno inflacije. Uz promjene tečaja vezana su i inflacijska očekivanja kućanstava, koja su osobito izražena zbog loših iskustava s visokom inflacijom na ovim prostorima u prošlosti. Uz visoku euroizaciju duga prema domaćim bankama, hrvatsko je gospodarstvo dodatno izloženo tečajnim rizicima i zbog visoke razine inozemnog duga koji je najvećim dijelom iskazan u eurima. Naime, većina zemalja ne može se zadužiti u inozemstvu u vlastitoj valuti (samo vrlo mali broj zemalja ima tu mogućnost i valute tih zemalja zovu se "svjetske rezervne valute"). Kako je velik dio zaduženja svih domaćih sektora vezan uz tečaj eura, hrvatski građani, poduzeća i država izrazito su ranjivi na znatnije promjene tečaja kune prema euru jer bi im slabljenje kune u odnosu na euro uvelike povećalo teret otplate njihova duga.

Niz faktora uzrokovanih utjecajem pandemije, rezultiralo je pojavom inflacije koja najteže pogađa male ekonomije zemalja u razvoju. Sindikalna potrošačka korpa već je premašila iznos dvije prosječne plaće, cijene svakodnevno rastu, male penzije i plaće, te nepravedan sistem oporezivanja dohotka samo su neki od niza problema s kojima će se morati suočiti vladajuće strukture ove zemlje u narednom periodu. Na samom početku 2022. godine u uvjetima poslovanja koje su rezultat globalne pandemije, inflacija se našla na samom vrhu liste prioriteta svih svjetskih vlada. Uprkos činjenici da vodeće ekonomije svijeta bilježe rekordne stope ekonomskog rasta, on je praćen poprilično visokim stopama inflacije od preko tri posto u razvijenim i preko šest posto u zemljama u razvoju. Rast cijena uzrokovan promjenom poslovanja: Iz Direkcije za ekonomsko planiranje BiH (DEP) kažu da su povećani inflatorni pritisci na globalnoj razini posljedica promijene uslova poslovanja i većinom su slični u svim zemljama svijeta. Radi se o narušenim globalnim lancima opskrbe kao što su kašnjenja u isporukama, transportni troškovi, rast svjetskih cijena burzanskih roba kao što su nafta 60 posto, metali 40 posto, i hrana općenito, te normalizacija određenih mjera kao što je bio slučaj u Njemačkoj vraćanjem stope PDV na pretpandemijski nivo. "Iako međunarodne financijske institucije i vlade vodećih svjetskih zemalja pretpostavljaju da su trenutni inflatorni pritisci prolaznog karaktera, te da bi normalizacija trebala nastupiti u drugoj polovini 2022. godine, činjenica je da poduzimaju određene mjere koje su im na raspolaganju. Kako bi se suprotstavile rastućem trendu inflacije većina vodećih zemalja svijeta koristi raspoložive instrumente monetarne politike centralnih banaka", pojašnjava Saša Stanić iz Ureda direktora DEP-e.

Tako je, dodaje Stanić, Bank of England (BoE) već decembru povećala referentnu kamatnu stopu za 15 bps na 0,25 posto, a sve kako bi ublažila inflaciju koja u Velikoj Britaniji iznosi oko pet posto. S druge strane, ističe on, iako još uvijek ne postoje službene objave, vodeći svjetski ekonomisti predviđaju da će FED (Odbor federalni rezervi) Sjedinjenih Američkih Država (USA) u 2022. godini krenuti sličnim putem i povećati referentnu kamatnu stopu na razinu 0,75-1 posto do kraja 2022.

Iako ECB (Europska centralna banka) u svom priopćenju navodi da povećanje kamatnih stopa nije izgledno u 2022. godini, jasno je najavila značajna smanjenja otkupa obveznica kroz program PEPP (program hitne kupovine radi pandemije). Što se tiče odgovora nadležnih institucija Bosne i Hercegovine na rastući trend inflacije, vrlo je važno imati u vidu karakteristike inflatornih pritisaka kao i raspoloživost institucionalnih poluga za djelovanje u ovom procesu. U BiH je prisutna prije

svoga troškovna, te u određenoj mjeri inflacija potražnje, dok su istodobno poluge djelovanja kroz instrumente prije svega monetarne politike vrlo limitirane. Centralna Banka BiH kao instrument monetarne politike na raspolaganju ima samo „obaveznu rezervu“ što je monetarni alat ograničenog utjecaja”, ističe Stanić.

### **Privremeno zamrznuti cijene roba i usluga**

Uz odsustvo monetarnih instrumenata, dodaje, struktura javnih financija i fiskalni kapacitet Bosne i Hercegovine nisu dovoljni kako bi se ostvarili mjerljivi rezultati u borbi protiv rasta cijena. Jedina preostala opcija koja bi imala vrlo ograničene efekte i dugoročno problematične efekte je privremeno zamrzavanje cijena pojedinih roba i usluga u okviru oblasti koje su regulirane kao što su cijene električne energije, vode, komunalija itd. Također postoji mogućnost osmišljavanja dodatnih mjera u sferi socijalne politike radi zaštite najranjivijih kategorija stanovništva”. U Centralnoj banci Bosne i Hercegovine kažu da je u našoj zemlji trenutno na snazi nekoliko faktora koji djeluju negativno na ekonomsku aktivnost u kratkom i srednjem roku. Trenutni inflatorni šok, ali i inflatorna očekivanja u kratkom i srednjem roku, smanjuju raspoloživi dohodak stanovništva. Samim tim, ističu, očekuje se i niža stopa realnog ekonomskog rasta. Dodatno, i inostrana konkurentnost naših glavnih industrijskih grana privrede bi se mogla snižavati, jer počiva, uglavnom, na cjenovnoj konkurentnosti. Cjenovne kontrole ili diferencirane poreske stope, kao najčešće pominjana moguća rješenja u domaćoj javnosti, su dosta grub alat za ublažavanje efekata periodičnih inflatornih šokova. Bez ulaska u elaboraciju mogućnosti uticaja države na formiranje cijena, posebno u zrelijim fazama u procesu EU integracija, zamislite situaciju u kojoj država propiše maksimalnu cijenu određenih proizvoda, sa ciljem zaštite krajnjeg potrošača”, kažu iz Ureda za komunikacije CBBiH. Dodaju da bi, što se tiče visine cijena, ukoliko se ispostavi da je preniska što je moguće u periodima snažnih ili trajnih inflatornih šokova, jedna od posljedica mogla biti nestašica robe iz razloga što dobavljači ili proizvođači neće biti motivisani da je plasiraju.

Vjerujemo da bi intervencije države, ovdje mislimo na sve nivoe vlasti, aktivnijim i značajnijim korištenjem sistema robnih rezervi mogle rezultirati ublažavanjem periodičnih inflatornih šokova”, ističu iz Ureda za komunikacije CBBiH. Ističu da, u slučaju trajnog povećanja nivoa potrošačkih cijena, privremene mjere, uključujući i intervencije robnim rezervama, bile bi vrlo kratkog daha. U takvim slučajevima su isključivo prikladne srednjoročne i dugoročne ekonomske politike, koje zahtijevaju strukturalne reforme. Jedan od primjera je dotrajalost proizvodnih pogona za proizvodnju električne energije na fosilna goriva. Svako povećanje energetske ovisnosti uslijed smanjenja proizvodnje će, u narednim godinama, rezultirati većom harmonizacijom cijena električne energije za krajnje potrošače, sa onom u EU. Samim tim, i inflatorni pritisci će biti trajni”. Osim toga, pojasnili su iz Centralne Banke BiH, povećanje konkurentnosti domaće privrede kroz dugo odlagane strukturne reforme apsolutni je prioritet, a svako dalje odlaganje zemlju, dugoročno, vodi u sve slabiju ekonomsku poziciju, i dodatno usporava proces konvergencije ka razvijenim zemljama.

### **Povećanjem plaća i robnim rezervama protiv krize izazvane inflacijom - Rast cijena mora pratiti i rast plaća**

Nezavisni ekonomski analitičar Admir Čavalić kaže da je niz faktor među kojima izuzetno poskupljenje finalnih proizvoda i usluga, enorman rast transportnih troškova, restrukturiranje globalnih lanaca snabdjevanja, određene iznenadne potražnje za pojedinim robama, ultimativno su rezultirali poskupljenjem proizvodnje, što djelomično ili potpuno utječe na poskupljenje finalnih proizvoda. Drugi problem se, kaže, odnosi i usko je vezan za energetske krizu, nafte i naftnih derivata u fluktuciji cijena istih, te rast cijena prirodnog plina. Sve to, ističe Čavalić, ne prati rast plaća koji bi pratio ovaj rast troškova što je, prema njegovom mišljenju, ključni problem. “Iako je Vlada Federacije BiH od prvog januara 2022. godine za 30 posto definisala rast minimalne plaće, važno je istaknuti da fokus naših ekonomskih politika ne treba da bude minimalna plaća, već medijalna koja iznosi 750



konvertibilnih maraka neto i prosječna plaća koja iznosi 1.000 konvertibilnih maraka neto. U tom smislu, najbolje bi bilo da se uradi reforma fiskalnog opterećenja na rad što se nije uradilo u posljednjih osam godina, te da se izmjeni Zakon o doprinosima i Zakon o porezu na dohodak. Na taj način bi se spustila stopa doprinosa i ono što je prijedlog struke, pokušao ostaviti isti ili spustiti porez na dohodak čime bi se oslobodilo 200-300 konvertibilnih maraka za povećanje plaća", pojašnjava Čavalić. Tada bi, dodaje, neko ko je imao 750 konvertibilnih maraka medijalnu plaću, sada imao 1.000 konvertibilnih maraka, a onaj ko je imao prosječnu plaću od 1.000 konvertibilnih maraka, mogao imati 1.200-1.300 konvertibilnih maraka. Odgovornost je, kaže, na državnom nivou koji treba da olakša vanjsko-trgovinsku razmjenu, što podrazumijeva izvoz ali i uvoz, kako bi poduzetnici i građani, imali više alternativa kada cijene porastu, te u konačnici pokretanje mehanizma robni rezervi da se na taj način pomognu najugroženije kategorije stanovništva. "Sada je pravo vrijeme da se olakša uvoz određenih proizvoda koji su poskupjeli. Nemamo monetarne politike ali možemo aktivirati sistem robnih rezervi. Ovo je neviđena kriza poskupljenja i sada je vrijeme da oni koji upravljaju robnim rezervama da se pokažu i tartgetiraju 30 posto stanovništva među kojima socijalne slučajeve i one sa minimalnim primanjima i penzijama jer nije isto onome ko ima primanja od 500 konvertibilnih maraka i onima koji imaju primanja 1.500 konvertibilnih maraka (Matić, 2011).

Kada je inflacija u rangu do dva posto na godišnjem nivou, onda ona nije opasna. Ovaj nivo inflacije može čak imati i stimulativnu ekonomsku funkciju. Međutim, kada imamo ovaj rang inflacije, on može biti zabrinjavajući, jer inflacija može biti veća nego što je stvarno povećanje cijena na tržištu". Veliku ulogu u inflaciji igraju i očekivanja budućih kretanja, a informacije o kretanjima cijena u prethodnoj godini mogu biti samo polazna osnova, ali na stvarnu inflaciju utiče šta se očekuje da se desi za šest ili 12 mjeseci. Ako očekujemo da će cijene rasti, danas će to mnogi već ukalkulisati u svoje cijene. Radnici će tražiti veće plate, preduzeća će morati taj rast plata nadoknaditi kroz novi rast cijena proizvoda i usluga i tako sve u krug. Jedna od posljedica inflacije je i rast u naplati inflacijskog poreza, koji može dovesti do iluzije ekonomskog napretka. Zasnivanje ekonomske aktivnosti na inflacijskom porezu, može biti opasno, jer će na kraju zahtjevi za finansiranjem plata u javnom sektoru biti veći nego što će se prikupiti kroz inflacijski porez zbog većih očekivanja, što onda za rezultat ima nastajanje budžetskog deficita" (Saumelson & Nordhaus, 2011).

### **Potrošačka korpa u BiH**

3,300 maraka mjesečno potrebno je porodici iz Mostara za mjesečne troškove života. Podaci su ovo sa web stranice jedne od najvećih svjetskih baza podataka o troškovima života, prema kojoj Mostarci imaju najveće troškove u BiH. Za porodice u Sarajevu i Banja Luci, prema istim podacima, potrebno je nešto manje novca. Tako za porodicu u Sarajevu treba oko 3130 maraka mjesečno, a za porodicu iz Banja Luke 200 maraka manje. Troškovi za jednu osobu u glavnom gradu iznose oko 927 maraka, a onome ko živi sam u Banja Luci potrebno je oko 883 marke. U ove iznose nisu uračunati troškovi kirije. Prema podacima Agencije za statistiku prosječna plata u 12 mjesecu prošle godine bila je 1042 marke. A potrošačka korpa u januaru za preko 50% viša. To znači da četveročlana porodica ni sa dvije prosječne plate nema dovoljno sredstava za život. Nažalost najveći broj radnika, nekih 65 do 70% radnika u BiH, tačnije u FBiH, prima platu do 750 KM. Tako da je taj omjer onoga što radnici zarade kao platu i ono što su im minimalni troškovi života je negativniji od ovog što pokaže odnos potrošačke korpe i prosječne plate.

### **Zaključak**

U BiH problem je to što nemamo način da direktno obuzdamo inflaciju kao druge države u svijetu putem podizanja nivoa kamatnih stopa Centralne banke BiH, jer je to instrument monetarne politike kojeg naša država nema. Ipak, neke mjere postoje i treba ih čim prije pokrenuti. Građanima vratiti dio prikupljenog novca kroz inflacijski porez. Za penzionere to je značajnije usklađivanje penzija, a ne više simbolički poklon od 50 konvertibilnih maraka. Za radnike hitno podizanje neoporezivog dijela plate na 1.000 konvertibilnih maraka. Kantoni su svakako ostvarili rast u naplati poreza, tako da takva

mjera neće imati negativne efekte po stabilnost budžeta, kao i zbog najave transfera od 200 miliona konvertibilnih maraka od strane Federacije BiH prema kantonima u ovoj godini". Bosna i Hercegovina siromašna je zemlja visokih cijena. Prosječna plata duplo je manja od potrošačke korpe, koja nikada nije bila skuplja. Građani svakim novim danom u sve većem šoku od iznosa na računima. Ima li kraja inflaciji i šta rade nadležni i šta će raditi preostaje da vidimo.

## Reference

- Benić, Đ. (2011). *Uvod u ekonomiju*. Školska knjiga, Zagreb
- Matić, B. (2011). *Monetarna ekonomija*. Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek
- Samuelson, P. A. & Nordhaus, W. D. (2011). *Ekonomija*. Mate d.o.o., Zagreb
- Zakon o statistici BiH, Službeni glasnik BiH
- Zakona o trošarinama (»Narodne novine«, broj 106/18 i 121/2019)
- Zakon o kontroli cijena (Sl.novine F BiH, broj: 02/95)
- Eurostat, [www.ec.europa.eu/eurostat](http://www.ec.europa.eu/eurostat) 15.09.2022.
- <https://op.europa.eu> 15.09.2022.

# Избор показатеља перформанси и кључни индикатори учинка – KPI

## Selection of performance indicators and key performance indicators – KPI

Павле Брзаковић<sup>1</sup>, Катарина Брзаковић<sup>2</sup>, Предраг Тодоров<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Јеврејска 24, Београд, Србија, [pavle.brzakovic@mef.edu.rs](mailto:pavle.brzakovic@mef.edu.rs)

<sup>2</sup> Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Јеврејска 24, Београд, Србија, [katarina.brzakovic@mef.edu.rs](mailto:katarina.brzakovic@mef.edu.rs)

<sup>3</sup> Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Универзитет Привредна академија у Новом Саду Јеврејска 24, Београд, Србија, [predrag.todorov@mef.edu.rs](mailto:predrag.todorov@mef.edu.rs)

**Анстракт:** Праћење перформанси зависи од добрих и квалитетних информација, које могу бити постигнуте само системским процесом како би се обезбедило доследно прикупљање података, како унутар тако и ван организације. Један алат, који се често користи као помоћ за праћење и мерење учинка и који може накнадно допринети учинку побољшања, јесу кључни индикатори учинка (KPI). KPI представљају скуп мера које се фокусирају на перформансе организације, које су најкритичније за тренутни и будући успех организације.

**Кључне речи:** KPI, индикатори учинка, мерење перформанси, финансијски показатељи, фактори успеха.

**Abstract:** The abstract represents a brief informative overview of the paper content, which should enable the reader to quickly and accurately comprehend its relevance. The authors should explain the objectives of the research or state the reason(s) for writing the paper. In addition, it is necessary to describe the methods used in the research and to briefly describe the results. The abstract should contain up to 150 words. KPIs represent a set of measures that focus on organizational performance, which are most critical to the current and future success of the organization

**Keywords:** KPI, performance indicators, performance measurement, financial indicators, success factors.

### Увод

Процес вредновања перформанси оцењује напредак ка постизању постављених циљева и укључује информације о ефикасности трансформације понуђених производа и услуга и задовољства купаца, достигнућима и делотворности активности у складу са специфичним циљевима.

Највећи изазов у изради BSC приступа јесте избор показатеља, што се истиче као нужно идентификовање и развијање кључних (критичних) фактора успеха, (енг. *key success factors*) и њима припадајућих кључних (критичних) показатеља (индикатора) успеха (енг. *key performance indicators*).

Кључни фактори успеха су приступи стратешки повезаног деловања, конкуритивне могућности и пословни аутпути, које свака фирма мора остварити или се мора фокусирати на њихово постизање како би била конкуритивна и финансијски успешна.

Успех било ког програма управљања перформансама зависан је од избора исправних кључних показатеља успеха (КРП). Избор одговарајућих показатеља, који морају бити оријентисани ка континуираном побољшању, обично је веома комплексан проблем од којег зависи успех имплементираних КРП. „Тежина задатка у изради BSC модела није у идентификацији довољно показатеља успеха, већ у избору веома малог броја најважнијих показатеља“ (Neely, 2002). „Одређивање показатеља је једна од главних препрека ефективної примени BSC“ (Byran & Murphy, 2007).

КФУ и њима припадајући КРП морају бити повезани са стратегијом организације. Често се дешава да су КФУ и КРП сами себи сврха и представљају крајњи резултат, а не користе се за побољшање система. Овај избор показатеља перформанси мора бити препуштен организацији.

У процесу избора КФУ требали би да учествују сви запослени који ће бити корисници развијених мера, као и менаџери чији рад доприноси стратегији. Сматра се да су системи за контролу и мерење перформанси званични послови и процедуре информисања, осовина коју руководиоци користе да одржавају или модификују шаблоне организационих активности. Према овој дефиницији сваки систем евалуације перформанси има четири главна циља (Simons, 2000):

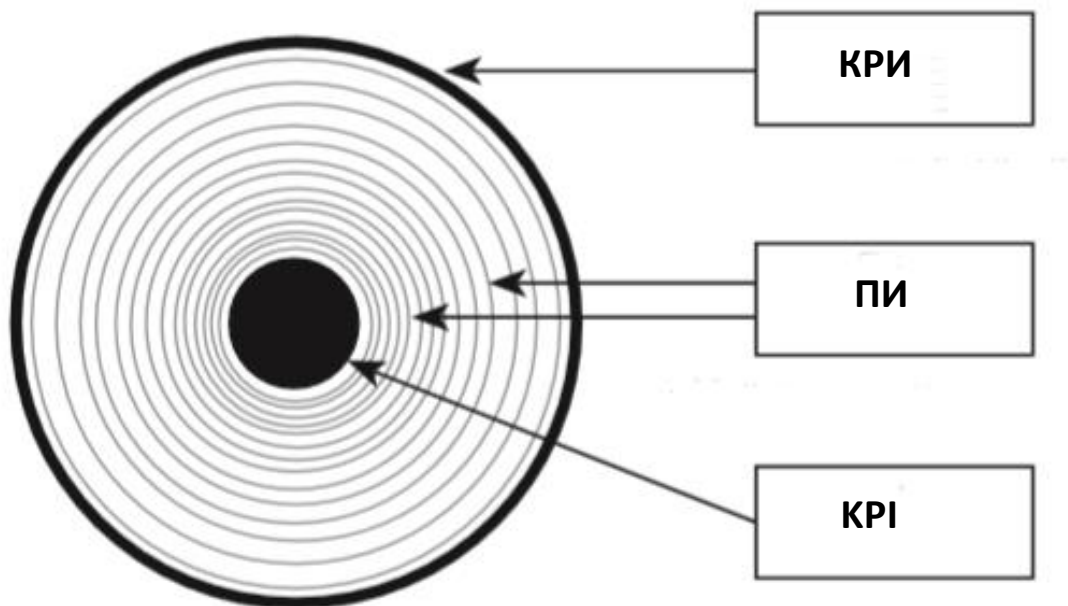
1. Циљ свих система контроле перформанси и мерења је преношење информација.
2. Системи за контролу и мерење перформанси показују формалне послове и процедуре.
3. Системи за контролу и мерење перформанси морају бити дизајнирани за менаџере.
4. Менаџери користе систем контроле перформанси и мерења како би одржали или модификовали обрасце организационих активности.

Када организација утврди у којим областима је потребно да се врше мерења перформанси, на реду је дефинисање кључних организационих перформанси у њима (КРП). После тога одређују се зацртани резултати и циљеви у утврђеним областима (које меримо посредством утврђених индикатора за мерење перформанси), као и начин на који ће се мерење вршити (Стефановић, 2007).

КРП (кључни индикатори учинка или кључни индикатори процеса) немају прецизне датуме настанка, немају чак ни прецизну дефиницију, која указује како могу бити схваћени. Чињеница је да имају два значења. За почетак, КРП су подгрупа кључних индикатора учинка; међутим, постоји и основни неспоразум о самој суштини концепта: неки разматрају КРП нужно као нефинансијски показатељ, док са друге стране, неки виде КРП као било који други број, односно показатељ који описује бизнис.

## **Кључни индикатори учинка – КРП**

Праћење перформанси зависи од добрих и квалитетних информација, које могу бити постигнуте само системским процесом како би се обезбедило доследно прикупљање података, како унутар тако и ван организације. Један алат, који се често користи као помоћ за праћење и мерење учинка и који може накнадно допринети учинку побољшања, јесу кључни индикатори учинка (КРП).



**Слика 1.** 3 типа за мерење перформанси  
Извор: Parmenter, 2007.

КРП представљају скуп мера које се фокусирају на перформансе организације, које су најкритичније за тренутни и будући успех организације (Parmenter, 2007).

Неки аутори сматрају да сви КРП треба да утичу на пословну одлуку у одређеном временском периоду. То отежава процес одлучивања код одлука донетих без временских ограничења. Организације треба да идентификују области пословних процеса које су најкритичније за финансијски успех организације (Skibniewski & Ghosh, 2009).

Постоје пет критеријума за ефикасан КРП (Hursman, 2010):

- Специфичност;
- Мерљивост;
- Доступност;
- Релевантност;
- Временска ограниченост.

Метрике су моћна сила која може довести до промена у организацији, али само ако се развију праве метрике и ако су добро примењене. Погрешна метрика може утицати на процес организације и деморалисати запослене. Оно што карактерише добре КРП показатеље јесте следеће (Eckerson, 2009):

- Што је мање КРП, то је боље.
- Могућност продубљивања, корисници могу „бушити“ у детаље.
- Једноставно: корисници разумеју КРП.
- Акциони: корисници знају како да утичу на исходе.
- Власништво: КРП имају и власника.
- Корисници могу да прегледају порекло и контекст.
- КРП воде до жељених исхода.
- Балансирано: КРП се састоје од финансијских и нефинансијских метрика.
- Поравнање: КРП не подривају једни друге.
- Валидирано: радници не могу заобићи КРП.

## Парментеров модел у 12 корака

Парментер је предложио модел од 12 корака за развој и коришћење кључних показатеља перформанси. Кораци су приказани у наставку. Овај модел базиран је на четири темеља, који су приказани на слици (Parmenter, 2007).

### *Корак 1: Посвећеност топ менаџмента тиму*

Топ менаџмент мора бити посвећен развоју, они морају да стварају динамично окружење и одредити у ком пројекту могу успети. Због тога они морају бити предани концепту и морају у потпуности да схватају, разумеју и прате КРИ као дневне задатке.

Кључни задаци за посвећеност топ менаџмента тиму јесу следећи:

1. Именовање координатора, менаџера. Топ менаџмент мора да пронађе екстерног менаџера, који ће радити са топ менаџментом у оквиру пројекта, олакшати посвећеност топ менаџменту, помоћи у избору интерног КРИ тима и подржати КРИ тим на њиховом путу учења.
2. Менаџер треба да организује различите радионице за топ менаџмент како би се покренуо пројекат. Ове радионице ће објаснити ново размишљање о мерама учинка; пренети важност праћења и представити праћење КРИ-а као дневни задатак; објаснити разлику између КРИ, ПИ, и КРИ итд.
3. Одржати једнодневну радионицу фокусирања групе. Запослени из различитих делова организације долазе на централну локацију да помогну формирање КРИ пројекта на којем ће радити.
4. Пројектни тим организује две кратке радионице за топ менаџмент током пројекта.
5. Пројекти треба да буду „продати“ топ менаџменту на емоционалном нивоу, а не на логичком, зато што се ништа не продаје логиком, већ емоцијом.

Бенефити овог корака: топ менаџмент препознаје и цени то што је укључен у динамични пројекат, који побољшава разумевање њиховог пословања; развија пословну стратегију организације; повезује свакодневне активности са стратешким циљевима.

### *Корак 2: Кључни задаци за успостављање успешног КРИ пројектног тима*

Задаци који ће тим КРИ-а морати да уведе приликом успостављања пројектног тима:

Задатак 1: Екстерни координатор или менаџер помаже у одабиру интерних чланова КРИ тима. Спољни менаџер треба да помогне топ менаџменту да изабере тим. Препоручује се истраживање кадровских евиденција, пошто се многи надарени људи налазе на нејасним местима, од којих су неки можда већ имали искуство са КРИ-ом. Менаџер тражи кадрове који имају доказане резултате одличних презентационих и комуникационих вештина, талената за иновације, знања о организацији, способности да воде друге и способност да раде под притиском.

Задатак 2: Менаџер преговара о пуноправном ангажовању КРИ пројектног тима. Менаџер мора да убеди топ менаџмент да је овај тим неопходан и да је потребно да ради пуно радно време на задатом проблему и да у том случају менаџмент неће зажалити, јер ће се пројекат завршити пре предвиђеног рока.

Задатак 3: Менаџер идентификује координаторе. Менаџер такође треба да идентификује особу за везу за сваку пословну јединицу или сервисни тим. Ова особа мора бити упозната са својим радним местом, јер је њихова улога да КРИ тиму пруже детаљно знање о свом подручју рада и да пројектним члановима тима пружају повратне информације.

Задатак 4: Менаџер развија распоред тренинга и одржава вежбе за пројектни КРИ тим. За организације преко 3000 запослених менаџер ће бити укључен у обуку КРИ тимова у свакој главној пословној јединици. Ови тимови ће бити подржани од стране централног тима обучених консултаната КРИ-а. Менаџер ће обучити интерне консултанте, који ће затим обучити КРИ тимове.

Као што је речено, КРИ тиму ће бити потребне обука и помоћ. Обуке могу укључивати следеће:

- Како пренети знања користећи практичне технике учења?
- Како олакшати примену радионица које ће се вежбати?
- Како пружити информативне презентације?
- Како дизајнирати базе података?
- Практичне комуникацијске технике учења.
- Одржавање иновативне и свеже интернет странице пројектног тима.

### Корак 3: Успостављање „just do it“ културе и процеса

Кључни задаци овог корака су следећи:

1. Потребно је обезбедити обуку и подршку тимовима тако да могу да развију своје мере перформанси.
2. Увести одлагање плаћања дуга на све постојеће КРИ.
3. Проверити претходна четири камена темеља. КРИ мора извршити проверу како би се осигурао да су сви кораци у складу са четири „камена темеља“:
  - Партнерство,
  - Пренос снаге на линију фронта;
  - Интеграција мерења, извештавања и побољшања перформанси;
  - Повезивање мера учинка са стратегијом,
4. Валидирати процес и план са свим стејкхолдерима.
5. Одредити перспективе BSC приступа. Потребно је заузети практичан приступ и избегавати расправе о именима перформанси. Могу се, на пример, примењивати имена приказана у следећој слици:

Требаће вам име за сваку од ових перспектива:	Зашто не назвати перспективу:
Финансијски учинак	Финансијски
Развој кадра	Учење и развој
Задовољство купаца	Фокус купаца
Унутрашњи процеси, иновације, коришћење нових технологија, итд.	Унутрашњи процес
Задовољство радника	Задовољство радника
Однос са окружењем и заједницом	Животна средина / заједница

Слика 2. Постављање холистичког приступа КРИ стратегије развоја  
Извор: Parmenter, 2007.

### Корак 4: Дефинисање корака прикупљања података

Задаци овог корака су следећи:

1. Утврдити постојећу културу мерења. Потребно је време да се прилагоде нови приступи мерењу перформанси. Због тога је важно планирати упознавање са КРІ-има и уважавање постојећег комфора организације.
2. Потребан је фазни приступ КРІ пројекту. Победнички успех зависиће од одржавања темпа и енергије.
3. Када почне пројекат, треба осигурати да се одвијање сваке фазе заврши у року од 16 недеља.
4. Дефинисати флексибилну стопу напретка. КРІ не морају да буду једнообразно примењени у оквиру организације.

Флексибилним приступ развоју КРІ-а избегавају се барем два потенцијална проблема повезана са централизованим, универзалном имплементацијом:

1. Превише хијерархијског утицаја на избор КРІ;
2. Потешкоће повезане са координисањем и ресурсима развоја КРІ-а у неколико различитих пословних јединица, одељења и радних група истовремено.

#### ***Корак 5: Упознавање запослених са КРІ системом***

Кључни задаци корака упознавања запослених са КРІ системом су следећи:

1. Анкетирати запослене.
2. Направити студију случаја за промене са ПР подршком.
3. Користити визију да се привуку запослени.
4. Приказати планирани правац развоја запосленима.
5. Направити интернет страну „Где даље?“.

#### ***Корак 6: Идентификовање кључних фактора успеха***

Повезаност између кључних фактора успеха и КРІ-а од виталног је значаја за организацију. Кључни фактори успеха идентификују питања која одређују благостање и виталност организације. Задаци овог корака су следећи:

1. Одређивање већ идентификованих фактора успеха. Треба прегледати све стратешке документе у организацији у последњих 10 година. Факторе успеха треба извући и развити из тих докумената. Из ових информација могуће је доћи до листе фактора успеха. Потребно је проверити да ли кључни фактори успеха воде ка следећим перформансама успеха:

- Фокус клијента,
- Финансијски учинак,
- Учење и раст,
- Интерни процес,
- Задовољство радника,
- Животна средина и заједница.

2. Организовати радионицу: Одређивање критичних фактора успеха. Технике за лоцирање пет до осам техника укључују:

- Мапирање односа кључних фактора успеха
- Коришћење пондера у подешавању радионице
- Мапирање стратегије ако постоји могућност коришћења софтвера
- Направити „чек листу“ кључних фактора успеха у односу на BSC перспективе које могу да утичу на те факторе успеха.



3. Завршити дефинисање кључних фактора успеха након консултација. Када се одреде кључни фактори успеха, потребно их је преиспитати са топ менаџментом, идентификованим стејхолдерима и запосленима.

4. Потребно је објаснити кључне факторе успеха запосленима. Када се заузме став о коначном договору по питању кључних фактора успеха, потребно је упознати менаџмент и запослене. Након тога запослени могу да ускладе своје свакодневне обавезе са КРИ-ом, што ће довести до повећања њиховог доприноса.

Користи овог корака су у томе то што запослени и менаџмент разумеју шта су кључни фактори успеха, због чега могу усредсредити своју пажњу на проналажење мере учинка у оним подручјима која ће стварати позитивну разлику.

#### **Корак 7: Чување перформанси у базама података**

Задаци корака 7 (чувања перформанси у базама података) су следећи:

- Изабрати базу података која има широк приступ унутар организације.
- Изградити базу података.
- Попунити базу података.
- Обучити све тимове да користе базу података и да стално дорађују мере перформанси.
- Проверити да ли су сва поља базе података попуњена за сваку меру перформанси.

#### **Корак 8: Избор перформанси тима**

Корак 8 представља један од најважнијих корака у побољшању перформанси. Одговарајуће тимске мере перформанси могу помоћи тимовима да ускладе своје понашање на заједнички начин, а у корист целокупне организације.

Кључни задаци корака 8 су следећи:

- Тимови треба да заврше радне листове пре радионице.
- Потребно је организовати радионице за обуку у свим тимовима.
- Промовисати одговарајућу мешавину прошлих, садашњих и будућих мера.
- Дозволити да се развијају тимске мере перформанси.
- Користити Паретово 80/20 правило, које ће служити за процену и рачунање мера перформанси. Потребно је подстицати тимове да буду практични приликом процене и рачунања своје изабране мере учинка.
- Не сме се заборавити циљ тима. Примарна сврха мерила успешности тима јесте у томе да асистира и помогне тиму да побољша своје перформансе.
- 25 мера је максимум мера перформанси за тим. Треба запамтити да КРИ утичу на целокупну организацију. Дакле, не постоје КРИ специфични за један тим.

Предности овог корака су:

- Појашњава циљеве тимова.
- Прилагођава свакодневни тимски рад стратешким циљевима организације.
- Побољшава задовољство послом.
- Повећава сигурност посла.
- Обезбеђује основу за препознавање и мерење достигнућа тима.
- Обезбеђује боље разумевање и повезаност са организационом стратегијом.

#### **Корак 9: Избор најбољег КРИ-а**

Кључни задаци овог корака су следећи:

- Потребно је осигурати да су КРИ и ПИИ уравнотежени.
- Ограничити КРИ на нивоу организације на највише десет.
- Дозволити развој КРИ-а и ПИИ-а.
- Осигурати да сви КРИ имају већину или све карактеристике КРИ-а.

Користи овог корака су у томе да ће мере имати велики утицај на организацију, подстичући правовремене акције и повезивање свакодневних активности са стратешким циљевима организације.

#### ***Корак 10: Развој модела извештавања на свим нивоима организације***

Модел извештавања мора да буде прилагођен захтевима различитих нивоа у организацији и учесталост извештавања треба да подржава благовремено доношење одлука.

Главни задаци корака 10 су следећи:

1. Потребно је обезбедити одговарајућу обуку о извештавању.
2. Успоставити скуп смислених дијаграма, које је могуће лако разумети. Препоручује се праћење следећих правила приликом креирања дијаграма:
  - Бити доследан.
  - Приказати анализу тренда.
  - Приказати опсег.
  - Графикони треба да буду једноставни.
  - Омогућити да се лако ажурирају.
  - Учинити их доступним
  - Не приказивати линију буџета.
  - Приказати преломне тачке.
  - Убацити наслов који има смисла за читаоца.
  - Користити боје мудро.
  - Користити координатне линије.

3. Развити хијерархију извештаја за особље, менаџмент и одбор директора.

Користи овог корака су у томе да ће се развијати доследан режим извештавања, заснован на техникама извештавања базираног на одлучивању, које неће трошити превише времена менаџерима. Извештаји ће охрабрити запослене, јер имају овлашћења да одмах предузме корективне мере поводом активности које негативно утичу на КРИ.

#### ***Корак 11: Олакшавање употребе победничких КРИ-а***

Кључни задаци овог корака су следећи:

1. Битно је да топ менаџмент стекне поверење како би могао да оснажи и да препусти део контроле на своје запослене. Без јачања запослених ефикасност КРИ је ограничена.
2. Приказати видео запис свим запосленима о томе шта и како треба радити.
3. Имати релативне мере перформанси, које се могу поредити са другим организацијама.
4. Уверити се да постоји микс прошлих, садашњих и будућих мера перформанси.
5. Поставити КРИ као опсег, а не као један циљ.
6. Применити 10/80/10 правило.

Користи овог корака су у томе да се у организацији КРИ примењује на прави начин и дата је могућност да се спроводе жељене промене.

## Корак 12: Ажурирање КРИ-а

Кључни задаци последњег корака су следећи:

1. Преиспитати кључне факторе успеха на нивоу организације најмање једном годишње. Околина у којој организација функционише тако брзо се мења да захтеви за преживљавањем, а потом и за просперитетом могу знатно да се промене за годину дана.
2. Одржавати једнодневне фокус групе за ревидирање мера перформанси. Циљеви радионице су да се ревидирају мере учинка са кључном групом запослених и менаџментом, као и да се учи из искуства и да се повећа вредност коришћењем мера учинка.
3. Одржавати консултације са стејхолдерима. Заинтересоване стране ће обезбедити повратне информације о томе да ли треба побољшати стратегије и кључне факторе успеха.
4. Дозволити прилагођавање тимских мера перформанси. Мере учинка тима морају бити прилагођене по потреби како би одржале њихову релевантност и употребу.

## Закључак

КРИ показатељи могу бити валидни и делотворни када се примењују на доследан и свеобухватан начин. Такође, мора се поштовати финансијски учинак као критична мера успеха за сваки посао, али финансијски КРИ уско су повезани сет оперативних метрика (Bean & Geraghty, 2003). Где је год могуће, циљеви КРИ морају бити засновани на конкретним подацима и неким манипулативним формулама. Такође, мора постојати директна веза између КРИ и циљева, од циља до циља, као и од циљева до стратегија (Griffin, 2004).

## Референце

- Bean, C., & Geraghty, K. (2003). Navigating the road to KPI success. *Logistics and Transport Focus*, 5(6), 37-41.
- Bryan, S. M., & Murphy, S. A. (2007, June). Weighing the balanced scorecard: an examination of relevant research. In *ASAC*, 28(27).
- Eckerson, W. W. (2009). Performance management strategies. *Business Intelligence Journal*, 14(1), 24-27.
- Griffin, J. (2004). Developing strategic KPIs for your BPM system. *Information Management*, 14(10), 70.
- Hursman, A. (2010). Measure what matters. *Information management*, 20(4), 24.
- Neely, A. (Ed.). (2002). *Business performance measurement: theory and practice*. Cambridge University Press.
- Parmenter, D. (2007). *Key Performance Indicators*. Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey Published simultaneously in Canada.
- Simons, R. (2000). *Performance Measurement and Control Systems for Implementing Strategy: Text and Cases*. New Jersey: Prentice Hall.
- Skibniewski, M. J., & Ghosh, S. (2009). Determination of key performance indicators with enterprise resource planning systems in engineering construction firms. *Journal of construction engineering and management*, 135(10), 965-978.
- Stefanović, I. (2007), *Restrukturiranje kao metod sanacije akutne organizacione krize*, *Nauka i biznis*, (3-4), 197-204.

# Финансијски ревизори и ИТ компетенције

## Financial auditors and IT competences

Немања Будимир<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Фондација „Андреј Будимир“, Стевана Првовенчаног, Бања Лука, Босна и Херцеговина,  
nemanja.fondacijaandrejbudimir@yahoo.com

<sup>2</sup>Bryggan- Motala Kommun, Шведска

**Апстракт:** Развој информационе технологије са собом је донео и неколико промена у професионалној улози ревизора, његовим дужностима, али и у самој ревизији. Са растом предузећа, долази и до повећања трансакција. Еволуција је ишла од верификације трансакција у књигама па све до ослањања на информационе системе. Информациони системи представљају место где се информације прикупљају, чувају и обрађују. Једна група информационих система су и пословни системи. Они су почели да играју све важнију улогу како би компаније остале конкурентне и како би се повећала контрола над пословањем. Пословни системи смањују потребу за људским напором, јер могу да аутоматизују процесе, управљају и обрађују информације. Међутим, они могу да носе и одређене ризике. Управо због тога ревизори би требало да открију те ризике и да њима управљају. Управљање ризиком је постало све важнија функција у улози ревизора, јер се компаније све више ослањају на информационе системе. Самим тим ревизор мора бити у стању да изврши неопходне провере и одлучи које је мере потребно предузети. У појединим случајевима, ревизору може бити потребна помоћ ИТ ревизора чији је задатак управо преглед пословних система. Термин ревизор дуго је био искључиво везан за финансијску ревизију. За ИТ ревизора, ове вештине су секундарне, а његов главни фокус је на прегледању различитих типова информационих система. Циљ рада је да покаже да ли финансијски ревизори имају довољно компетенција да би могли да изврше контролу пословног система.

**Кључне речи:** ревизори, ИТ ревизори, ИТ компетенције, пословни системи

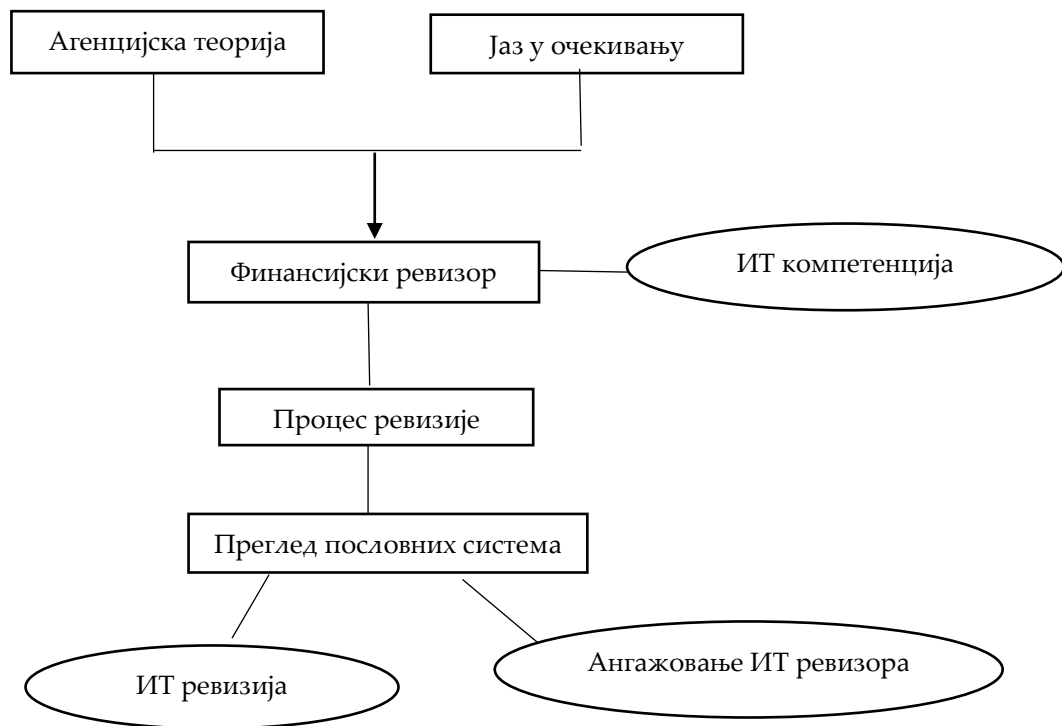
**Abstract:** The development of information technology has brought with it several changes in the auditor's professional role, his duties, but also in the audit itself. As businesses grow, so do transactions. The evolution went from the verification of transactions in the books to the reliance on information systems. Information systems are the place where information is collected, stored and processed. One group of information systems are business systems. They began to play an increasingly important role in order for companies to remain competitive and to increase control over operations. Business systems reduce the need for human supervision, as they can automate processes, manage and process information. However, they can also carry certain risks. This is precisely why auditors should identify and manage these risks. Risk management has become an increasingly important function in the auditor's role as companies increasingly rely on information systems. Therefore, the auditor must be able to perform the necessary checks and decide what measures need to be taken. In some cases, the auditor may need the help of an IT auditor whose task is to review business systems. The term auditor has long been exclusively associated with financial auditing. For an IT auditor, these skills are secondary, and his main focus is on reviewing different types of information systems. The aim of the paper is to show whether financial auditors have sufficient competences to be able to control the business system.

**Keywords:** auditors, IT auditors, IT competencies, business systems

## Увод

Дигитализација и технолошки развој довели су до настанка одређених промена у улози ревизора и подручјима његове одговорности. Знање из информационих технологија - ИТ је

веома тражено, самим тим и од ревизора се очекује да имају веће ИТ компетенције. Данас све више компанија ради у пословним системима и постало је важно да ревизор има основна знања о тим системима како би их могао прегледати и контролисати. Ревизори имају различите нивое знања о ИТ и потребна им је помоћ ИТ ревизора приликом решавања одређених задатака. Финансијски ревизор је у коначници тај који је одговоран за ИТ ревизију и самим тим мора разумети и мора бити у стању да протумачи преглед система који је извршен од стране ИТ ревизора. Ревизор има и одређена очекивања од клијента и може постојати јаз у очекивањима у вези са задацима или знањем које треба да поседује.



**Слика 1.** Однос између финансијског ревизора, ИТ ревизора, ИТ ревизије, ИТ компетенција, пословног система, процеса ревизије, јаза очекивања и агенцијске теорије.

Извор: Аутор

Слика приказује однос између финансијског ревизора, ИТ компетенција, процеса ревизије, пословних система, ИТ ревизије, ИТ ревизора, јаза очекивања и теорије агента. Дакле, финансијски ревизор ради на основу процеса ревизије где део ревизорског рада укључује преглед и ревизију пословног система компаније. Преглед представља део ревизорског рада и налази се под утицајем ревизорских вештина. Стога је финансијском ревизору потребна одређена информатичка компетенција како би могао да изврши преглед пословног система. Колико информатичких компетенција финансијски ревизор има може да утиче на одлуке у другим деловима контроле, нпр. ако је потребно извршити проширену ИТ ревизију пословног система. Приликом ревизије финансијски ревизор може користити помоћ ИТ ревизора, али ИТ ревизија може се обавити и када пословни систем прегледа стручно лице. Такође, показује да теорија агената и јаз очекивања утичу на финансијске ревизоре, али и шире на остале делове. Теорија агената у раду описује однос између финансијског ревизора, ИТ ревизора и клијента, што представља важну компоненту у објашњавању шта може утицати на ревизоров избор и приступ. Јаз у очекивањима описује да ревизор има очекивања од клијената, што заузврат утиче на рад финансијског ревизора.

## Финансијски ревизор

Ревизор је лице које мора независно прегледати и изразити мишљење о условима пословања у ревизорском извештају. Обавеза финансијског ревизора је да прегледа рачуноводство, финансијске извештаје и менаџмент компаније. Улога ревизора је веома сложена и опис саме мисије има своју полазну тачку у моделу заинтересованих страна. Модел описује да различити актери имају различите интересе у компанији која се посматра. Поред контроле коју врши, ревизор делује у исто време и као саветник и решава проблеме. Улога и задаци ревизора мењају се са развојем друштва. Управо због тога данас ревизор ради и сарађује са другим службама као што су ревизија специфичних мера или прегледна ревизија. Ревизор исто тако може да пружи савете у вези рутине и других финансијских питања. Према Закону о рачуноводству и ревизији Републике Српске (2015) обавезној ревизији подлежу финансијски извештаји субјеката од јавног интереса и финансијски извештаји великих правних лица разврстани у складу са овим законом. Према чл. 6, овог закона у субјекте од јавног интереса спадају: правна лица чијим се хартијама од вредности тргује или се врше припреме за њихово емитовање на организованом тржишту хартија од вредности; банке, микрокредитна друштва, друштво за осигурање, лизинг друштва, берзе, брокерско-дилерска друштва и друге финансијске организације; јавна предузећа дефинисана у складу са прописима којима се уређује пословање и управљање јавним предузећима; и сва правна лица од посебног значаја за Републику, независно од њихове правне форме и облика организовања (Закон о рачуноводству и ревизији Републике Српске, 2015). С друге стране, под велика правна лица разврставају се правна лица чије су вредности веће од највећих вредности код најмање два критеријума, а то су: да је 250 просечан број запослених у години за коју се подносе финансијски извештаји; да је просечна вредност пословне имовине на крају пословне године до 4.000.000 КМ и да је укупан годишњи приход до 8.000.000 КМ (Закон о рачуноводству и ревизији Републике Српске, 2015). За компаније које не испуњавају ове критеријуме ангажовање ревизора није обавезно. Наиме, да би лице могло да обавља ревизију оно мора да има овлашћење. Постоје различите врсте ревизора, нпр. то могу да буду интерни ревизори, екстерни ревизори и ИТ ревизори (Станишић, 2018; Carrington, 2014). Интерни ревизори обављају детаљна испитивања кључног пословања која су углавном праћена и привлаче пажњу највиших тела која доносе одлуке. Такође, она обезбеђују значајне информације за менаџмент, јако су добро плаћени и имају одличне могућности за стварање каријере (Станишић, 2018, стр. 2). С друге стране, екстерна ревизија примењује се на комплетан сет финансијских извештаја, у који спадају биланс успеха, биланс стања, извештај о променама на капиталу, извештај о новчаним токовима и напомене. Критеријуми које ревизори примењују приликом формирања ревизорског мишљења утврђени су рачуноводственим стандардима (Андрић и сар., 2009, стр. 14). ИТ ревизори не могу да замене финансијске ревизоре, јер главни задатак ових ревизора је да прегледају ИТ системе и технологију и имају фокус на безбедности и ризицима који се јављају у системима (Carrington, 2014).

## Ревизија и процес ревизије

Појам ревизија потиче од латинске речи „*revisio*“, што значи поновно виђење, поновно гледање, преглед, обнову процеса, последњи преглед слога пред штампу (Вујаклија, 1954, стр. 808; Андрић и сар., 2009, стр. 1). Ревизија се може дефинисати као систематичан преглед пословних књига и рачуноводствених извештаја извршен од стране ревизора и експерата у циљу изражавања компетентног, стручног и независног мишљења о исправности, истинитости и тачности финансијских извештаја (Станишић, 2018, 4). Може се закључити да је функција ревизије да финансијским извештајима пружи кредибилитет, тј. може се посматрати као печат квалитета (Hayes et al., 2005). Ревизија може да створи кредибилитет и сигурност интерно у компанији која се прегледа. Такође, ревизор током вршења ревизије може да компанији пружи и савете у вези са ризицима који се јављају. Сврха финансијске ревизије јесте повећање

поверења корисника у финансијске извештаје. Улога ревизора је да да мишљење о томе како су финансијски извештаји припремљени, и да утврди да ли су поштована сва правила и закони. Да би финансијски ревизор могао да сачини своје мишљење о ревизији, она мора да задовољава етичка правила и стандарде који су засновани на основним принципима ИНТОСАИ-а (енг. *The International Organization of Supreme Audit Institutions*). Према ИССАИ, општи циљ ревизора јавља се приликом ревизије финансијских извештаја. Први свеобухватан циљ је да ревизори пре свега морају да добију јасно уверење да су финансијски извештаји у потпуности исправни, тј. да не садрже никакве материјалне нетачности. Када ревизор има јасно и разумно уверење, он може да да изјаву како су финансијски извештаји припремљени у складу са применљивим оквиром, што омогућава испуњење сврхе ревизије. Други свеобухватан циљ је да буде у могућности да изрази мишљење о финансијском извештају и саопшти резултате који су проистекли из ревизије. Циљеви су засновани на ИССАИ 200, који је дефинисан као и Међународни стандард ревизије (МСР) 200- Општи циљеви независног ревизора и спровођење ревизије у складу са Међународним стандардима ревизије (Министарство финансија Републике Српске, 2022). Да би ревизор био сигуран да је ревизија усклађена са прописима, правилницима, законима и професионалним стандардима, он мора да спроведе мере контроле квалитета на нивоу ангажовања. То значи да ревизор врши контролу квалитета ревизије како би проверио да ли је финансијски извештај који се подноси одговарајући у датим околностима. Наиме, одговорни ревизор је тај који мора бити сигуран да цео тим и сви ангажовани стручњаци имају одговарајуће способности и вештине. Када одговорни ревизор утврди да тим има одговарајуће вештине и способности, може се прећи на разматрање осталих питања, а једно од њих је и техничка експертиза, која је нпр. релевантна ИТ област у оквиру рачуноводства и ревизије. Као што је претходно наглашено разликују се три врсте ревизије, а то су ревизија финансијских извештаја, ревизија оперативног пословања и ревизија којом се осигурава пословање у складу са законским смерницама (Hayes et al., 2005). Свака од ове три врсте ревизија има посебног ревизора. Екстерни и независни ревизори су ти који прегледају финансијске извештаје, интерни ревизор прегледа оперативне активности, док државни ревизор проверава да ли су активности у складу са постојећим законима. Међутим, развој технологије довео је тога да су различити процеси постали више интегрисани једни са другима и као последица тога подела постаје више теоријска (Hayes et al., 2005).

С друге стране, важно је нагласити да процес ревизије прати ревизију од њеног почетка па све до подношења ревизорског мишљења. Може се поделити у четири дела планирање, имплементација, извештавање и документовање (Рачић, 2008).

### **Планирање ревизије**

Планирање ревизије представља кључни део процеса. У овој фази ревизор мора да планира свој рад што је могуће пажљивије и то тако што ће одлучити која подручја ће посматрати, кога, када и како. Ревизор то ради како би извршио ревизију која је што ефикаснија и која је што више прилагођена клијенту. Он мора да планира и колико ће темељно ревизија да се врши. Циљ је да се кроз материјалност изнесе фокус ревизије и очекивани обим. Приликом планирања, ревизор је дужан да у обзир узме одређене услове који укључују познавање пословања које се проверава, разумевање интерне контроле и рачуноводственог система, ризика и материјалности, као и мере ревизије (Moberg et al., 2014). Концепт материјалности представља фундаментални и значајан део ревизије. Према МСР 320- Материјалност и планирању и спровођењу ревизије, материјалност перформанси представља износ/износе које је одредио ревизор на нивоу нижем од материјалног значаја одређеног за финансијске извештаје у целини и то како би се на адекватно низак ниво свела вероватноћа да ће сума некоригованих и непримећених погрешних исказа бити већа од материјалног значаја за финансијске извештаје у целини. Уколико је применљиво, материјалност перформанси се односи и на износ/износе које је утврдио ревизор на нивоу нижем од нивоа материјалног значаја за поједине класе трансакција, салда на рачунима или обелодањивања (Међународни стандард ревизије 320, 2022). Наиме,

материјалност одређује фокус и обим самог ревизорског рада. С обзиром да ревизор не може да прегледа све, одабир се мора извршити узимајући у обзир ризик и материјалност. То значи да је ревизор највише фокусиран на област у којој је ризике од материјалних грешака највећи. Може се закључити да прихватљиви ниво материјалности одређује ревизор већ у фази планирања, јер се у супротном веома лако могу заборавити важна подручја и прегледати грешке. Такође, важно је нагласити да се уз процену материјалности врши и процена ризика. Ризици делом одређују када и како треба извршити ревизију, а с друге стране одређују и шта и колико је потребно прегледати. Анализом ризика постаје лакше да се пронађу слабости интерне контроле и значајне грешке у рачуноводству.

### **Имплементација**

Други дио процеса ревизије представља имплементација. Она укључује спровођење ревизије, која подразумева преглед руководства, годишњих извештаја и рачуноводство. Наиме, сврха је створити основу како би ревизор могао заузети одређени став у ревизорском извештају. Приликом контроле менаџмента компаније, ревизор мора прибавити доказе како би могао да изјаву. Ревизорски докази су информације које је ревизор прикупио како би донио закључке пре састављања ревизорског извештаја. Докази морају бити довољни и примерени сврси како би ревизор могао дати мишљење у извештају. Како би поједноставио циљ ревизије, ревизор мора да бира између различитих метода ревизије: ревизије контроле, суштинске ревизије или њихових комбинација. Ревизија контроле значи да ревизор потврђује да интерна контрола компаније свој посао обавља како треба. Суштински преглед значи да ревизор прегледа садржај текућег рачуна или финансијских извештаја. Наиме, што је боља интерна контрола то је потреба за суштинском ревизијом мања. Ревизор бира најефикаснији ревизијски метод у зависности од области коју треба контролисати, тј. методу која захтева најмање ресурса за прибављање довољно доказа за мишљење у ревизорском извештају.

Када је реч о ИТ окружењу може се рећи да оно утиче на саму ревизију. Приликом прегледа појединих ставки, ревизор може користити различите алате за идентификацију великих износа и девијантних трансакција. Приликом прегледа система, рад је првенствено фокусиран на контроле које морају гарантовати да су све одобрене трансакције обрађене и да се обрада врши на коректан начин. Кроз ИТ подршку, ревизор може извршити анализе ризика пословних процеса или система и документовати анализе. Анализа ризика значи да ревизор бира и прати велике и девијантне ставке из регистра. ИТ подршка су различите врсте програма или готових стандардних програма које ревизор може примењивати као помоћно средство приликом прегледа у ревизији. Примери су комуникацијски програми, програми за обраду текста, програми за анализу регистара и ревизије, као и заједничке базе података. Кроз заједничке базе података постаје лакше ширити и размењивати знања и искуства између рачуновођа и стручњака. ИТ подршка олакшава ревизору да лако прође кроз тако велике количине информација. Ревизор исто тако може користити подршку за одабир и евалуацију случајних узорака, вести и претраживање информација, за властиту администрацију и извештавање, као и за документацију.

### **Извештавање**

Ревизорски извештај припрема се прецизно и захтева од ревизора суптилна расуђивања. Ревизори извештај, на основу налаза који су забележени у радним папирима, дефинишу у разумном периоду (Андрић и сар., 2009, 150). Ревизор у извештају наводи да ли су одобрени биланс успеха и биланс стања, даје предлог начина употребе добити и коментарише разрешење генералног директора и одбора за пословну годину. Одговорни ревизор потписује ревизорски извештај и тиме се закључује ревизија. Наиме, само део свега онога што је пријављено током ревизорског задатка укључено је у ревизорски извештај. Када је задатак завршен, ревизор доставља извештај компанији. Ревизорски извештаји могу нпр. да садрже недостатке, запажања и друге коментаре. Уколико у извештају постоје критични ставови ревизор би требало да



поднесе предлоге за конструктивне мере помоћу којих се могу решити ти критични ставови (Eklöv, 2019).

Наиме, генерални директор компаније мора имати увид у то да ли постоје одлучујући недостатци и грешке у документу ревизора. Уколико извршни директор и одбор имају времена да исправе грешке пре него што се утврди ревизорски извештај, мање грешке не морају да буду пријављене у извештају ревизора (Carrington, 2016). Уколико су грешке велике и значајне, а ревизор сматра да компанија није поштовала законе и прописе при изради годишњег извештаја, обавезан је да то пријави у ревизорском извештају.

### **Документација**

У овој фази ревизор мора да документује свој преглед. Ревизијска документација често се назива радним прописима. Примарна сврха ревизијске документације је да пружи доказ о основи на којој се заснива мишљење ревизора и доказ о томе да је ревизија планирана и извршена у складу са МСР. Ревизијска документација представља доказ да су ревизори своје мишљење дали у складу са налазима ревизије, тј. да има довољно доказа помоћу којих се може поткрепити издати ревизорски извештај. Документација мора да садржи информације о природи, времену и обухвату ревизије, резултате ревизијског поступка и прибављених ревизијских доказа, као и информације о значајним питањима за дату ревизију, укључујући просуђивање и донете закључке. Дакле, ревизор сав свој рад мора да евидентира у радним белешкама и документацији ревизије. То подразумева евидентирање свих поступака ревизије који су извршени, прикупљање доказа и закључак ревизије. Усмерење и објашњење о природи, форми, садржају и обиму документације, али и о њеном архивирању у досије ревизије, објашњени су у МСР 230-Ревизијска документација. (Милојевић и сар., 2020, 90).

### **ИТ компетенције**

Појам информационе технологије (енг. information technology) јавио се крајем седамдесетих година. Циљ његовог увођења било је истовремено спајање електронике, рачунарске технике и телекомуникација, тј. области које су довеле до револуционарних промена у руковању, обради и складиштењу података и информација (Минић, 2012, 65). ИТ се може дефинисати као изучавање, дизајн, развој, имплементација и подршка или управљање рачунарским иноформационим системима, хардверима и софтверским апликацијама. Унутар ИТ примењују се рачунари, рачунарске мреже, рачунарски програми како би се конвертовале, ускладиштиле, штитиле, обрадиле, безбедно послале и примиле информације. (Милашиновић, 2016, 8) Може се закључити да готово све технологије у данашње време се фокусирају на сажимање времена и поједностављивање начина рада. Технологија се може однсити на све, од примене и стицања нових информација па све до стварања нових односа, изградње мрежа и иновирања и дистрибуције мера. Наиме, путем информационих система заснованих на инернету развијају се и мењају начини рада са колегама, добављачима, али и купцима (Бечејски-Вујаклија, 2008).

Када је реч о дигиталним компетенцијама оне се могу поделити у четири подручја. Прву област чини технологија, она пружа информације о технологији која стоји иза рачунара, како они раде, како се развија, по чему се разликује од других технологија и које су практичне технологије доступне. Друга област стручности је руковање, тј. како радити са технологијом на чисто оперативан начин. Оно пружа знање о томе како руковати технологијом као што су команде, како ради графички интерфејс и како контролисати систем помоћу тастатуре и миша. Треће подручје тиче се софтвера, тј. њиховог познавања. Оно пружа информације о томе како користити различите програме за решавање различитих задатака. Четврто и последње подручје компетенција односи се на обављање нових задатака, што може бити спајање различитих подмогућности у нове целине или обављање задатака који се још нису научили, уз помоћ технологије (Nilsson & Pålsson, 1998). ИТ компетенција подразумева техничке вештине које се

примењују у руковању технологијом. Оне су постале веома значајне и атрактивне како за мале, тако и за велике компаније. Разлог је што је данашње тржиште зависно од ИТ. Ово се између осталог односи и на пружање услуга корисницима, рад, планирање и извештавање. У последњој деценији показало се да дигиталне компетенције представљају значајан сегмент како за запослене, тако и за само пословање (Hajduova et al., 2020). Разлог за то је што се радни процеси аутоматизују, а радни алати постају дигитални. Управо то има утицај и на запослене. Као резултат тога задаци постају и технички сложенији. Наиме, могућност примене и управљања ИТ у савременом свету има велики значај. ИТ окружење је у константном порасту, а то је последица континуираног развоја ИТ и дигиталних трансформација. Кроз развој, пословни модели и радни процеси се стално трансформишу, нпр. зависно од тога како организације или појединци функционишу. Вештине за примену и бављење решењима информационо-комуникационих технологија су самим тим неопходне јер пружају могућност ефикаснијем раду, али исто тако и одређују квалитет обављеног посла (Hajduova et al., 2020).

## ИТ вештине ревизора

Када је реч о компетенцијама које ревизори морају да имају оне су различите. Наиме, база компетенције коју имају ревизори треба да буде флексибилна и широка како би они могли да испуњавају захтеве који се пред њих стављају. Растуће ИТ окружење има утицај и на традиционалне ревизорске активности. Како време пролази, свет постаје све више дигитализован, што даље има утицаја на ревизоре и њихове ИТ вештине. То доводи до тога да је финансијским ревизорима потребно више информатичких компетенција. Потреба за ИТ ревизорима се повећава, како знање и вештине у области ИТ постају све шири. ИТ вештине ревизорима су неопходне како би могли управљати ризицима на што ефикаснији начин. Финансијски ревизор нпр. мора да буде у стању да испита и провери ризике за финансијски криминал и корупцију. Већина данашњих овлашћених ревизора, али и оних који полажу за лиценцу немају довољно знања о ИТ. Ниво ИТ компетенција ревизора је доста ниска и потребно је да се у будућности повећа. Ове компетенције су изузетно важне за будуће ревизорске операције. Важно је да ревизори буду свесни ИТ ризика јер у данашње време све више је организација које своје послове обављају дигитално. Ширењем ИТ окружења, долази до повећања и дигиталних ризика јер компаније раде са програмима и системима који су повезани на интернет. Управо због тога је важно да ревизори поседују адекватне ИТ компетенције. То исто тако даје већу перспективу о томе колико је ИТ компетенција важна унутар ревизорских операција. Може се закључити да финансијски ревизори у многим случајевима нису стручни за обављање ревизије финансијских извештаја и ИТ ревизије у оним предузећима који су своје пословање дигитализовали.

## ИТ ревизија и ИТ ревизор

Током протеклих неколико деценија, технологија се невероватно брзо развила, што је довело до великих трансформација и промена у организацијама и предузећима. Стални развој ИТ постаје све шири, а трансформација информационог друштва и знања постаје све већа (Jones & Kochtanek, 2002). ИТ окружење узрокује велике ИТ ризике којима се мора управљати. У развоју дигиталног друштва настали су ИТ ревизори који се брину о дигиталном управљању, губитку података и заштити од упада. То уствари значи да ови ревизори управљају ризицима који се тичу складиштења, обраде, употребе података и комуникацијом која је критична за пословање. ИТ ревизор може помоћи да се компанија заштити од ИТ ризика који се могу појавити када се нпр. користи пословни систем. ИТ ревизор оцењује ИТ систем тако што проверава да ли су подаци система заштићени и да ли одржавају интегритет, али и да ли систем функционише на одговарајући начин како би се постигли пословни циљеви. ИТ ревизор поседује знање о информационом системима које је стекао кроз своје образовање, али не постоје посебни захтеви

за сертификацију или посебну врсту образовања да би се постао ИТ ревизор (Hingarh & Ahmad, 2013). Компаније доводе ИТ ревизоре како би осигурале и поједноставиле управљање информацијама у пословању. Да би се то спровело компанијама су потребни стручњаци. ИТ ревизори су стручњаци који анализирају могућа лоша управљања, преваре и неефикасност у пословној рачунарској мрежи. Када ИТ ревизор врши контролу, то значи да се спроводи ИТ ревизија, а она је растућа у области дигитализације. Поједини аутори наводе да ИТ ревизија потиче од финансијске ревизије. У ИТ ревизији пословни процеси и ИТ системи се прегледају како би се утврдило да ли су подаци и информације поуздани. Да би се ова интерна контрола и преглед класификовали као ИТ ревизија, а не као финансијска ревизија у којој се врши независан преглед пословања и придржавање смерница и стандарда, потребно је да ревизија контролише неку врсту ИТ (Merhout & Havelka, 2008). ИТ ревизија има за циљ да поједностави интерну контролу и осигура да организација има одговарајућу сигурност провођењем ревизије ИТ система организације и ИТ операција се фокусом на квалитет, ефикасност и ризике. У спровођењу ИТ ревизије, по правилу се сагледавају планови и ИТ стратегије, информациона сигурност, структура одлучивања, организациона структура и ефикасност организације у примени ИТ ресурса. ИТ ревизија се може извршити на неколико нивоа. Она може укључивати целокупно ИТ пословање или само одређена подручја унутар пословања.

ИТ ревизија се може извршити тако да се тиче финансијских извештаја, али може бити и независна ревизија (Hingarh & Ahmad, 2013). Потреба за информационом сигурношћу сваке године постаје све већа и представља све већи изазов за организације. ИТ ревизија помаже организацијама да управљају ризицима које нове технологије доносе и то прегледом њихових ИТ система и сигурносних система. Кроз то се информације могу проверити и оценити. ИТ ревизија на тај начин учи организације о овом начину пословања и начину како га треба контролисати. Ово пружа неколико предности за организацију, а то су: бољи алати за идентификацију, документовање и саопштавање предлога побољшања како би се затим могле предузети одређене активности. Систематски рад ревизије води ка сталним побољшањима јер ИТ ревизори раде дугорочно са праћењем и усклађеношћу и остају у току са развојем у области информационе безбедности.

## **Пословни систем и дефиниција пословног система**

Пословни систем представља систем за обраду материјала, енергије и информација (или само информација), са циљем и улогом у проширеној репродукцији (остваривање добити и друштвеног прогреса) (Банковић, 2008, 52). Дакле, то су врсте информационог система који имају две основне сврхе, а то су побољшање квалитета одлука и рационализација процеса. Циљ пословних система је да системска подршка учини целокупно пословање ефикаснијим и то рационализацијом управљања информацијама унутар организације. За ефикасно управљање информацијама, сви подаци се прикупљају на једном месту, што значи да постоји скуп релевантних података (Magnusson & Olsson, 2008). У старијим традиционалним информационом системима различити системи су обрађивали различите задатке, што је довело до проблема у решавању радних задатака. У данашње време предузећа су сложенија и налазе се у конкурентском окружењу, а то доводи до тога да компаније одлучују да замене старије информационе системе једним пословним системом који може да подржи целокупне пословне процесе, али и управљање информацијама (Његуш, 2021).

Такође, пословни системи представљају појам који обухвата неколико различитих концепата. Они представљају стандардизовану подршку за цели пословни систем. Дефиниција се уствари састоји од три важне речи које се могу разложити на основне концепте. Прва реч стандардизовано, може да се објасни на неколико различитих начина. Овај термин се може објаснити тако што се повезује са енглеским изразом „Commercial Off The Shelf Software- COTS“, а то се објашњава као ИТ производ софтвера и хардвера који су спремни и доступни за

куповину од стране јавности. Друго објашњење за концепт је чињеница да пословни системи традиционално нуде специфична решења. Самим тим увођење пословног система функционише као системска подршка која би требала да олакша промене у пословању. Стандардизовано се исто тако може објаснити системима који подржавају и изграђују пословне стандарде. Може се рећи да оно подразумева преглед целокупног пословног система подршке и контроле над свим пословним подацима. Да би системска подршка довела до пуне транспарентности и контроле над пословањем, она мора да буде целокупна. Концепт такође, подразумева доступност и поузданост кроз функционалну и географску распрострањеност. У зависности од тога каква је подршка потребна, може се рећи да постоје различите системске подршке које могу да олакшају рад. За креирање системске подршке за читаво пословање, постоје различите стратегије између којих предузеће може да бира. Пример за то је такозвани монолитни систем ЕРП - систем за планирање пословних процеса (енг. *Enterprise Resource Planning*), који покрива све функције којима је потребна подршка унутар система. Дакле, ЕРП решење представља софтверски пакет који представља скуп алата и процеса за управљање пословним активностима. Он омогућава компанији да тренутно реагује на тржишне промене захваљујући разврставању података, пословних објеката и процеса којима се управља. Ови системи су постали важни за процесе пословања компанија широм света, јер су омогућили да компаније поједноставе своје пословање, али исто тако и да искористе и интегришу процес пословних података (Глигорић и сар., 2019, 271).

Други систем је ЕАИ (енг. *Enterprise Application Integration*) што представља интеграцију различитих врста апликација унутар компаније у циљу дељења информација и процеса (Цветановић & Радивојевић, 2005, 1). Последњи концепт системске подршке односи се на информационе системе који су засновани на ИТ. Овај систем омогућава ефикасније руковање информацијама са којима се располаже током пословања, што заузврат поједностављује пословне процесе које системска подршка мора подржавати. Наиме, системска подршка представља мост између ИТ и операција, и она функционише као покретач технологије.

### **Предности и недостатци увођења пословног система**

Увођење пословног система може имати и предности и недостатке. Предност увођења пословног система је да повећава преглед и побољшава контролу пословања. Пословни системи смањују сложеност радних процеса, јер систем омогућава бољу контролу над структуром процеса и токовима информација унутар организације. С друге стране, недостатци пословног система су зависност од добављача, проблем власништва, рационализација и високи ризици. Када предузеће имплементира ЕРП систем, то уствари значи велику посвећеност за организацију, а ризици се углавном деле на финансијске, пројектне и оперативне. Финансијски ризици су ризици који проистичу из финансијских трансакција (Петерлин & Младеновић, 2007, 5). Дакле, ови ризици се односе на трошкове пословног система. Ризици који су везани за пројекат су они који се односе на посвећеност да се одређени задатак може решити са одређеном количином ресурса. Оперативни ризици могу се посматрати као преовлађујући и најкритичнији ризици и они се односе на чињенице да постоји ризик да предузеће изгуби способност да делује. Ризици у оперативним активностима су уобичајени и тичу се стварне употребе система. Пословни системи се примењују како би се побољшали радни процеси и то кроз поједностављење управљања информацијама. С обзиром, да је информациони систем базни део организацијске структуре и да покрива највећи део организационих рутина и критичних процеса, велики ризик представља ако систем не функционише на исправан начин.

### **Различите перспективе финансијског ревизора и ит ревизора**

Компаније раде у пословним системима, који ће се можда требати преиспитати у односу на ИТ окружење. Контролу раде ИТ ревизори, али је могу обавити и финансијски ревизори. Међутим, ова два типа ревизора имају различите перспективе у својим ревизијама (Hunton et al., 2004).

Финансијски ревизори прегледају финансијске извештаје, што значи да се у фокус стављају првенствено подаци који се налазе у њима и проверава се њихова тачност. Самим тим, за финансијског ревизора је кључно да види да ли има нетачности у извештајима и да ли постоји ризик од разних врста превара. Међутим, део ревизије коју спроводи финансијски ревизор подразумева и преглед пословног система компаније. Ревизор мора да има довољно знања како би могао да планира ревизију пословног система. С друге стране, ИТ ревизор има више фокуса, између осталог, на ризике са пословним системима, укључујући сигурност података, процесе и ризике контроле. То значи да је за ИТ ревизора кључно како систем функционише и како бројеви настају у систему. Приликом прегледа и контроле пословног система, финансијски ревизор и ИТ ревизор могу да имају различите перспективе.

## Очекивања у ревизији

Јаз очекивања представља феномен који постоји дуги низ година. Први пут јаз очекивања у ревизији употребио је Carl Liggio 1974. године. Он је тај јаз дефинисао као разлику између нивоа очекиваног учинка како га предвиђа рачуновођа и корисник финансијских извештаја (Liggio, 1974). Односно, разлика између нивоа очекиваног учинка који предвиђа независни ревизор и корисник финансијског извештаја. Од тада па до данас развијен је велики број дефиниција. Једна од њих јаз у очекивањима дефинише као разлику између онога што друштво очекује од ревизорске професије и онога што професија заправо пружа (Jennings et al., 1993).

Може се закључити да уколико се очекивања заинтересованих страна од ревизора не поклапају са оним што ревизор може и што му је стварно дозвољено да ради, лако може да дође до настанка јаза у очекивањима. Постоје различити начини на које се он може смањити. Један од начина је информисањем о томе шта улога ревизора значи за заинтересоване стране и шта законска ревизија подразумева. Други начин је да се разјасни шта је одговорност ревизора, а шта менаџмента компаније.

## Агенцијска теорија

Агенцијска теорија (енг. Agency theory) представља важан сегмент парадигме организацијске економије. Она је развијена као формални оквир за проучавање сукоба интереса у компанијама међу кључним чиниоцима, у циљу развијања механизма за решавање таквих сукоба (Типурић, 2008, 115-138; Типурић & Подруг, 2010, 69). Ова теорија описује структурирање односа економске размене између принципала и агената. Такође, има за циљ да прикаже асиметрију информација између страна. Однос принципал-агент настаје када једна страна (принципал) ангажује другу страну (агента) да обави одређени посао, укључујући и делегирање одређених овлашћења одлучивања (Noorderhaven, 1992; Типурић & Подруг, 2010, 69). Ова теорија може описати однос између клијента који ангажује ревизора који треба да изврши ревизију. Кроз ревизију налогодавац, у овом случају купац, добија уверење да су финансијски извештаји тачни. Међутим, може постојати информацијска асиметрија између купаца и агената, јер агент у многим случајевима има информацијску предност и претпоставља се да се стране понашају опортунистички. Ревизија се користи као начин да се побољша асиметрија и ревизор се стога можда посматрати као брокер информација чији је задатак да побољша ревизију тако што ће бити независан (Carrington, 2014). Између страна постоје споразуми у којима су описане обавезе (Deegan & Underman, 2011). Проблеми агента могу настати ако он не испуњава захтеве принципала или ако агент поступа на начин који принципал не сматра исправним у складу са својим интересима. Због тога је важан однос између страна.

Принципал унајмљује агента да изврши радњу и има одређена очекивања од њега. Очекивања финансијског ревизора могу објаснити ангажовање ИТ ревизора у раду, ако ревизор нема ИТ компетенције које су неопходне за извршење задатака. У том случају се теорија агената може

применити и на однос између финансијског ревизора и ИТ ревизора. Финансијски ревизор у овом случају је принципал, а ИТ ревизор је агент. ИТ ревизор има информацијску предност у односу на финансијске ревизоре јер поседује већу ИТ компетенцију од ревизора.(Carrington, 2014)

## Закључак

Дигитализација и даље представља растућу област и о њој се и даље расправља у неколико контекста. Са појавом пандемије ЦОВИД-19, расправе о овој теми су добиле нови замањ из разлога што је све већи број људи и компанија своје пословне активности морало да обавља дигитално. С друге стране, ревизорска професија одавно је захваћена дигитализацијом и управо то је довело до промене задатака и начина рада. Дошло је до стварања нових потреба, што значи да су ревизори морали да прилагођавају своја знања како би ишли у корак са развојем. Како све више компанија ради у пословним системима, потребно их је проверавати и прегледати. Поставља се питање да ли то треба да уради финансијски ревизор, ИТ ревизор, рачунарски инжењер или неки други специјалиста? Може се закључити да је главни задатак финансијског ревизора да прегледа финансијске извештаје, али исто тако јакно је важно да ревизор разумије како су бројеви у извештајима добијени од стране пословног система. Дакле, од изузетне важности је да финансијски ревизор разуме пословне системе. ИТ ревизори и други стручњаци за ИТ све су траженији у различитим секторима, што доприноси већем информатичком знању у друштву и представља важан део његовог развоја.

ИТ ревизија представља област која спада у оквир ревизорског рада, а подразумева разумевање како функционише ИТ систем ревидиране компаније и како систем утиче на рачуне. Свака ревизија укључује ИТ ревизију где финансијски ревизор мора да прегледа пословни систем који води рачуноводство. Ревизори такође морају да изврше аналитичке прегледе како би проверили да ли пословни систем функционише поуздано. Међутим, финансијски ревизор не мора да врши ревизију целог система, али мора да провери да ли су финансијски извештаји тачни. Уколико извештаји садрже грешке ревизор ће морати додатно да прегледа пословни систем, али када неколико компанија ради у стандардизованим пословним системима, такве проширене ревизије не морају да се обављају. Наиме, у вези са тим ревизор мора да одлучи да ли је потребно да се изврши проширена ИТ ревизија или ће се рад ИТ ревизора фокусирати на управљање деловима или целокупном ИТ ревизијом. Један од разлога зашто је потребна проширена ревизија је ако финансијски ревизор процени да постоје значајни ризици у пословном систему. Материјалност и ризик су нешто што ревизор мора узети у обзир у свим деловим свог прегледа. Финансијски ревизор и ИТ ревизор могу имати различите концепте материјалности и самим тим могу открити и фокусирати се на различите делове унутар ревизије. Важно је нагласити да ИТ ревизор поседује више знања о пословним системима и више је фокусиран на ризике пословног система, у односу на финансијске ревизоре. ИТ ревизор има предност у знању у односу на финансијског ревизора, али постоји и асиметрија информација према теорији агената. То може довести до тога да ревизори прецењују ризике на различите начине и да клијент има одређена очекивања од ревизора.

Уколико ревидирана компанија користи посебно прилагођен пословни систем, финансијски ревизор нема увек довољно информатичких вештина. Велике ревизорске куће често имају ИТ одељења са ИТ ревизорима или ИТ стручњацима који имају задатак да се баве ИТ проблемима, укључујући и ревизију пословних система. Важно је нагласити да су финансијски ревизори стручњаци за преглед финансијских извештаја и преглед пословних система није њихов главни задатак. Самим тим није релевантно да финансијски ревизори буду стручњаци за ИТ и да могу да прегледају посебно прилагођене пословне системе. Дакле, такви задаци не дају се ревизорима, јер ревизорске фирме често имају своја ИТ одељења, а делом и зато што и саме компаније имају ИТ одељења која управљају делом контроле. Међутим, када контролу врше

мање ревизорске куће или када се контролишу мања предузећа у вечини случајева не ангажују се ИТ ревизори, јер они не раде са посебно прилагођеним системима, а и ако постоје неке нејасноће траже друге начине да то реше.

Ако ревидирано предузеће користи сложен или посебно прилагођен пословни систем, финансијски ревизор мора да користи помоћ ИТ ревизора. Финансијски ревизори који раде у мањим фирмама често ревидирају мање сложене компаније, што може бити један од разлога зашто не ангажују ИТ ревизоре у истој мери као они који раде у већим ревизорским фирмама. Очекивања корисника од финансијских ревизора требала би да буду у домену онога што је предвиђено законом. Међутим, од њих се очекује да имају основну компетенцију у области ИТ, али не више од онога што законска ревизија предвиђа и захтева.

## Референце

- Андрић, М., Крсмановић, Б., & Јакшић, Д. (2009). Ревизија - теорија и пракса. Суботица: Економски факултет из Суботице.
- Банковић, М. (2008). Менаџмент информационих система. Крагујевац: Висока техничка школа струковних студија Крагујевац.
- Бечејски-Вујаклија, Д. (2008). Увод у информационе системе- приручник за припрему пријемног испита за Мастер студије. Београд: Факултет организационих наука Универзитет у Београду.
- Carrington, T. (2014). Revision. Lund: Liber.
- Carrington, T. (2016). Revision. Stockholm: Liber.
- Цветановић, М., & Радивојевић, З. (2005). Имплементација решења интеграције софтверских система. ТЕЛФОР. Београд: ЕТФ.
- Deegan, C., & Underman, J. (2011). Financial accounting theory. New York: McGraw-Hill Education.
- Eklöv, G. (2019). En bok om revision. Lund: Studentlitteratur.
- Gligorić, M., Kokić, T., Obradović, A., & Borovčanin, D. (2019). Strategijsko upravljanje resursima privrednog društva: komparativna analiza sistema za planiranje poslovnih resursa (ERP) i računovodstvenih informacionih sistema (RIS). SINTEZI 2019 - International Scientific Conference on Information Technology and Data Related Research (str. 269-274). Beograd: Univerzitet Singidunum.
- Hajduova, Z., Smolag, K., Szajt, M., & Bednarova, L. (2020). Digital Competences of Polish and Slovak Students—Comparative Analysis in the Light of Empirical Research. Sustainability, Vol.12, No.18.
- Hayes, R., Dassen, R., Schilder, A., & Wallage, P. (2005). Principles of auditing- An introduction to international standards on auditing. London: Pearson Education.
- Hingarh, V., & Ahmad, A. (2013). Understanding and Conducting Information Systems Auditing. New Jersey: Wiley Corporate F&A.
- Hunton, J., Wright, A., & Wright, S. (2004). Are Financial Auditors Overconfident in Their Ability to Assess Risks Associated with Enterprise Resource Planning Systems? Journal Of Information Systems, vol 18, no.2, 7-28 .
- Jennings, M., Kneer, D., & Reckers, P. (1993). The Significance of Audit Decision Aids and Pre-case Jurists Attitude on Perceptions of Audit Firm Culpability and Liability. Contemporary Accounting Research, vol. 9, no. 2, 489-507.

- Jones, N., & Kochtanek, T. (2002). Consequences of Web-based technology usage. *Online Information Review*, vol. 26, no. 4, 256-264.
- Liggio, C. (1974). The Expectation Gap: The Accountants Waterloo. *Journal of Contemporary Business*, vol.3, no.3, 27-44.
- Magnusson, J., & Olsson, B. (2008). *Affärssystem*. Lund: Studentlitteratur.
- Merhout, W., & Havelka, D. (2008). Information Technology Auditing: A Value-Added IT Governance Partnership between IT Management and Audit. *Communications of the Association for Information Aystem*, vol. 23, no. 26, 463-482.
- Милашиновић, Д. (2016). Увод у информационе технологије. Врњачка Бања: Универзитет у Крагујевцу, Факултет за хотелијерство и туризам у Врњачкој Бањи.
- Милојевић, И., Михајловић, М., & Пантић, Н. (2020). Прикупљање и документовање ревизијских доказа. *Одитор*, вол. 6, бр. 2, 77-90.
- Минић, С. (2012). Информационе технологије. Брчко: Европски универзитет Брчко.
- Министарство финансија Републике Српске: <https://www.vladars.net/sr-SP/Cyrl/Vlada/Ministarstva/mf/OM/resori/racrev/Pages/default.aspx#collapsible5> (25.07.2022)
- Moberg, K., Valentin, N., & Åkersten, P. (2014). *Bolagsrevisorn: oberoende, ansvar, tystnadsplikt*. Stockholm: Norstedts Juridik.
- Nilsson, E., & Pålsson, S. (1998). Digital kompetens- En utmaning för dagens skola och ett krav i morgondagens samhälle. *Human IT- Tidskrift för studier av IT ur ett humanvetenskapligt perspektiv*, Vol. 2, No. 4.
- Noorderhaven, N. (1992). The problem of contract enforcement in economic organization theory. *Organization Studies*, vol.13, 243-292.
- Његуш, А. (2021). *Пословни информациони системи*. Београд: Универзитет Сингидунум.
- Петерлин, Ј., & Младеновић, М. (2007). Финансијски инструменти и менаџмент финансијских ризика. Бања Лука: Универзитет за пословни инжењеринг и менаџмент.
- Рачић, Ж. (2008). Стандардни модел процеса ревизије. *Школа бизниса*, 69-76.
- Станишић, М. (2018). *Ревизија*. Београд: Универзитет Сингидунум.
- Типурић, Д. (2008). *Корпоративно управљање*. Загреб: Синергија.
- Типурић, Д., & Подруг, Н. (2010). Теоријска концептуализација и емпиријска валидација теорије услужности. *Зборник радова Економског факултета у Загребу*, 65-80.
- Вујаклија, М. (1954). *Лексикон страних речи и израза*. Београд: Просвета.
- Закон о рачуноводству и ревизији Републике Српске. (16.11.2015.). *Службени гласник Републике Српске*, бр.94.



# Računovodstveni izveštaji i poslovne knjige

## Accounting reports and business books

Nemanja Gogić<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Elektroprivreda Srbije, Balkanska 13, Beograd, Srbija, gogicn89@gmail.com

**Apstrakt:** Svako preduzeće je dužno da vodi poslovne knjige i sastavlja računovodstvene izveštaje. Vođenjem poslovnih knjiga i stavljanja računovodstvenih izveštaja preduzeće daje korisnicima potrebne podatke i informacije o poslovanju preduzeća. Polazna osnova od koje smo krenuli u istraživanje je pitanje, da li ažurnim evidentiranjem poslovnih promena u poslovnim knjigama, može da bude preduslov za pružanje kvalitetnih informacija. U radu će biti prikazane računovodstveni instrumenti dvojnog knjigovodstva, kao i računovodstveni elementi. Metode koje smo koristili u radu su: analiza, sinteza. Rezultati istraživanja su nam pokazala da i pored blagovremenih i tačnih knjiženja poslovnih promena u poslovnim knjigama, nije dovoljan preduslov da budu kvalitetni finansijski izveštaji. Uvek postoji bojazan od skrivenih gubitaka u preduzeću. Kvalitet računovodstvenih izveštaja zavisi od korišćenja računovodstvenih principa, računovodstvenih standarda, računovodstvene politike.

**Ključne reči:** računovodstveni instrumenti, računovodstveni elementi, računovodstvena politika, računovodstveni principi.

**Abstract:** Every company is obliged to keep business books and prepare accounting reports. By keeping business books and publishing accounting reports, the company provides users with relevant data and information about the company's operations. The starting point from which we started our research is the question of whether up-to-date recording of business changes with employment books can be a prerequisite for providing quality information. The paper will present accounting instruments of double-entry bookkeeping, as well as accounting elements. The methods we used in the work are: analysis, synthesis. The results of the research showed us that despite the timely and accurate posting of business changes in the business books, it is not a sufficient prerequisite for high-quality financial reports. There is always the fear of hidden losses to the company. The quality of accounting reports depends on the use of accounting principles, accounting standards, accounting policy.

**Keywords:** accounting instruments, accounting elements, accounting policy, accounting principles

## Uvod

Svako savremeno preduzeće je dužno da evidentira poslovne događaje u poslovnim knjigama i sastavlja redovne računovodstvene izveštaje. Poslovne knjige pružaju podatke o stanju i finansijskom položaju preduzeća za interne korisnike, dok računovodstveni izveštaji pružaju informacije eksternim korisnicima. Svim korisnicima računovodstvenih izveštaja su od suštinske važnosti, da stavke prikazane u računovodstvenim izveštajima budu istinite i fer. Osnovno pitanje od koje smo krenuli u istraživanje je to da li su računovodstveni podaci osnovni preduslov za pružanje kvalitetnih informacija. Pored ulaznih računovodstvenih podataka, svako preduzeće bi trebalo da izgradi sistem računovodstvenih politika. Razlog je taj što sve nastale promene u preduzeću nisu pokrivene računovodstvenim pravilima i standardima. Svako preduzeće može da izgradi sopstvenu računovodstvenu politiku, u skladu sa prirodom svog posla. U radu će pored računovodstvene politike, biti izloženi računovodstveni elementi, računovodstveni instrumenti, radi dolaženja do kvalitetnih računovodstvenih podataka. Metode koje smo koristili u radu su: analiza, sinteza.

Rezultati istraživanja su nam pokazala da i pored blagovremenih i tačnih knjiženja poslovnih promena u poslovnim knjigama, nije dovoljan preduslov da budu kvalitetni finansijski izveštaji.

## Elementi i instrumenti računovodstva - sredstvo prikupljanja podataka

Sastavljanje poslovnih knjiga i računovodstvenih izveštaja regulisani su zakonskim i profesionalnim regulativama. U poslovnim knjigama se evidentiraju sve poslovne promene koje su se dogodile u obračunskom periodu, dok računovodstveni izveštaji predstavljaju krajnji rezultat tih poslovnih aktivnosti. Ovde treba praviti razliku između knjigovođe i računovođe. Knjigovođa prikuplja, evidentira, klasira i čuva sve poslovne transakcije, dok računovođa priprema izveštaje od već evidentiranih poslovnih transakcija (Vickneswaran, 2016).

**Tabela 1.** Razlika između knjigovodstva i računovodstva

Osnova za poređenje	Knjigovodstvo	Računovodstvo
Definicija	Knjigovodstvo je aktivnost koja evidentira finansijske transakcije na sistematičan način	Računovodstvo je uredno evidentiranje o finansijskim poslovnim organizacija za određeni period.
Značenje	Knjigovodstvo je podskup računovodstva	Smatra se jezikom poslovanja
Odluke	Na osnovu knjigovodstvene evidencije se ne mogu donositi odluke	Odluke se mogu donositi na osnovu računovodstvene evidencije
Priprema finansijskih izveštaja	Nije uvršteno u proces knjigovodstva	Deo računovodstvenog procesa
Alati	Dnevnik, glavna knjiga i pomoćne knjige	Izveštaj o finansijskom položaju i uspehu
Metode	Prosto i dvojno knjigovodstvo	Finansijski izveštaji
Utvrđivanje finansijskog položaja	Knjigovodstvene evidencije se ne odražavaju na položaj preduzeća	Računovodstvo jasno prezentuje finansijsku poziciju preduzeća.

Izvor: Vickneswaran, 2016

Knjigovodstvo je početni i najvažniji deo računovodstva. On obezbeđuje neophodne podatke koje se mogu primenjivati u ostalim delovima računovodstva (Petković, 2016). Cilj knjigovodstva je da beleži sve poslovne promene koje su se desile na imovini i rezultat poslovanja. Time on informiše unutrašnje i spoljne korisnike računovodstvenih informacija, o stanju i promenama stanja imovine i rezultata poslovnih subjekata, radi donošenja poslovnih odluka. Predmet knjigovodstva predstavlja promene stanja imovine poslovnog subjekta. Zadatak knjigovodstva je snimanje, praćenje i izveštavanje o stanju i promenama stanja imovine i rezultata (Šaponja Dmitrović et al., 2011). Knjigovodstveno obuhvatanje poslovnih događaja vrši se hronološki i sistematski. Knjigovodstvene podatke, prilikom praćenja poslovnih događaja sistematizuju po: fazama reprodukcije, tržišnim segmentima, projektima, grupama i pojedinačnim proizvodima, poslovnim funkcijama poslovnog subjekta npr. Nabavka, investicije i dr., unutrašnjim organizacionim jedinicama unutar tih funkcija (Šaponja Dmitrović et al., 2011). Tokom razvoja knjigovodstvenog sistema, razlikuju se 4 knjigovodstva: prosto knjigovodstvo, komeralno, konstantno i dvojno knjigovodstvo. Prosto knjigovodstvo predstavlja otvoren sistem beleženja nekih poslovnih aktivnosti. Najvažnije karakteristike ovog sistem su: nepotpunost, nezaokruženost, nepovezanost raznih privrednih evidencija. To znači da se evidencija ne vodi za sva sredstva i izvore sredstava. Prema tome, u prostom knjigovodstvu vode se posebne evidencije o stanjima na gotovini, potraživanja i obaveze. Sve ove evidencije su bile izolovane jedna od druge i

nisu mogle da se uporede. Poslovne knjige koje se vode u prostom knjigovodstvu su: inventar, knjiga blagajne, knjiga gotovine u bankama, knjiga dužnika, poverilaca i dnevnik (Šaponja Dmitrović et al., 2011). Komerualno knjigovodstvo potiče od latinske reči "comeralia" što znači državne finansije. To je specijalan oblik prostog knjigovodstva koji se vodi kod budžetskih organa. Najvažnije karakteristike su: evidencija i naglašeno plaćanje planiranih i ostvarenih prihoda i rashoda. Kod komeralnog knjigovodstva evidencija se vodi na računima glavne knjige, koja se deli na dva dela, i to: knjiga kontrolnih prihoda i knjiga kontrolnih rashoda. Vodi se i hronološka evidencija dnevnika, kao i nepotpuna evidencija knjiga inventara. Poslovne knjige komeralnog knjigovodstva su: kontrolnik planiranih i ostvarenih prihoda, kontrolnik planiranih i ostvarenih rashoda, inventar, knjiga blagajne, knjiga žiro računa, knjiga dužnika, knjiga poverilaca, dnevnik (Šaponja Dmitrović et al., 2011). Pored navedenih, u zavisnosti od poslovne aktivnosti organizacije, mogu se voditi evidencije o ostalim sredstvima, materijalima, i drugim imovinskim korisnicima (Šaponja Dmitrović et al., 2011). Konstantno knjigovodstvo je specifičan sistem vođenja evidencije po principu dvojnog knjigovodstva, ali uključujući princip komeralnog knjigovodstva. Ovaj sistem nastao je u Švajcarskoj, kao potreba u državnom računovodstvu. U okviru ovog sistema vodi se evidencija svi izvora sredstava, svih prihoda i rashoda poslovnih subjekata. On predstavlja zaokruženu sliku, jer prati sve poslovne promene ( Leksikon računovodstva i poslovnih finansija, 1983). Poslovne knjige konstantnog knjigovodstva su: glavne knjige, pomoćne knjige, dnevnik i knjiga inventara. Dvojno knjigovodstvo je sistem koji se danas primenjuje. On prati i evidentira sve nastale promene poslovnog subjekta. Na osnovu podataka iz evidencije u bilo kom postupku, možemo utvrditi imovinsko stanje i finansijski rezultat preduzeća. Osnovne karakteristike ovog knjigovodstva su: sveobuhvatnost, sistematičnost, permanentnost, objektivnost i dvostrano knjiženje. Dvojno knjigovodstvo odražava uticaj nastalih poslovnih promena na stanje i kretanje imovine i rezultata poslovnog subjekta, jer koristi dvojno knjiženje poslovnih događaja. Dvostruko knjiženje je rezultat ravnoteže sredstava i njihovih izvora (Šaponja Dmitrović et al., 2011). U dvojnog knjigovodstvu poslovne knjige čine dnevnik, glavna knjiga i poslovne knjige. Pored poslovnih knjiga, u računovodstvene instrumente ubrajamo: inventar imovine, bilans stanja, knjigovodstvenu dokumentaciju, zaključni list i godišnji obračun. Inventar imovine predstavlja detaljan opis imovine preduzeća na određeni dan. Imovina se u inventarisanju iskazuje po vrsti, količini, ceni i vrednosti. Kod novonastalog preduzeća inventar postaje osnov za sastavljanje bilansa otvaranja (početni bilans). Na osnovu početnog bilansa, otvaraju se poslovne knjige. Na imovini preduzeća, mogu da nastanu i nedokumentovane promene, usled čega se često razlikuje stvarno i knjigovodstveno stanje (Šabović, 2009). Nedokumentovane poslovne promene jedino je moguće utvrditi inventarom imovine. Inventar imovine vrše ovlašćene popisne komisije. Osnovni zadatak tih popisnih komisija je da na licu mesta utvrde stanje imovine preduzeća. Posebne popisne liste im služe da se upisuje poslovna imovina koja se nalazi kod drugih preduzeća ili tuđa imovina koja se nalazi u preduzeću na dan popisa. U popisne liste se unosi stvarno i knjigovodstveno stanje. Upoređivanjem stvarnog i knjigovodstvenog stanja, komisija može da utvrdi eventualne razlike i da predloži na koji način treba da se postupa sa utvrđenim razlikama (Šabović, 2009). Drugi zadatak komisije za inventarisanje imovine je kontrola računopolagača. Licima kojima je data na poverenje imovina, da bi se poverila od eventualnih pronevera, periodično je potrebno organizovati popis pojedinih delova imovine kao na primer: zalihe materijala, robe, gotovih proizvoda, do se u blagajni vrši popis svakodnevno. Popis imovine može biti: potpun ili delimičan, redovan i vanredan, povremen i stalan. Inventar imovine sadrži podatke o količini, ceni, vrednosti i otpis imovine. On pokazuje najčešće u formi jednostranog pregleda. Inventar imovine predstavlja osnov za izradu bilansa stanja. Kod preduzeća koje kontinuirano posluje, inventar ukupne imovine se vrši na kraju godine (Šabović, 2009). Svako poslovanje preduzeća se odvija putem poslovnih promena. Predmet knjiženja u finansijskom knjigovodstvu su poslovne promene. Svaka poslovna promena mora da poseduje određenu dokumentaciju. Ni jedna poslovne promena ne sme biti evidentirana bez odgovarajuće i prateće dokumentacije. Dokumentacija predstavlja dokaz da je poslovna transakcija nastala. Sva poslovna dokumentacija se sastavlja u trenutku kada je nastala poslovna promena. Kroz knjigovodstvenu dokumentaciju može se proveriti ispravnost, objektivno nastale poslovne promene.

Da bi dokument bio proknjižen mora da pre toga izvrši računsku, formalnu, materijalnu kontrolu (Gogić, 2021). Knjigovodstvo se može klasifikovati na razne načine, koje može biti: izvorna ili izvedena, interna ili eksterna, osnovna ili dopunska, dokumentacija prema osnovnim poslovnim funkcijama koje iniciraju poslovnu promenu (Miljković et al., 2018). U ovu grupu dokumenata mogu se ubrajati:

1. Dokumentacija u vezi nabavke nekretnina, postrojenja, i opreme su: odluka organa upravljanja, zapisnik o prijemu, faktura dobavljača, faktura za zavisne troškove nabavke, privremena situacija;
2. Dokumentacija u vezi nabavke materijala i robe: zaključnica, prijemnica materijala i robe, komisijski zapisnik;
3. Proizvodnja gotovih proizvoda: radni nalog, trebovanje materijala, radne liste, prodaja gotovih proizvoda.
4. Prodaja gotovih proizvoda: zaključnica, nalog za izdavanje gotovih proizvoda, otpremnica i faktura (Šabović, 2009).

Prikupljanjem dokumentacije i njihovom promenom, poslovnu promenu možemo da proknjižimo. Knjiženje poslovnih promena vrši se u poslovnim knjigama. Poslovne knjige čine: dnevnik, glavna knjiga i pomoćne knjige. Dnevnik je poslovna knjiga u kojoj se sve poslovne promene unose prema redosledu njihovog nastanka, odnosno prema prijemu računovodstvene isprave (Krstić Jezdiminović et al., 2008). Otvaranje dnevnika vrši se na osnovu početnog bilansa. A otvaranje glavne knjige, vrši se na osnovu dnevnika. Evidentiranje poslovnih promena u dnevniku naziva se kontiranje. Reč kontiranje znači odrediti račune na kojima će poslovna promena biti evidentirana i sa strane računa za obuhvatanje promena. Proknjižavanje poslovnih promena naziva se računovodstveni stav. Poslovne promene koje se knjiže u dnevniku i u glavnoj knjizi. Dnevnik se svodi na listovima povezane knjige ili na slobodnim listovima (Šabović, 2009). Dnevnik je uveden jer je u praksi bilo nemoguće evidentirati sve poslovne promene. U početku se vodio jedan zajednički dnevnik. Kako je dnevnik vodio samo jedan knjigovođa, to je postalo problematično jer jedan knjigovođa nije mogao da proknjiži sve promene. To se odnosi samo na velika preduzeća. Takva situacija je dovela do uvođenja posebnih (specijalnih dnevnika, dnevnik blagajne, dnevnik kupovine, dnevnik proizvodnje, dnevnik prodaje i dr). Svaki specijalni dnevnik vodi posebni knjigovođa, ili više njih kako bi olakšalo ili ubrzalo knjiženje poslovnih promena. Zakonski je obavezno voditi dnevnik. Međutim, razvojem knjigovodstva i uvođenjem novih tehnika i metoda za knjiženje, dnevnik polako gubi svoju ulogu. Kontiranje se danas obavlja na samim dokumentima ili na nalozima za knjiženje. Uloga dnevnika kao kontrolora ispravnosti knjiga se izgubila, jer se pomoću probnog bilansa vrši automatska kontrola bez upotrebe dnevnika (Jezdiminović Krstić et al., 2008). Međutim, dnevnik još uvek može da pruži značajne informacije: koje se poslovne promene dogodile u preduzeću, kada se dogodile određene promene, olakšava pronalaženje grešaka u knjigovodstvu, omogućava upoređivanje rezultata preduzeća u više poslovnih godina, omogućava antidapiranje knjigovodstvene dokumentacije (Šabović, 2009). Glavna knjiga je nastala rasčlanjivanjem početnog bilansa na pojedinačne račune. U glavnoj knjizi se otvaraju samo sintetički računi. Glavna knjiga se može naći u obliku slobodnih listova, u obliku povezane knjige ili pak u elektronskom obliku. Evidencija poslovnih promena u glavnoj knjizi se vrši samo na računima na kojima se te poslovne promene odnose. Time se dobija informacija samo određenoj bilansnoj poziciji, samo o njenom stanju. Evidencija poslovnih promena zavisi od način obrade podataka. Prenosnom metodom, knjigovodstvena dokumenta se evidentiraju u dnevniku, a zatim u glavnoj knjizi. Kod ove metode se lako može doći do greške prilikom prenosa podataka iz dnevnika u glavnu knjigu. Kontiranom metodom, promene se vrše istovremeno i u glavnoj knjizi. Kod elektronske poslovne promene se vrše hronološki, gde se promene prvo evidentiraju u glavnoj knjizi a zatim u dnevnik. Da bi se izbegle greške prilikom kontiranja je vršila kontrola tačnosti podataka, potrebno je sastavljanje probnog lista. Probni list je spisak svih računa glavne knjige sa pregledom prometa i salda.

Red. Br.	Naziv računa	Bruto bilans		Saldo bilans	
		Duguje	Potražuje	Duguje	Potražuje

**Slika 1.** Probni list

Izvor: Škarić Jovanović, 2011

Zbir prometa kolone duguje i potražuje u bruto bilansu mora biti jednak međusobno i mora biti jednak prometu dnevnika. U bruto bilansu mora da postoji jednak zbir dugovnih i potražnih salda. Podaci o prometu i stanju na računima glavne knjige se koriste tokom godine da bi se sagledao i analizirao imovinski i rentabilni položaj preduzeća (Škarić Jovanović, 2011). Pomoćne knjige spadaju poslovne knjige koje mogu ali ne moraju da se sastavljaju i koriste. To pre svega zavisi od obima poslovanja. Ukoliko je obim poslovanja veći, postoji potreba da se vode pomoćne knjige, ukoliko je manji obim onda i ne mora. Pomoćne knjige vode analitičku evidenciju pojedinih delova imovine i obaveza u preduzeću. U glavnoj knjizi se vodi sintetički računi koji se mogu rasčlaniti na veći broj analitičkih računa. U praksi najčešće se pojavljuje analitička evidencija kao: analitička evidencija kupca, dobavljača, materijala, robe zarada i osnovnih sredstava (Krstić Jezdiminović et al., 2008). Vođenje poslovnih knjiga ima izuzetnu važnost za praćenje, planiranje, kontrolu i analizu i informisanje kompletnog poslovnog procesa. Usklađivanje dugovne i potražne strane kod analitičkih i sintetičkih računa u obrazac koji se naziva prometni list. U poslovnim knjigama, postoji razne metode knjiženja. Metode su nastale kao rezultat za rešavanje problema kao što su: preglednost, podele rada, jednovremenost knjiženja, grupisanje promena, iznalaženje grešaka, smanjenje rada, brzine i tačnosti u radu. Decentralizacije i kombinaciju rešenja u konkretnom slučaju ( Kovačević,1957). Staroitalijanski oblik knjigovodstva nije mogao da zadovolji potrebe poslovnih subjekata, pa se javila potreba za vođenjem dveju knjiga i to: dnevnik blagajne (u kojem se evidentira sva primanja i sva izdavanja gotovine) i dnevnik prometa, u kojem se evidentiraju svi ostali događaji. Kod ovog oblika knjigovodstva svi poslovni događaji su se preselili iz dnevnika u glavnu knjigu svakog dana. Ovde je prisutna podala na analitičku i sintetičku. Prednost ovog modela je što je uvođenjem blagajna i dnevnik primarno omogućena podela rada i bolja preglednost blagajničkog, kreditnog i ostalog poslovanja. Nedostatak ovog oblika se ogleda u tome što nije mogao da zadovolji potrebe većih poslovnih subjekata. Svakodnevni prenos na glavnu knjigu je uticao na ažurnost. Nemački oblik knjigovodstva pojavio se u 18 veku, i knjiženja se ne vrše iz dnevnika u glavnu knjigu direktno već preko sabirnog žurnala. Da bi se povećala preglednost i podela rada pojavljuje se i 4 oblika knjigovodstva sa 4 dnevnika: dnevnik blagajne, dnevnik kupovine, prodaje, i prima nota. Prenos knjiženja iz dnevnika u sabirni žurnal, a posle toga u glavnu knjigu koristile su se sledeće metode, bečka, šahovski i tabelarni (Kovačević, 1957). Dobra strane ovog metoda je to što povećava podelu rada u dnevnicima i vrši bolju preglednost računa glavne knjige. Nedostaci se ogledaju u povećanom poslu i neažurnosti poslovnih knjiga jer se prenošenje knjiženja vrši jednom mesečno. Francuski oblik knjigovodstva se primenio iz razloga što se u poslovnom ciklusu pojavljuju isti računi veoma često. Broj dnevnika zavisi od obima poslovnog ciklusa. Dobra strana ovog oblika knjigovodstva je ta što sužava polje grešaka, podele rada. Nedostatak ovog oblika organizacije u velikom broju prenosa češćih pojava formalnih grešaka, pojavama duplih knjiženja i dr. Engleski oblik egzistira sa većim brojem specijalnih dnevnika za najvažnije segmente u poslovanju. Poslovni događaji za koje egzistira dnevnik, evidentiraju se u opšti dnevnik. Prenos na glavnu knjigu vrši se direktno iz pojedinih dnevnika. Ovaj oblik knjigovodstva prisutan je kod malih preduzeća i banaka. Američki oblik knjigovodstva se vrši na tabelarnom dnevniku i na desnoj strani zadržao je postojeći oblik, dok je na levoj strani razvrstavaju jedan pored drugog na kontima glavne knjige. Nedostatak ovog knjigovodstva je taj što mu je ograničen broj konta koji se mogu otvoriti u dnevniku. Prednost je ta što štedi na vremenu prilikom knjiženja, jer se direktno i hronološki i sistemski knjiži (Kovačević,1957). Ruski ili trojni knjigovodstveni oblik. Kod ovog oblika grupišu sve račune u tabelaru i to u pet grupa: račun blagajne, računi pojedinih imovinskih delova, potraživanja, dugovanja i račun kontiranja. Dakle, postoji glavni konto i imaju više podkonta. Svaki poslovni dobitak ili gubitak je izbačen iz

prikaza (Kovačević, 1957). Pored navedenih oblika knjigovodstva postoje i kopirani, mašinski i elektronski oblik knjigovodstva. Za svaki poslovni događaj, da bi se proknjižio potrebno je da poseduje prateću dokumentaciju. Međutim, u praksi se često dešava da je nastao poslovni događaj, a da nije praćen poslovnom dokumentacijom. Takve promene se ne evidentiraju u poslovnim knjigama. Zbog toga, knjigovodstveni podaci mogu da budu, nepotpuni. Nepotpunost knjigovodstvenih promena može se otkloniti predzaključnim knjiženjem. Predzaključnim knjiženjem, mogu se identifikovati stvarne poslovne promene u preduzeću. Time se knjigovodstveno stanje svodi na stvarno stanje. Predzaključna knjiženja se svode krajem obračunskog perioda. Predzaključna knjiženja se sprovodi proces izrade zaključnog lista i zaključnih knjiga. Neusklađenost knjigovodstvenog stanja od stvarnog stanja najčešće se dovode zbog: neproknjižene poslovne promene, pogrešno proknjižene poslovne promene, postojanje manjkova i viškova na imovinu, nerealne vrednosti pojedinih bilansnih pozicija, neslaganje analitičkih i sintetičkih računa (Šabović, 2009). Predzaključnim knjiženjem mogu se otkloniti sledeće radnje: korigovanjem salda na računu stanja, odvajanje salda aktivno-pasivnih računa, rashodovanje osnovnih sredstava, otklanjanje grešaka u knjigovodstvu, vremensko razgraničenje prihoda i rashoda (Šabović, 2009). Nakon izvršenih predzaključnih knjiženja pristupa se izradi zaključnog lista. Cilj sastavljanja zaključnog lista je taj što se pripremaju podaci za izradu godišnjih bilansa. Zaključni list predstavlja spisak svih računa glavne knjige sa neophodnim podacima o prometu i saldu. Zaključni list se vrši na kraju poslovne godine, a sa ciljem da se izvrši podvajanje poslovanja između dve poslovne godine. Računi o slobodi prometa koji se knjiženje i primena na njim kulminira i da se pruže podaci potrebni za računovodstvenu analizu. Na osnovu kretanja računovodstvenih kategorija u toku jedne godine, mogu izvući zaključci o razvoju preduzeća (Škarić Jovanović, 2011). Sprovedenjem cele ove procedure dobijamo knjigovodstveni podatak. Ukoliko se knjigovodstveni podaci upotpune podacima o očekivanim kretanjima i rezultatima računovodstvene analize i nadzora, oni postaju računovodstveni podatak. Računovodstveni podaci, ukoliko su usmereni na način na koji daje osnovu za donošenje odluka, dobijamo računovodstvenu informaciju (Mihailović & Randelović, 2016). Računovodstvene informacije su sredstvo merenja i iskazivanja poslovne aktivnosti. Kvalitet organizacije računovodstva i računovodstvenih informacija, direktno utiče na kvalitet poslovnih i upravljačkih odluka. Računovodstvene informacije moraju da obuhvate područja računovodstvenog planiranja, računovodstvene kontrole i analize, povezujući ih u jednu celinu, s druge strane ono mora da pokrije informacione potrebe svih funkcija (istraživanja i razvoja, nabavke, finansije) (Petković, 1993). Informacije od preduzeća dobijamo sastavljanjem redovnih ( godišnjih), računovodstvenih izveštaja. Svrha sastavljanja bilansa je ta da se želi utvrditi imovinski i finansijski uspeh preduzeća. U praksi, postoje čitav niz ciljeva bilansiranja, u zavisnosti od toga šta se želi time prikazati. Ti ciljevi se mogu ostvariti primenom različitih formalnih i materijalnih pravila bilansiranja (Rodić et al., 2011). Otuda nastaju i različite vrste bilansa:

- Prema vezi bilansa sa knjigovodstvenim računima, ubrajamo: bilans stanja i bilans uspeha;
- Prema svrsi iskazivanja, bilansi se dele na: imovinski bilans i bilans utvrđivanja uspeha i bilans kretanja;
- Prema pravnim formama kao osnova bilansiranja, ubramo: poslovni i poreski bilans;
- Bilansi prema području informisanja, ubrajamo: interni i eksterni bilans;
- Bilans prema dužini bilansnog perioda, razlikujemo: početni bilans, međubilans, godišnji bilans, totalni bilans;
- Prema tehnici sastavljanja bilansa, delimo na: bruto i neto bilans;
- Prema broju uključenih bilansa, razlikujemo: individualni i zajednički bilans;
- Prema redovnosti sastavljanja, bilanse delimo na redovne i specijalne bilanse; (Ranković, 2016).

Ovde se postavlja pitanje, da li računovodstvene informacije mogu da zadovolje informacione potrebe korisnika, korišćenjem samo ulaznih podataka. Odgovor je negativan, jer kvalitet računovodstvenih informacija, ne zavisi samo od računovodstvenih podataka, već i od primenjenih računovodstvenih politika.

## Računovodstvene politike kao instrument za pružanje kvalitetnih informacija

Računovodstvene politike, predstavljaju skup izabranih principa, metoda, pravila i prakse, koja su usvojena i primenjena prilikom sastavljanja računovodstvenih izveštaja (Malinić, 2009). U zavisnosti od izabranih računovodstvenih politika zavisi i kvalitet računovodstvenih izveštaja. Menadžment preduzeća može da bira i primenjuje računovodstvene politike, svojim internim aktom. Prezentacijom računovodstvenih izveštaja, obuhvaćene su sledeće oblasti računovodstvene politike:

1. Računovodstvene politike su instrument za ostvarivanje poslovne politike preduzeća, koje su usmerene na postizanje ciljeva preduzeća.
2. Pravni akt koji podržavaju donošenje internog akta je zakon o računovodstvu, a sve u skladu sa MRS I MSFI (Raičević & Filipov, 2021).

Za koncipiranje portfolija računovodstvene politike, predstavljaju korišćenje međunarodnih računovodstvenih standarda, standardi za finansijsko izveštavanje, komitet za tumačenje finansijskih izveštaja, računovodstvena načela i principi. Međunarodni računovodstveni standardi pružaju mogućnost slobodnog odabira računovodstvenih metoda na osnovu raspoloživih prava izbora tj. alternativnih računovodstvenih podataka (Savić & Milojević, 2022). Odgovornost za primenu standarda računovodstvenog izveštaja kao i za sprovođenje računovodstvene politike snosi menadžment preduzeća. Da bi smo sagledali značaj računovodstvene politike, neophodno je sagledati sadržinu računovodstvene politike, koje čine odluke menadžmenta o izboru računovodstvenih metoda, određena procenjivanja, kapitalizovati troškove u bilansu stanja, ili ih tretirati kao rashod perioda u bilansu uspeha. Razvoj računovodstvene politike u jednom preduzeću, mora da obuhvata neke ključne korake, kao što su: definisanje ciljeva, sadržine i okvira računovodstvenih politika, utvrđivanje procedura za primenu usvojenih računovodstvenih politika, i za svako područje poslovanja, neophodno je definisati opšte i posebne računovodstvene politike (Savić & Milojević, 2022). Uticaj računovodstvene politike na finansijske izveštaje, zavisi od nekoliko faktora, i to: učešće određene pozicije u ukupnoj strukturi imovine, obaveza prihoda, rashoda, karaktera izabrane metode, posmatrani vremenski period i dr. (Raičević & Filipov, 2021). Efekti koji se u računovodstvenim izveštajima realizuju, računovodstvene politike, može klasifikovati na agresivne, neutralne i konzervativne (Picker et al., 2016). Identifikovanje ključnih računovodstvenih politika i njihov karakter od posebnog su značaja za analitičare kao i za druge korisnike informacija. One su vezane za ključne faktore uspeha u preduzeću, i to: priznavanje prihoda, vrednovanje zaliha, opis potraživanja, metode optimizovanja stalne imovine, formiranje rezervisanja (Savić & Milojević, 2022). Ukoliko preduzeće odluči da obelodani izabranu i primenjenu računovodstvenu politiku, to može da učini u napomena uz finansijske izveštaje. Donošenjem odluke o tome da se obelodani specifična računovodstvena politika, računovodstvo preduzeća bi trebalo da analizira, da li bi korisnici tih izveštaja mogli da razumeju postupak primene i prikazivanja nastalih poslovnih promena u računovodstvenim izveštajima. Kriterijum za izbor računovodstvene politike su: prudencija (opreznost), suština iznad forme, materijalni značaj (Raičević, 2021). Izborom određene računovodstvene politike vršimo uticaj na visinu vrednosti pozicija u finansijskim izveštajima u strukturi pozicija finansijskih izveštaja. Preduzeća su dužna da dosledno primenjuje već izabrane računovodstvene politike. Računovodstvene politike mogu se menjati, u zavisnosti od promene koje su nastale u okruženju preduzeća. Preduzeće menja računovodstvenu politiku u slučaju kada je propisana standardom, kada primenom računovodstvene politike, finansijski izveštaji preduzeća pružaju potpuniju i tačnu sliku o poslovanju preduzeća i odlukom menadžmenta (Raičević, 2021). Računovodstvene politike predstavljaju neizbežnu nužnost, koje nastaju kao posledica nemogućnosti razvijanja savršenih pravila koja bi obuhvatila sve moguće poslovne transakcije. Iz toga proizilazi pravo korišćenja računovodstvenih opcija kao i mogućnost sopstvenog prosuđivanja, ako transakcija nije predviđena standardom. Primenom različitih računovodstvenih prilika, može dovesti do uticaja na njihov finansijski položaj i zarađivačku sposobnost. Analizom računovodstvene politike, možemo otkriti strategiju finansijskog izveštavanja preduzeća (Malinić, 2009). Izabrana strategija je odraz

različitog percipiranja poslovnih dugova i odnos prema riziku. Na primer: politika otpisa, kapitalizacija rashoda, fleksibilnost cene koštanja, politika rezervisanja i sl. Sve navedene pozicije bi trebalo tretirati kao manje konzervativne ili više konzervativne. Optimistički pristup vođenja finansijskih izveštaja, može dovesti do iskazivanja precenjenog rezultata, što dovodi do pojave skrivenih gubitaka, dok pesimistički pristup prikazivanja poslovnog rezultata, dovodi do stvaranja latentnih rezervi (Malinić, 2009). Postojanje skrivenih gubitaka u preduzeću dovodi do povoljnije slike o stvaranju preduzeća, pribavljanje dodatnog kapitala emisijom novih akcija ili dodatnog zaduživanja, ostvarivanje poreske koristi (izbegavanje plaćanja poreza), prikrivanje izostalog očekivanog rezultata, primeni izabrane strategije i dr. (Stevanović & Malinić, 2009). Prema nemačkom naučniku Remu, latentne rezerve nastaju: potcenjivanjem vrednosti aktivnih bilansnih pozicija i precenjivanjem pasivnih bilansnih pozicija (Romić, 2015). Šelembah je iz prethodne formulacije načina posmatranja latentnih rezervi, izbija duh statičkog shvatanja, ističući da se o latentnim rezervama može govoriti samo kada se radi o takvim potcenjivanjima koji se mogu izdvojiti kao dopunski dodatak i prevesti u otvorenu rezervu. Prema Šelembahu latentne rezerve nastaju: precenjivanjem predmeta obrtne imovine, po principu najniže vrednosti, deluju porastom tržišnih cena, prevelikim otpisivanjem investicionih predmeta, knjiženjem nabavke novih investicionih predmeta kao rashod, umesto da se vrši njihovo aktiviranje, precenjivanjem vrednosti nedovršene proizvodnje, i gotovih proizvoda naročito manipulacijama kod raspodele opštih poslova), procenjivanjem regulatornih proizvoda kao proizvoda bez prođe, što ima za posledicu potcenjivanje (Schmalenbach, 1953). U poslovanju kompanije identifikovan je veći broj latentnih rezervi. Pa ih prema tome delimo na: latentne rezerve prema oceni rizika, delimo na: latentne rezerve koje nastaju iz potcenjivanja ocena korišćenja, latentne rezerve koje nastaju iz precenjivanja dnevne vrednosti, i latentne rezerve koje nastaju precenjivanja visine pokrića (Romić, 2015). Prema kriterijumu nastanka, latentne rezerve se mogu klasifikovati na: prinudne latentne rezerve, procenjene latentne rezerve prema pravu izbora i latentne rezerve po slobodnoj volji (Romić, 2003). Prema drugim autorima, latentne rezerve mogu se razvrstati prema vremenskom roku vezivanja za preduzeća i to: trajne i privremene (Žižić, 2014). Glavni razlozi zbog kojih se pojavljuju latentne rezerve su: tačno raspoređivanje troškova u sadašnjem i budućem periodu, razborita primena bilansnog principa procedure, kao i svesna manipulacija upravljače funkcije u preduzeću, a sve sa ciljem ostvarivanja boljeg finansijskog položaja (Stevanović & Malinić, 2009). Pored niza neželjenih efekata koje stvaraju latentne rezerve, Kelviram je izneo pozitivne argumente, a to su: latentne rezerve u određenoj meri daju preduzeću otpornost, one predstavljaju sredstvo za održavanje poverenja poverilaca i javnosti u situaciji sa prolaznim gubicima, dok pokrivanje gubitaka iz ostvarenih rezervi vodi krivom tumačenju, otežava uvid konkurencije u finansijski položaj preduzeća, latentne rezerve su sredstvo za izbegavanje prikazivanja privrednih gubitaka, latentne rezerve mogu da pomognu unapređenju istraživačkog rada i razvojnih poslova, latentne rezerve nalaze se u službi potcenjivanja dobitka, latentne rezerve služe samofinansiranju preduzeća, smanjuju ili eliminišu zavisnost od tržišta novca i kapitala, podižu kreditnu sposobnost kroz poboljšavanje odnosa efektivnog stepenošću pozajmljenog kapitala (Romić, 2015). Negativne strane latentnih rezervi su. Latentne rezerve čine nepodobnim i nesigurnim za realizaciju ciljeva poslovne politike, smanjuju potrebu obraćanja tržištu kapitala, latentne rezerve podižu nesavesne uprave na berzanske špekulacije, iz razloga što oni obezbeđuju nedovoljno pokrivanje gubitaka, latentne rezerve ne obezbeđuju potrebnu likvidnost (Romić, 2015).

## Zaključak

Hipoteza od koje smo krenuli u istraživanje, ispostavila se kao tačna, da kvalitet finansijskih izveštaja na zavisi od ulaznih računovodstvenih podataka. Razlog za to je taj što je poslovni život svakog preduzeća veoma komplikovan, i da je nemoguće razviti toliko pravila i standarde za sve poslovne transakcije. Tu se ostavlja veliki manevarski prostor za korišćenje alternativnih računovodstvenih opcija sa ciljem rešavanja poslovnih problema, što ima za posledicu stvaranje iskrivljene slike o finansijskom stanju preduzeća. Do iskrivljene slike može dovesti primena računovodstvene politike



po sopstvenoj proceni, neznanje i nestručnost primene već postojećih principa i pravila, loša postavljenost zakonska i profesionalna regulativa, slobodno tumačenje propisa, nestručno i neprofesionalno ponašanje upravljačke funkcije. Da bi preduzeće postavilo pravilnu računovodstvenu politiku, rukovodioci moraju da razumeju tu računovodstvenu politiku. Razumevanje računovodstvene politike je od veoma velike važnosti za sastavljanje i prezentaciju finansijskih izveštaja. Računovodstvene politike, mogu se iskazati u napomena. U napomenama mogu se smestiti različite informacije, je se menadžment preduzeća nada da prosečni čitalac neće ni pročitati. Jednom postavljenja računovodstvena politika ne treba je menjati, već isključivo samo ako postoje objektivni razlozi. Razlozi zbog kojih treba menjati je taj što je potrebno da korisnici računovodstvenih izveštaja, mogu upoređivati poslovne rezultate i perioda i period. Svim korisnicima računovodstvenih izveštaja i poslovnih knjiga je od suštinske važnosti da odražavaju pravu ekonomsku sliku preduzeća. Najviše na udaru su investitori, jer preduzeća, mogu da precenjuju ili potcenjuju svoje bilansne stavke, i tu se mogu pojaviti skriveni gubici i latentne rezerve. Pored redovnih kompanije mogu da obelodane dodatne finansijske izveštaje analitikom prezentuju problem u firmi, usled emisije vlasničkih i dužničkih hartija od vrednosti. Investitori mogu da procene mogućnost za manipulaciju ukoliko je iskazna moć mala ili angažovanjem eksperata i mišljenje revizora.

## Reference

- Dmitrović Šaponja, LJ. & Petković, Đ. & Jakšić, D. (2011). Računovodstvo. Osmo izdanje. Ekonomski fakultet Subotica. Univerzitet Novi Sad.
- Gogić, N. (2021). Značaj računovodstvenih podataka za donošenje odluka. Međunarodna stručna konferencija MEFkon „Inovacije kao pokretač razvoja“. Beograd, 436-445.
- Kovačević, M. (1957). Razvoj organizacije knjigovodstva. Ekonomski biro. Beograd.
- Krstić, J. & Jezdimirović, M. & Đukić, T. (2008). Finansijsko računovodstvo. Ekonomski fakultet Niš. Niš.
- Leksikon računovodstva i poslovnih finansija (1983). Savez računovodstvenih i finansijskih radnika Srbije.
- Malinić, D. (2009). Savremeni izazovi integralnog izveštavanja kvaliteta finansijskog izveštavanja. Ekonomika preduzeća, 57(3-4), 138-155.
- Mihailović, I. & Ranđelović, D. (2016). Osnove računovodstva. Visoko poslovna škola Leskovac. Leskovac.
- Pickre, R. & Kenny, C. & Dunn, J. & Koltitz, D. & Linne, G. & Loftus, J. & Tas, L. (2016). Applying IFRS Standards. John @ Sons.
- Petković, Đ. (1993). Istraživanje načina i metoda za unapređenje računovodstvenog informisanja u agroindustrijskom kompleksu u funkciji poslovnog odlučivanja. Doktorska disertacija. Ekonomski fakultet Subotica.
- Petković, Z. (2019). Računovodstvo. Beogradska poslovna škola. Visoko poslovna škola Beograd.
- Raičević, J. (2021). Računovodstvene politike u funkciji kreiranja finansijskog položaja i uspešnosti poslovanja preduzeća. Doktorska disertacija. Ekonomski fakultet Niš.
- Raičević, J. & Filipov, J. (2021). Accounting policies in corporate governance practice and their impact on the financial position and business performance of company. BizInfo, 12(2), 67-74.
- Ranković, J. (2016). Teorija bilansa. CID. Ekonomski fakultet Beograd, Beograd.
- Rodić, J. & Lakićević, M. & Vukelić, G. & Andrić, M. (2011). Analiza finansijskih izveštaja, Ekonomski fakultet Subotica, Subotica

- Romić, L. (2003). Teorija bilansa. Ekonomski fakultet Subotica, Subotica.
- Romić, L. (2015). Teorija i politika bilansa. Ekonomski fakultet Subotica, Subotica.
- Savić, A. & Miljković, M. & Damjanović, T. (2018). Uloga knjigovodstvene dokumentacije u računovodstveni informacioni sistem. *Oditor*, 4(3), 110-127.
- Savić, B. & Milojević, I. (2022). Izazovi ciljnog oblikovanja finansijskih izveštaja u savremenim uslovima poslovanja. *Oditor*, 8 ( 2 ), 30-53.
- Stevanović, N. & Malinić, D. (2009). Fenomenologija bilansa – informaciona moć, rizici i posledice. *Ekonomika preduzeća*, 57 (3-4),63-89.
- Schmalenbach, E. (1953). *Dinamische Bilanz*. Aulf. Köln.
- Šabović, Š. (2009). *Finansijsko računovodstvo*. Ekonomski fakultet Priština u Kosovskoj Mitrovici, Kosovska Mitrovica.
- Škarić Jovanović, K. (2011). *Finansijsko računovodstvo*. CID. Ekonomski fakultet Beograd, Beograd.
- Vickneswaran, A. (2016). *Financial Accounting*. University of Jaffina, Srilanka.
- Žižić, A. (2014). Uticaj latentnih rezervi i skrivenih gubitaka na finansijske izveštaje preduzeća, *Zbornik radova broj 8*, Ekonomski fakultet Brčko, Brčko, 114-119.

# Одрживе финансије у савременим предузетничким активностима

## Sustainable finance in modern entrepreneurial activities

Бранкица Тодоровић<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Економска школа, Трг Светог Саве бр. 6, Ужице, Србија, [todorovic.brnkica77@gmail.com](mailto:todorovic.brnkica77@gmail.com)

**Апстракт:** Савремене економије настоје да повећају улагања у одрживе финансије чиме доприносе смањењу загађености животне средине. Због тога је и развијена таксономија одрживих финансија ЕУ како би омогућила успостављање еколошки одрживих економских активности. Поред тога, таксономијом се настоји да се предузетницима олакша приступ зеленим изворима финансирања. Циљеви истраживања у раду су: 1) Анализа ЕУ таксономије одрживих финансија са аспекта кључних сегмената и обавеза предузетника, 2) Преглед кључних зелених извора финансирања у ЕУ и Србији и 3) Анализа индикатора Climate Policy Tracker у земљама ЕУ. Истраживањем у раду се наглашава значај примене ЕУ таксономије, као регулаторног оквира којим су дефинисане обавезе и права предузетника које ће олакшати прелазак на зелену економију.

**Кључне речи:** одрживе финансије, регулаторни оквир, предузетници

**Abstract:** Modern economies strive to increase investments in sustainable finance, thereby contributing to the reduction of environmental pollution. A taxonomy of sustainable EU finances was developed to enable the establishment of ecologically sustainable economic activities. In addition, the taxonomy aims to make it easier for entrepreneurs to access green financing sources. The objectives of the research in the paper are: 1) Analysis of the EU taxonomy of sustainable finance from the aspect of key segments and obligations of entrepreneurs, 2) Overview of key green funding sources in the EU and Serbia, and 3) Analysis of Climate Policy Tracker indicators in EU countries. The research in the paper emphasizes the importance of applying the EU taxonomy, as a regulatory framework that defines the obligations and rights of entrepreneurs that will facilitate the transition to a green economy.

**Keywords:** sustainable finance, regulatory framework, entrepreneurs

### Увод

ЕУ Таксономија је класификацијски алат који даје информације које су то инвестиције и активности одрживе. Таксономија не забрањује активности које нису означене као зелене, али указује на активности које су погодне за климу. Циљеви животне средине који су обухваћени таксономијом су: ублажавање климатских промена, адаптација климатским променама, одржива употреба и заштита водених и морских ресурса, прелаз на кружну економију, и заштита и обнова биодиверзитета и екосистема (Уредба о ЕУ таксономији, 2020).

ЕУ таксономија се заснива на регулаторном оквиру који обухвата већи број стратегија, акционих планова и других докумената. Да би се таксономија ефикасније спроводила и јасније представила предузетницима и инвеститорима, развијен је Таксономски компас ЕУ који омогућава увид у секторе и активности које доприносе очувању климе. Поред тога, садржи и минималне заштитне мере које морају бити испуњене да би се економска активност сматрала усклађеном са таксономијом.

Поред реализације активности које су према таксономији разврстане као одрживе, важно је обезбедити и одговарајуће изворе финансирања. Зелено финансирање добија све више на

значају као нови модел финансирања пројеката којима се решавају проблеми климатских промена. Инвестирањем у зелене хартије од вредности, пре свега зелене обвезнице, прикупљају се средства којима се финансирају пројекти који имају за циљ заштиту животне средине, смањење емисије штетних гасова.

ЕУ би требало да усвоји политике неопходне за постизање циља смањења емисија на најмање 62% испод нивоа из 1990. године, и да значајно повећа своју подршку климатским акцијама у земљама у развоју и најмање развијеним земљама.

## **ЕУ Таксономија као оквир за успостављање одрживих финансија**

Спровођење ЕУ таксономије се заснива на развијеном регулаторном оквиру који обухвата+ глобални оквир за одрживи развој, Програм одрживог развоја до 2030, „Европски зелени план“, регулативе и друга документа+

- Стратегије+ „Наше животно осигурање, наш природни капитал: стратегија ЕУ-а о биолошкој разноликости до 2020“ (2021), Зелена инфраструктура – Јачање природног капитала Европе (2013),
- Уредбе+ Делегирана уредба комисије (ЕУ) о допуни Уредбе (ЕУ) 2020/852 утврђивањем критеријума техничке провере на темељу којих се одређује под којим се условима сматра да економска делатност знатно доприноси ублажавању климатских промена (2021), Уредба о успостављању оквира за олакшавање одрживих улагања COM(2018)353 и Уредба о успостављању Механизма за опоравак и отпорност (2021/241),
- Акциони планови+ Акциони план ЕУ за спровођење закона, управљање и трговину шумама (EU Flegt) (2011), Појачање деловања ЕУ за заштиту и обнову светских шума (2019), Акциони план за финансирање одрживог раста COM(2018)97 и
- Документа: Техничке смернице о примени начела ненаношења битне штете у оквиру Уредбе о Механизму за опоравак и отпорност (2021/C 58/01), Техничке смернице за припрему инфраструктуре за климатске промене у раздобљу 2021-2027 (2018) и друга.

Европска Комисија је у 2021. години представила Пакет „Fit for 55“ за постизање новог циља смањења емисија од 61%, уместо тренутног циља, смањења емисија од 43% између 2005. и 2030. године (European Commission, 2021). „Fit for 55“ укључује предлоге за већи удео обновљивих извора енергије и повећање енергетске ефикасности. Циљ је да се удео обновљивих извора у потрошњи енергије повећа са 32% на 40%. Предлог Комисије је укључивао веће циљеве енергетске ефикасности, према коме државе чланице ЕУ треба да смање своју укупну потрошњу примарне енергије на највише 1.023 Мтое, 39% испод референтног сценарија, до 2030. године. REPower план Комисије укључивао је циљ смањења потрошње енергије у ЕУ на 750 Мтое до 2030. године (European Commission, 2022).

### **Таксономски компас ЕУ**

Таксономски компас ЕУ пружа визуелни приказ садржаја таксономије ЕУ са циљем да учини садржај таксономије ЕУ лакшим за приступ различитим корисницима (EU Taxonomy Compass, 2022). Компас омогућава предузетницима да провере које су активности укључене у таксономију ЕУ (активности које испуњавају услове за таксономију), којим циљевима значајно доприносе и које критеријуме морају да испуне.

Да би се сматрала зеленом активност мора значајно да доприноси једном од шест еколошких циљева и да не штети остваривању осталих пет циљева (Уредба о ЕУ таксономији, 2020). Правила која су до сада објављена у таксономији односе се на два циља+ борбу против климатских промена и прилагођавање њиховим утицајима.

Компасом је обухваћено 13 сектора пословне активности, а у оквиру сваког сектора је дефинисано 107 подактивности које се деле на две групе: ублажавање и прилагођавање климатским променама (Табела 1).

**Табела 1.** Преглед сектора и активности који доприносе еколошким циљевима

Сектор	Број активности	Ублажавање климатских промена	Прилагођавање климатским променама
Уметност, забава и рекреација	3	/	3 (3 о)
Грађевинарство и некретнине	7	7 (4 о 1 т)	7
Образовање	1	/	1 (1 о)
Енергија	31	31 (4 о 3 т)	31
Активности заштите животне средине и рестаурације	1	1	1 (1 о)
Финансијски и послови осигурања	2	/	2 (2 о)
Шумарство	4	4	4 (4 о)
Људско здравље и активности социјалног рада	1	/	1
Информације и комуникације	4	2 (1 о 1 т)	3 (1 о)
Производња	17	17 (6 о 9 т)	17
Стручне, научне и техничке делатности	4	3 (3 о)	2 (2 о)
Транспорт	20	17 (4 о 11 т)	17
Водовод, канализација, управљање отпадом и санација	12	12 (1 о)	12

О - омогућавајућа активност, Т - транзициона активност

Извор: аутор на основу EU Taxonomy Compass

### Обавезе предузетника са аспекта ЕУ таксономије и таксономског компаса

Таксономски компас показује да постоје активности у оквиру сектора које су разврстане само у једној од група активности. Тако су активности у секторима: финансијске и активности осигурања, образовање, здравље људи и активности социјалног рада, уметност, забава и рекреација, укључене само активности прилагођавања климатским променама. У оквиру сектора постоје активности које се сврставају у групу прилагођавања, као и ублажавања климатским промена.

Активности за ублажавање климатских промена и прилагођавање климатским променама могу бити омогућавајуће и транзиционе (Табела 2). Транзиционе активности се не могу учинити потпуно одрживим, али имају емисије испод индустријског просека.

**Табела 2.** Активност за ублажавање климатских промена

Сектор	Активност	Ублажавање климатских промена	Прилагођавање климатским променама
Транспорт	Инфраструктура која омогућава транспорт воде са ниским садржајем угљеника	омогућавајућа активност	/
	Реконструкција путничког и теретног саобраћаја на унутрашњим водама	транзициона активност	+

Извор: аутор на основу EU Taxonomy Compass

За сваку активност дефинисани су минимални критеријуми који треба да буду испуњени да би активност била одржива. Да би активност била одржива предузетници треба да испуне

минималне критеријуме (један или више критеријума): инфраструктура није намењена транспорту или складишту фосилних горива; инфраструктура је посвећена обављању сопствених лучких операција са нултом директним (издувним) емисијама CO<sub>2</sub>, и друге критеријуме наведене у Компасу.

Активност реконструкције путничког и теретног саобраћаја на унутрашњим водама доприноси прилагођавању климатским променама, а са аспекта ублажавања климатских промена представља транзициону активност. Као транзициона активност ублажавања климатских промена треба да испуни минималне критеријуме<sup>+</sup> до 31. децембра 2025. године активност накнадно опремања смањује потрошњу горива пловила за најмање 10 % изражено у л горива, и да пловила која су накнадно опремљена или надограђена нису намењена транспорту фосилних горива. Активност Реконструкција путничког и теретног саобраћаја на унутрашњим водама као активност прилагођавања климатским променама треба да испуни минималне критеријуме<sup>+</sup> привредна делатност има имплементирана физичка и нефизичка решења (решења за адаптацију), реализована решења за адаптацију не утичу негативно на напоре прилагођавања или ниво отпорности на физичке климатске ризике других људи, природе, културног наслеђа, имовине и економских активности, и друге критеријуме.

## Извори зеленог финансирања као подстицај одрживости

Зелено финансирање представља област финансија која се односи на заштиту животне средине пласирањем нових финансијских производа и услуга. Термин зелене финансије је у корелацији са зеленим растом и може се објаснити помоћу концепта одрживих финансија, финансирања животне средине, финансирања смањења емисије штетних гасова и климатских промена (Нее, 2018). Климатске финансије имају за циљ смањење емисија и рањивости, одржавање и повећање отпорности људских и еколошких система на негативне утицаје климатских промена (UNFCCC Standing Committee on Finance, 2014.)

Зелене хартије од вредности представљају финансијски механизам за финансирање пројеката којима се као решавају проблеми климатских промена и усмерени су за заштиту животне средине. Зелене обвезнице су компонента зелених финансија. Током 2015. године долази до експанзије тржишта зелених обвезница, јер се Оквирном конвенцијом Уједињених нација о климатским променама државе чланице обавезују да обезбеде да се јавни и приватни финансијски токови користе сходно препорученим стандардима о одрживом климатском развоју (Report of the Conference of the Paris on its twenty-first session, 2015).

Програм Уједињених нација за развој дефинише зелене обвезнице као конвенционалне обвезнице чији ће се приходи уложити у пројекте који доприносе очувању животне средине (UNDP, 2016).

Република Србија је у септембру 2021. године на међународном финансијском тржишту реализовала прву емисију зелених обвезница у износу од 1,0 милијарди евра, рочности седам година, по купонској стопи од 1,00% и стопи приноса од 1,26% (НБС, 2021). Прикупљена средства биће искоришћена за финансирање или рефинансирање нових и постојећих расхода усмерених на постизање одрживијег раста економије, улагања у области обновљиве енергије, енергетске ефикасности, саобраћаја, одрживог управљања водама, спречавање и контролу загађења (НБС, 2021).

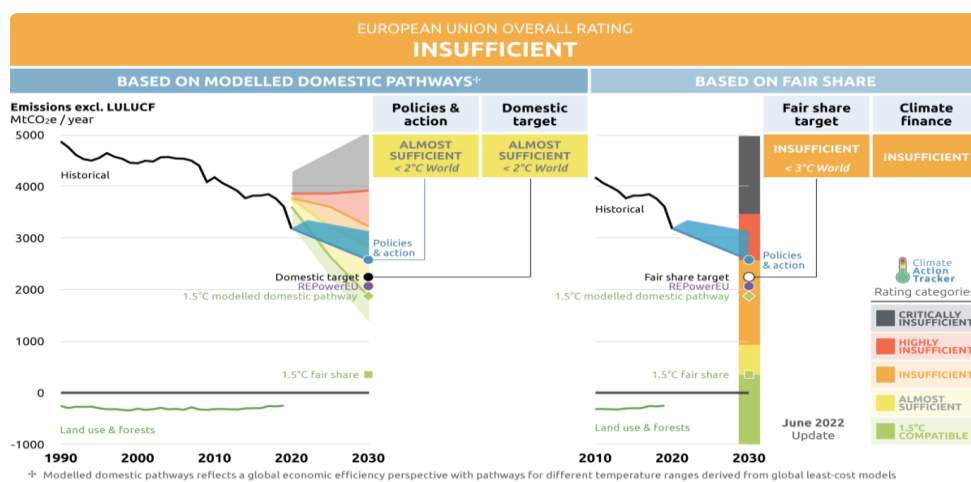
Одрживе обвезнице (Environmental, Social and Governance обвезнице) су намењене инвеститорима који осим профита очекују и позитивне резултате пословања компанија на друштво и животну средину (ЕУ, 2020). У Хрватској су прве одрживе обвезнице издате у јулу 2022. године, од стране М+ Групе, у вредности од 40 милиона евра (Balkan Green Energy News, 2022). Ако компанија не испуни дефинисане циљеве<sup>+</sup> смањење емисије угљен-диоксида од 25% и повећање заступљености жена у управи на 51%, купци обвезница добиће камату већу за 0,75

процентних поена, а инвеститорима ће уз камату од 4,25% биће исплаћено додатних 0,75 процентних поена.

Поред зелених обвезница, у ЕУ и Србији, се користе и кредитне линије као извор зелених финансија. Европска банка за обнову и развој је покренула Кредитну линију за зелено финансирање (GEFF) како би помогла фирмама да уложе у зелене инвестиције (GEFF, 2021). Програм обезбеђује до 40 милиона евра за инвестиције предузећа зелене економије уз помоћ лизинг кућа учесница у програму. Кредитна линија је намењена предузећима, регистрованим пољопривредним домаћинствима и другим правним лицима која су у приватном власништву и намеравају да улажу у високоефикасне и зелене технологије.

## Индикатори одрживости као показатељи побољшања у климатским политикама

Агенда за одрживи развој до 2030. године представља глобални стратешки оквир за одрживи развој. Државе потписнице Агенде треба да мобилишу ресурсе за искорењивање сиромаштва, борбу против неједнакости и проналажење одговора на климатске промене. Одрживост у земљама ЕУ, према индикатору Climate Policy, Tracker указује на општу оцену „недовољно“ (Слика 1). Ова оцена значи да су земљама ЕУ потребна значајна побољшања у климатским политикама и обавезама како би били складу са ограничењем температуре од 1,5°C из Париског споразума. Циљ ЕУ за смањење емисија до 2030. и њене политике и акције су у складу са загревањем од 2°C у поређењу са моделираним домаћим путевима. ЕУ, такође, не испуњава праведне доприносе климатским акцијама.



Слика 1. Оцена Climate Action Tracker у земљама ЕУ  
Извор: Climate Action Tracker

Општа оцена доприноса климатским променама је утврђена на основу пет индикатора. Политика и акције представљају индикатор који садржи пет различитих оцена у зависности од испуњавања климатских обавеза у складу са ограничењем температуре од од 1,5°C из Париског споразума (Табела 3).

Табела 3. Индикатори показатеља: Политика и акција

Индикатори	Оцена	Значење
Политика и акција	Оцена „компатибилности са Париским споразумом од 1,5°C“	климатске политике и обавезе земље у складу са ограничењем температуре од 1,5°C из Париског споразума
	Оцена „Готово довољна“ испод – 2°C	климатске политике и обавезе још увек нису у складу са температурном границом од 1,5°C из Париског споразума, али би могле бити са умереним побољшањима
	Оцена „Недовољно“ од 2°C до 3°C	климатским политикама и обавезама потребна су значајна побољшања како би били у складу са температурном границом од 1,5°C из Париског споразума
	Оцена „Врло недовољно“ 3°C до 4°C	климатске политике и обавезе нису у складу са ограничењем температуре од 1,5°C из Париског споразума
	Оцена „Критично недовољно“ изнад 4°C	климатске политике и обавезе одражавају минималне или никакве акције и нису у складу са Париским споразумом

Извор: аутор на основу Climate Action Tracker

Поред индикатора Политике и акције, индикатори на основу којих је донета општа оцена су:

- остваривање домаћих циљева, оцена: „скоро довољан“,
- циљ смањења емисија у односу на праведну расподелу емисија, оцена: „недовољан“,
- климатско финансирање, оцена: „недовољан“ и
- климатска неутралност, оцена: „готово довољан“.

Постизање циљева предложених REPower планом Европске комисије о повећању удела обновљиве енергије у бруто финалној потрошњи енергије са 40% на 45% и смањењу финалне потрошње енергије на не више од 750 Мтое уместо 787 Мтое предложених „Fit for 55“, резултирао би смањењем емисија на између 57 и 58% до 2030. године.

Оцена „Недовољно“ указује на то да је за циљ ЕУ за правичан удео до 2030. потребно значајно побољшање како би био у складу са температурном границом од 1,5°C.

Међународни доприноси ЕУ за финансирање климатских промена оцењени су као „недовољни“. ЕУ треба да повећа ниво међународних доприноса за финансирање климе у периоду после 2020. године и да убрза постепено укидање финансирања фосилних средстава. Циљ ЕУ о климатској неутралности је умерен у погледу своје архитектуре, транспарентности и обима, уз редовну ревизију и процес процене.

## Закључак

Таксономија ЕУ омогућава сагледавање делова привреде који се на тржишту могу пласирати као одрживи. На основу таксономије предузетници су у могућности да ускладе пословну активност са прописима Агенде 2030 и других докумената. Таксономски компас има за циљ интегрисање критеријума за одрживе активности у пословне базе података и друге ИТ систем. Помоћу зелених улагања предузећа могу постати конкурентнија и повећати профитабилност. Развој зелених финансија омогућиће брзи развој и примену таксономије ЕУ. Поред тога, улагањима у зелену економију смањиће се негативан утицај пословања на животну средину. На овај начин ће се поправити и општа оцена земаља ЕУ са аспекта утицаја на климатске промене,



јер ће се увођењем зелених и обновљивих извора енергије смањити загађеност, штедеће се природни ресурси и омогућиће се одрживи привредни развој.

## Референце

- Balkan Green Energy News, (2022). Izdate prve zelene obveznice u Hrvatskoj, [https://balkangreenenergynews.com/rs/izdateprvezeleneobvezniceuhrvatskoj/\(29.10.2022.\)](https://balkangreenenergynews.com/rs/izdateprvezeleneobvezniceuhrvatskoj/(29.10.2022.))
- Climate Action Tracker, <https://climateactiontracker.org/countries/eu/> (28.10.2022.)
- ЕУ, (2020). Комуникације комисије Европском Парламенту, вијећу и ревизорском суду, Консолидирана годишња рачуноводства документација ЕУ за финансијску годину 2019. Bruxelles, COM(2020) 288 final
- European Commission, (2021). Fit for 55, <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/> (17.09.2022.)
- European Commission, (2022). REPowerEU: affordable, secure and sustainable energy for Europe, [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe\\_en#documents](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en#documents) (05.09.2022.)
- EU Taxonomy Compass, <https://ec.europa.eu/sustainable-finance-taxonomy/taxonomy-compass> (17.09.2022.)
- GEFF, (2021). Serbia Leasing Kreditna linija za zeleno finansiranje [https://ebrdgeff.com/serbialeasing/the-programme/geff-srbija-lizing/\(29.10.2022.\)](https://ebrdgeff.com/serbialeasing/the-programme/geff-srbija-lizing/(29.10.2022.))
- Hee J. N., (2018). Financial Strategy to Accelerate Green Growth, ADBI Working Paper Series, Nr. 866/2018, <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/452656/adbi-wp866.pdf> (29.09.2022.)
- NBS, (2021). <https://nbs.rs/en/scripts/showcontent/index.html?id=17354> (17.10.2022.)
- Report of the Conference of the Parties to the Paris Agreement on its twenty-first session, (2015). <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/10a01.pdf>(31.08.2022.)
- UNFCCC Standing Committee on Finance, (2014). "2014 Biennial Assessment and Overview of Climate Finance Flows Report." Bonn, Germany: UNFCCC Standing Committee on Finance. [https://unfccc.int/files/cooperation\\_and\\_support/financial\\_mechanism/standing\\_committee/application/pdf/2014\\_biennial\\_assessment\\_and\\_overview\\_of\\_climate\\_finance\\_flows\\_report\\_web.pdf](https://unfccc.int/files/cooperation_and_support/financial_mechanism/standing_committee/application/pdf/2014_biennial_assessment_and_overview_of_climate_finance_flows_report_web.pdf). (17.10.2022.)
- Уредба о ЕУ таксономији, (2020). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content> (15.09.2022.)
- UNDP, (2016). United Nations Development Programme, „Green Bonds“ – UNDP „Green Bonds“, <https://www.undp.org/content/dam/sdfi> (11.09.2022.)

# Евалуација подстицајних фактора значајних за развој предузетништва

## Evaluation of stimulating factors important for the development of entrepreneurship

Миља Орландић<sup>1</sup>, Тијана Ђукић<sup>2</sup>, Габријела Поповић<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Јеврејска 24, Београд, Србија, miljaorlandic@mef.edu.rs

<sup>2</sup> Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Јеврејска 24, Београд, Србија, tijana.djukic@mef.edu.rs

<sup>3</sup> Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Јеврејска 24, Београд, Србија, gabrijela.popovic@mef.edu.rs

**Анстракт:** Научници и теоретичари из области економије указују све више пажње питањима значајним за подстицај и развој предузетништва. Резултат тога јесу истраживања која указују на то да треба развијати нова решења и приступе, а не прилагођавати се старим. Дефинисање важности фактора који утичу на развој предузетништва препознато је као изузетно важно, јер они могу допринети, али и успорити постизање пословног успеха. Овај рад је усмерен на дефинисање кључних фактора значајних за развој предузетништва применом вишекритеријумског одлучивања. Ради остварења постављеног истраживачког циља примењена је метода вишекритеријумског одлучивања под називом *Pivot Pairwise Relative Criteria Importance Assessment – PIPRECIA*.

**Кључне речи:** PIPRECIA метода, вишекритеријумско одлучивање, предузетништво, иновације.

**Abstract:** Scientists and theoreticians from the field of economics pay more and more attention to issues important for the encouragement and development of entrepreneurship. The result is research which indicates that new solutions and approaches should be developed, and not only adapted to old ones. Defining the importance of factors that influence the development of entrepreneurship is recognized as extremely important, because they can contribute to, but also slow down, the achievement of business success. This paper is aimed at defining the key factors important for the development of entrepreneurship by applying multi-criteria decision-making. To achieve the set research goal, a method of multi-criteria decision-making was applied under the name *Pivot Pairwise Relative Criteria Importance Assessment - PIPRECIA*

**Keywords:** PIPRECIA method, multi-criteria decision-making, entrepreneurship, innovations.

### Увод

Према Националној комисији за знање (2008), предузетништво је дефинисано као професионална примена знања, вештина и компетенција одређеног појединца или људи, кроз покретање предузећа до новог или диверзификације од постојећег, тако да се омогући стварање богатства, запошљавања и социјалног добра. Предузетничку активност карактеришу три битне особине: иницијатива за преузимање ризика, иновације и упуштање у нове пословне активности, које заједно резултирају профитом (Amranjoti et al., 2008).

Предузетништво је од изузетног значаја за развој националних привреда. Уколико се осврнемо на теорију економије можемо приметити да се у оквиру економске школе сматра да држава нема централну улогу у економији већ предузетник (Šlić et al., 2019). Предузетник је лидер чији запослени су следбеници инспирисани његовим или њеним делима, визијом и посвећености

циљевима и послу. Док менаџер не воли промене, предузетник жуди за променама, новитетима и иновацијама и то не само иновацијама производа и услуга, већ иновацијама у комбиновању постојећих ресурса, иновацијама у технологијама, маркетингу, организацији посла. Предузетник је жена или мушкарац јасних намера за деловање. „Предузетници виде потенцијал тамо где већина људи види само проблеме или не виде ништа, што је карактеристика која их често чини објектима подсмеха (барем док њихове идеје не постигну велики успех)” (Scarborough & Cornwall, 2016). Унутар предузетничког екосистема може се одвојити тзв. “стартап екосистем” састављен од скупа појединаца и организација које су усмерене ка „подршци развоја скалабилних предузетничких подухвата и њихових пословних модела са потенцијалом за брзи раст” тако да његове компоненте посматрају појединце и предузетнике који покрећу своје стартапове на основу тржишних могућности и сопствених идеја.

Данас предузећа послују под изузетним притиском у срединама у којима је веома изражена конкуритивна утакмица. У циљу што бољег суочавања са новим условима рада, предузећа су приморана да траже стално нове начине постизања ефикасности у пословању; под теретом су пласмана креативних иновација, нових производа и услуга. Кроз ефективну примену иновација долази и привредно препознавање одређеног предузећа које га онда сврстава у ред конкурентских целина и то јача његове организационе перформансе. Развој предузетништва начелно представља све активности намењене развоју појединаца на такав начин да им даље негује жељу за извршавањем предузетничких активности.

Према истраживачима савременог доба фазе развоја предузетништва деле се на (Gordon et al., 2009):

- Фаза иницијације: Ова фаза бави се креирањем свести о предузетничким могућностима на основу анкета и истраживања. Када се једном креира свест, потенцијални предузетници биће мотивисани да крену у предузетничке подухвате.
- Фаза развоја: У овој фази, мотивисани предузетници су обучени на прави начин за изабрано поље и поседују вештине менаџмента којима ће успешно и профитабилно управљати будућим подухватима.
- Фаза подршке: Након неопходне обуке, треба да буде омогућена адекватна подршка за оснивање нових предузећа. Подршка у виду инфраструктурних објеката, финансијске помоћи, саветовања итд. Како би се предузећа могла основати без већих потешкоћа.

Основни задатак предузетника је интензивно истраживање различитих области деловања, генерисање идеја, усавршавање метода оцењивања, селекције и избора идеја, скраћивање пута од идеје до реализације, као и развој метода и техника решавања проблема у пракси са обележјима високе ефикасности која, у савременим условима, подразумева брзину, оптималне трошкове и иновативност (Ivković et al., 2013). Нарочито је важно одредити који фактори су од посебног значаја и доприносе развоју предузетништва. На тај начин, посебно значајним и утицајним факторима може се пружити адекватна пажња, што ће омогућити бржи развој и напредак у области предузетништва. У том смислу, од користи и помоћи могу бити методе вишекритеријумског одлучивања (ВКО методе).

Примена ВКО метода помаже доносиоцима одлука у објективној и систематској евалуацији алтернатива на основу више критеријума (Petrović et al., 2019). ВКО методологија пружа једноставан начин за посматрање и евалуацију широког спектра могућих алтернативних решења у односу на више дефинисаних фактора (Ćirić et al., 2020). Аутори су препознали корисност ВКО метода и применили их у решавању различитих типова проблема да би олакшали доношење одлука у различитим областима, као што су: хотелијерство и туризам (Popović et al., 2019; Karabašević et al., 2019; Popović et al., 2021), информационе технологије (Stević et al., 2018; Stanujkić et al., 2021), евалуација задовољства купаца (Stanujkić et al., 2019). За потребе овог рада примењена је *Pivot Pairwise Relative Criteria Importance Assessment – PIPRECIA*

метода коју су развили Станујкић и др. (2017). У циљу приказивања могућности предложене методе у евалуацији значаја фактора који доприносе развоју предузетништва, рад је организован на следећи начин: у другом делу приказана је рачунска процедура PIPRECIA методе, у трећем делу налази се нумерички пример за којим следи закључак.

## PIPRECIA метода

PIPRECIA метода коју су развили Станујкић и др. (2017) представља модификацију SWARA методе коју су предложили Keršulienė et al. (2010). Наиме, PIPRECIA је веома погодна за примену у случајевима када је већи број доносиоца одлуке укључен у процес одлучивања, јер не захтева сортирање критеријума према очекиваном значају, као што је то случај са SWARA методом. Рачунска процедура наведене методе може бити приказана путем следећих корака:

Корак 1. Избор критеријума који ће бити укључени у процес евалуације.

Корак 2. Одређивање релативног значаја  $s_j$ , почевши од другог критеријума, као што следи:

$$s_j = \begin{cases} >1 & \text{when } C_j > C_{j-1} \\ 1 & \text{when } C_j = C_{j-1} \\ <1 & \text{when } C_j < C_{j-1} \end{cases}. \quad (1)$$

Корак 3. Одређивање коефицијента  $k_j$  на следећи начин:

$$k_j = \begin{cases} 1 & j=1 \\ 2-s_j & j>1 \end{cases}. \quad (2)$$

Корак 4. Одређивање прерачунате вредности  $q_j$ , као што следи:

$$q_j = \begin{cases} 1 & j=1 \\ \frac{q_{j-1}}{k_j} & j>1 \end{cases}. \quad (3)$$

Корак 5. Одређивање релативних тежина разматраних критеријума на следећи начин:

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{k=1}^n q_k}, \quad (4)$$

где  $w_j$  означава релативну тежину критеријума  $j$ .

## Нумерички пример

Као што је већ наведено, циљ рада јесте дефинисање значаја подстицајних фактора и подфактора који доприносе развоју предузетништва. У Табели 1 приказана је листа фактора и подфактора релевантних за развој предузетништва.

**Табела 1.** Подстицајни фактори и подфактори развоја предузетништва

Фактори		Подфактори	
C <sub>1</sub>	Предузетнички модели	C <sub>11</sub>	Дигитални стартапови
		C <sub>12</sub>	Корпоративно предузетништво
		C <sub>13</sub>	Иновативни бизнис модели
		C <sub>14</sub>	Мултидисциплинарни модели
		C <sub>15</sub>	Иновативни извор капитала

C <sub>2</sub> Тржишна равнотежа	C <sub>21</sub>	Утицај предузетника
	C <sub>22</sub>	Реакције на ценовне разлике
	C <sub>23</sub>	Креирање тржишне неравнотеже
	C <sub>24</sub>	Утицај на померање криве понуде
	C <sub>25</sub>	Економски баланс
	C <sub>26</sub>	Обучени кадрови
C <sub>3</sub> Профит	C <sub>31</sub>	Финансијска стабилност
	C <sub>32</sub>	Предузетнички подстицај
	C <sub>33</sub>	Награда за преузимање ризика
	C <sub>34</sub>	Неуспех остваривања профит
	C <sub>35</sub>	Продуктивност предузетничког подухвата
C <sub>4</sub> Иновације	C <sub>41</sub>	Инвентивност
	C <sub>42</sub>	Комерцијализација иновације
	C <sub>43</sub>	Извори иновација
	C <sub>44</sub>	Предузетништво као генератор иновација

Извор: Адаптирано према (Kent & Rushing, 1999)

У процес одлучивања укључен је само један доносилац одлуке јер је циљ рада указивање на једноставност и примењивост наведене PIPRECIA методе у области предузетништва. Првобитно ће бити одређен значај основних подстицајних фактора. У том циљу примењене су формуле (1)-(4). У Табели 2 приказани су добијени резултати.

**Табела 2.** Релативни значај подстицајних фактора

Критеријуми	$s_j$	$k_j$	$q_j$	$w_j$
C <sub>1</sub>		1	1	0.236
C <sub>2</sub>	0.90	1.10	0.91	0.214
C <sub>3</sub>	1.20	0.80	1.14	0.268
C <sub>4</sub>	1.05	0.95	1.20	0.282
			4,24	1,00

Извор: Истраживање аутора

Релативне тежине фактора указују на то да фактор C<sub>4</sub> – Иновација има највећи значај, док најмањи значај има фактор C<sub>2</sub> – Тржишна равнотежа.

Као што се на основу Табеле 1 може видети, сваки фактор обухвата више подфактора, те ће у наредној фази анализе бити одређен релативни значај приказаних подфактора (у Табелама 3-6).

**Табела 3.** Релативне тежине подфактора – Предузетнички модели

Поткритеријуми	$s_j$	$k_j$	$q_j$	$w_j$
C <sub>11</sub>		1	1	0.157
C <sub>12</sub>	1.10	0.90	1.11	0.175
C <sub>13</sub>	1.20	0.80	1.39	0.219
C <sub>14</sub>	1.00	1.00	1.39	0.219
C <sub>15</sub>	1.05	0.95	1.46	0.230
			6.35	1.00

Извор: Истраживање аутора

Међу подфакторима који имају утицај на развој предузетништва у оквиру фактора  $C_1$  – Предузетнички модели, можемо уочити да највећи значај има подфактор  $C_{15}$  – Иновативни извор капитала. Као једнако значајни издвојили су се подфактори  $C_{13}$  – Иновативни бизнис модели и  $C_{14}$  – Мултидисциплинарни модели, док најмањи значај има подфактор  $C_{11}$  – Дигитални стартапови.

**Табела 4.** Релативне тежине подфактора – Тржишна равнотежа

Поткритеријуми	$s_j$	$k_j$	$q_j$	$w_j$
$C_{21}$		1	1	0.171
$C_{22}$	1.10	0.90	1.11	0.190
$C_{23}$	0.90	1.10	1.01	0.172
$C_{24}$	1.00	1.00	1.01	0.172
$C_{25}$	0.80	1.20	0.84	0.144
$C_{26}$	1.05	0.95	0.89	0.151
			5.86	1.00

Извор: Истраживање аутора

У оквиру фактора тржишне равнотеже, можемо уочити да се као најзначајнији издвојио подфактор  $C_{22}$  – Реакције на ценовне разлике, а као најмање значајан подфактор издвојио се  $C_{25}$  – Економски баланс.

**Табела 5.** Релативне тежине подфактора - Профит

Поткритеријум	$s_j$	$k_j$	$q_j$	$w_j$
$C_{31}$		1	1	0.169
$C_{32}$	1.10	0.90	1.11	0.188
$C_{33}$	1.05	0.95	1.17	0.198
$C_{34}$	1.00	1.00	1.17	0.198
$C_{35}$	1.20	0.80	1.46	0.247
			5.91	1.00

Извор: Истраживање аутора

Када су у питању подфактори који се односе на развој предузетништва у оквиру групе фактора  $C_3$  - Профита, можемо уочити да се као најзначанији подфактор издвојио подфактор  $C_{35}$  - Продуктивност предузетничког подухвата, док је подфактор  $C_{31}$  – Финансијска стабилност подфактор који има најмањи значај.

**Табела 6.** Релативне тежине подфактора - Иновације

Поткритеријуми	$s_j$	$k_j$	$q_j$	$w_j$
$C_{41}$		1	1	0.226
$C_{42}$	1.05	0.95	1.05	0.238
$C_{43}$	1.00	1.00	1.05	0.238
$C_{44}$	1.20	0.80	1.32	0.298
			4.42	1.00

Извор: Истраживање аутора

Конечно, између подфактора који припадају групи фактора  $C_4$  - Иновације, можемо приметити да је најзначајнији подфактор  $C_{44}$  – Предузетништво као генератор иновација, док се као најмање значајан подфактор издвојио  $C_{41}$  – Инвентивност.

Множењем дефинисаних локалних значаја посматраних фактора и подфактора одређени су глобални значаји подфактора (Табела 7).

**Табела 7. Глобални значај подстицајних подфактора**

Фактори	Значај фактора	Подфактори	Локални значај подфактора	Глобални значај подфактора
С <sub>1</sub> Предузетнички модели	0.236	С <sub>11</sub>	0.157	0,037
		С <sub>12</sub>	0.175	0,041
		С <sub>13</sub>	0.219	0,052
		С <sub>14</sub>	0.219	0,052
		С <sub>15</sub>	0.230	0,054
С <sub>2</sub> Тржишна равнотежа	0.214	С <sub>21</sub>	0.171	0,036
		С <sub>22</sub>	0.190	0,041
		С <sub>23</sub>	0.172	0,037
		С <sub>24</sub>	0.172	0,037
		С <sub>25</sub>	0.144	0,031
		С <sub>26</sub>	0.151	0,032
С <sub>3</sub> Профит	0.268	С <sub>31</sub>	0.169	0,045
		С <sub>32</sub>	0.188	0,050
		С <sub>33</sub>	0.198	0,053
		С <sub>34</sub>	0.198	0,053
		С <sub>35</sub>	0.247	0,066
С <sub>4</sub> Иновације	0.282	С <sub>41</sub>	0.226	0,064
		С <sub>42</sub>	0.238	0,067
		С <sub>43</sub>	0.238	0,067
		С <sub>44</sub>	0.228	0,064

Извор: Истраживање аутора

У Табели 8. приказана је коначна приоритизација посматраних подфактора према опадајућем распореду.

**Табела 8. Приоритизација фактора**

Подфактори	Глобални значај подфактора	Ранг
С <sub>42</sub>	0,067	1
С <sub>43</sub>	0,067	1
С <sub>35</sub>	0,066	2
С <sub>41</sub>	0,064	3
С <sub>44</sub>	0,064	3
С <sub>15</sub>	0,054	4
С <sub>33</sub>	0,053	5
С <sub>34</sub>	0,053	5
С <sub>13</sub>	0,052	6
С <sub>14</sub>	0,052	6
С <sub>32</sub>	0,050	7
С <sub>31</sub>	0,045	8
С <sub>12</sub>	0,041	9
С <sub>22</sub>	0,041	9
С <sub>11</sub>	0,037	10

C <sub>23</sub>	0,037	10
C <sub>24</sub>	0,037	10
C <sub>21</sub>	0,037	10
C <sub>26</sub>	0,032	11
C <sub>25</sub>	0,031	12

Извор: Истраживање аутора

У Табели 8 се на основу резултата и извршеног рангирања може уочити да поједини подфактори заузимају исти ранг, што значи да имају исти значај за доносиоца одлуке. Као једнако значајни издвојили су се подфактори C<sub>42</sub> - Комерцијализација иновације и C<sub>43</sub> - Извори иновација. Комерцијализација иновације представља способност предузећа да лансира жељени производ на тржиште и позиционира се изнад иницијалних усвајача иновација. Истовремено, извори иновација укључују организациону креативност појединаца, нове подухвате у заједничка истраживања и развој, као и савезништва и сарадње.

## Закључак

У овом раду приказано је дефинисање значаја подстицајних фактора и подфактора уз помоћ PIPRECIA методе. Извршена је евалуација четири групе фактора које су разрађене на одговарајуће сетове подфактора. Добијени резултати указали су на то да су посебно утицајни подфактори када је у питању развој предузетништва C<sub>42</sub> - Комерцијализација иновације и C<sub>43</sub> - Извори иновација. Иновације су од посебног значаја за развој предузетништва јер утичу на раст и развој тржишта, као и повећање конкуренције. Као најмање значајан подфактор у посматраном случају истакао се подфактор C<sub>25</sub> - Економски баланс.

PIPRECIA метода доказала је своју корисност и у области предузетништва, те дефинисању најутицајнијих фактора који доприносе његовом развоју. Кључни недостатак овог рада као и примера који је коришћен изражен је чињеницом да се сам процес одлучивања заснива на само једном доносиоцу одлуке, те су самим тим добијени резултати у високом степену субјективизирани. Укључивање већег броја доносилаца одлуке допринело би квалитету спроведене анализе и обезбедило поузданије и релевантније коначне резултате.

## Референце

- Amlanjyoti, G., Namita, D., & Megha, P. (2008). *Entrepreneurship in India*. National Knowledge Commission.
- Ćirić, D., Mihajlović, J., & Mijajlović, M. (2020). Transient Finite Element Analysis (FEA) in Material Selection Process: Introduction. *Proceedings of the 5th International Conference Mechanical Engineering in XXI Century - MASING 2020*, 161-166.
- Gordon, E, Natarajan, K., & Arora, A. (2009). *Entrepreneurship Development*. Himalaya Publishing House, India.
- Goswami, A., Dalmia, N., & Pradhan, M. (with support and guidance from Dr. Ashok Kolaskar and Mr. Sunil Bahri), (2008). *A Study by National Knowledge Commission, Entrepreneurship*. Government of India, New Delhi.
- Ilić, B., Đukić, G., & Balaban, M. (2019). Modern management and innovative organizations. *Proceedings of 41<sup>st</sup> International Scientific Conference on Economic and Social Development, ESD, Belgrade*, 35-43.
- Ivković, D., Čukanović-Karavidić, M., & Kvrđić, G. (2013). *Preduzetništvo kao faktor privrednog rasta i razvoja. Trendovi u poslovanju*, 1(1), 55-61.



- Karabašević, D., Stanujkic, D., Maksimovic, M., Popovic, G., & Momcilovic, O. (2019). An approach to evaluating the quality of websites based on the weighted sum preferred levels of performances method. *Acta Polytechnica Hungarica*, 16(5), 195–215.
- Kent, C. A., & Rushing, F. W. (1999). Coverage of Entrepreneurship in Principles of Economics Textbooks. An Update, *Journal of Economic Education*, Spring, 30(2).
- Keršulienė, V., Zavadskas, E. K. & Turskis, Z. (2010). Selection of rational dispute resolution method by applying new step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA). *Journal of Business Economics and Management*, 11(2), 243-258.
- Petrović, G., Mihajlović, J., Čojbašić, Ž., Madić, M., & Marinković, D. (2019). Comparison of three fuzzy MCDM methods for solving the supplier selection problem. *Facta Universitatis, Series: Mechanical Engineering*, 17(3), 455-469.
- Popović, G., Stanujkic, D., Karabasevic, D., Maksimovic, M., & Sava, C. (2019). Multiple criteria approach in the ranking of the sustainable indicators for cultural heritage sites. *Quaestus*, 14, 165–175.
- Popović, G., Stanujkić, D., Mimović, P., Milovanović, G., Karabašević, D., Brzaković, P., & Brzaković, A. (2021). An integrated SWOT–extended PIPRECIA model for identifying key determinants of tourism development: The case of Serbia. *Acta geographica Slovenica*, 61(2), 23-40.
- Scarborough, N. M., & Cornwall, J. R. (2016). *Essentials of Entrepreneurship and Small Business Management*, 8th Edition. Essex, England: Pearson.
- Stanujkic, D., Karabasevic, D., & Popovic, G. (2021). Ranking alternatives using PIPRECIA method: A case of hotels' website evaluation. *Journal of process management and new technologies*, 9(3-4), 62-68.
- Stanujkic, D., Karabasevic, D., Popovic, G., Stanimirovic, P. S., Saracevic, M., Smarandache, F. & Ulutaş, A. (2021). A New Grey Approach for Using SWARA and PIPRECIA Methods in a Group Decision-Making Environment. *Mathematics*, 9(13), 1554.
- Stanujkic, D., Karabasevic, D., Zavadskas, E. K., Smarandache, F., & Cavallaro, F. (2019). An approach to determining customer satisfaction in traditional Serbian restaurants. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 6(3), 1127–1138.
- Stevic, Z., Stjepanovic, Z., Božičković, Z., Das, D., & Stanujkic, D. (2018). Assessment of Conditions for Implementing Information Technology in a Warehouse System: A Novel Fuzzy PIPRECIA Method. *Symmetry*, 10(11), 586.

# Velike zamke za *start-up* poduzetnike

## Great pitfalls for start-up enterprises

Jozo Piljić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sveučilište/Univerzitet Vitez, Slatina 3/51, Tuzla,  
Bosna i Hercegovina, jpiljic@yahoo.com

**Apstrakt:** *Start-up poduzeće ima vrlo ograničeno poslovno iskustvo. U načelu, to su novoformirana poduzeća u fazi razvoja i traganja za tržištem i načinima kako ponuditi svoje proizvode i usluge. Ta poduzeća najčešće pokreću ljudi koji imaju razrađenu poslovnu ideju, poslovni model, prototip nekog proizvoda ili čak sami funkcionalan proizvod. Ono što im nedostaje je proenstveno znanje i iskustvo o tome kako time ostvariti profitabilnost. Poduzetnik s jedne strane, mora biti strastven i odlučan da istraje u svojoj viziji a s druge strane mora biti potpuno trezven i objektivan da shvati kada je trenutak da prizna da problem koji treba riješiti za potencijalne korisnike nije bitan a može biti i da nije pravi problem. Poduzećima su kao oblici pomoći pri razvoju inovacijskog potencijala potrebni financijski poticaji za inovativna rješenja, posredovanje u povezivanju u inovativna partnerstva, administrativno-pravni savjeti, pomoć u prijavljivanju inovativnih projekata na natječaje i direktno financiranje usluga i proizvoda.*

**Ključne riječi:** *start-up, ideja, rizik, financiranje*

**Abstract:** *A Start-up company has a very limited business experience. In principle, those are new formed companies in phase of development and searching for market and ways how to offer their products and services. Those companies are established by people who have elaborate business idea, business model, and prototype of some product or even functional product itself. What lacks them is primarily knowledge and experience how to make profitability. Entrepreneur has to be determined and decisive to endure in his vision and he also has to be full sober minded and objective to apprehend when is the moment to acknowledge a problem which is needed to be solved for the potential users. For them the problem is maybe not relevant and it could happen that it is not a real problem. Companies, as ways of help for development of innovation potential, are in need for financial encouragements for innovative solutions, intermediation in connecting in innovative partnerships, administrative and legal advices, help in registration of innovative project for the biddings and direct financing of products and services.*

**Keywords:** *start-up, idea, risk, financing*

## Uvod

“Start-up” je američki pojam koji uključuje bilo koju vrstu poduzeća s ograničenim poslovnim iskustvom i koje pokušava profitirati na osnovu inovativne ideje. To je organizacija koja stvara nove usluge i proizvode u uvjetima ekstremne neizvjesnosti, a odlikuje ih činjenica da se s malim ulaganjima vrlo lako i brzo mogu proširiti, čak i na međunarodna tržišta. U SAD-u se “start-up” poduzeća najčešće povezuju sa sektorom informacijskih tehnologija jer takvi projekti po svojoj prirodi imaju najveći potencijal za rast. Njihova roba je često softver koji se može prilično jeftino proizvesti i reproducirati. Stoga je internetski servis idealan za *start-up*, a upravo u tim neistraženim bespućima interneta leži neizvjesnost, ali i mogući uspjeh. Bez obzira o kojem se *start-up* poduzeću radi, svi oni moraju učiniti nešto novo i vrijedno, i to na pravi način.

*Start-up* poduzeće ima vrlo ograničeno poslovno iskustvo. U načelu, to su novoformirana poduzeća u fazi razvoja i traganja za tržištem i načinima kako ponuditi svoje proizvode i usluge. Ta poduzeća najčešće pokreću ljudi koji imaju razrađenu poslovnu ideju, poslovni model, prototip nekog

proizvoda ili čak sami funkcionalan proizvod. Ono što im nedostaje je prvenstveno znanje i iskustvo o tome kako time ostvariti profitabilnost. Neka poduzeća imaju odlične proizvode, u visokoj fazi razvoja, ali im je način ostvarivanja prihoda upitan. Visina tih prihoda i stabilnost istih je vrlo često još upitnija.

Prednost *start-up* poduzeća koje privlači potencijalne investitore je ta da su više skalabilna nego što je to slučaj sa uhodanim poslovima u smislu da imaju veći potencijal rasta sa ograničenim ulaganjima u kapacitete dok im je nedostatak što je statistički neuspjeh dosta visok pa i s tim, povezan rizik.

Kritični zadatak za poduzetnički pothvat je provođenje istraživanja tržišta, razvijanje ideje ili poslovnog koncepta u skladu sa mogućnostima kako bi se produbio komercijalni potencijal i došlo do neophodnog iznosa financiranja.

Poznata izreka i pouka među investitorima i poduzetnicima kaže da kada mladi poduzetnik traži novac, dobit će savjet, a kada traži samo savjet, dobit će novac. Investitori nude mogućnost dobivanja i jedne i druge opcije ako su ideja i tim zaista dobri.

Broj pokrenutih malih kompanija je veoma često povezan sa kvalitetom poslovnog okruženja i ekonomije jedne zemlje. Cijela naša regija dosta loše kotira po tom pitanju jer je slabo razvijen poduzetnički duh, niti su razvijeni potrebni mehanizmi i olakšice za pokretanje *start-up* poduzeća.

Ukoliko se vrijednost poduzeća temelji na tehnologiji vrlo je važno za vlasnike poduzeća da pribave zaštitu intelektualnog vlasništva. Ponekad je 100% vrijednosti malog *start-up* poduzeća u intelektualnom vlasništvu. Zbog toga je važno da tehnološki orijentirana *start-up* poduzeća blagovremeno razviju dobru strategiju zaštite njihovog intelektualnog vlasništva.

Europskoj uniji i investitorima posebno su zanimljiva visokotehnološka *start-up* poduzeća. Visokotehnološka *start-up* poduzeća su zanimljiva Europskoj uniji radi zaostatka u inovacijama koje ima sa SAD-om i Japanom, a investitorima pak zbog veće mogućnosti zarade.

Iako se *start-up* poduzeća pojavljuju u svim vrstama poslovanja i po čitavom svijetu, neke lokacije i poslovna područja su više povezana s njima od ostalih. Internet balon 1990. je bio povezan sa ogromnim brojem internet *start-up* poduzeća koja su bila smještena u „Silikonskoj dolini“ u sjevernoj Kaliforniji. Ovakva koncentracija *start-up* poduzeća može se objasniti postizanjem određene kritične mase industrije i ljudi na određenom poslovnom području, jer rizični kapital ulaže u određene poslovne grane za koje su se specijalizirali kao i u kvalitetne ideje pojedinaca i grupa.

Poduzeće prestaje biti *start-up* prolazeći kroz brojne razvojne faze i postajući profitabilno, javno ili prestajući postojati zbog udruživanja ili kupnje od nekog drugog poduzeća.

## Mladi poduzetnici i dobre poslovne ideje

Postoje tri prosta i jasna principa kojima se treba rukovoditi šta god da se pokreće u životu, bilo da je u pitanju manji ili veći projekt. Neispunjavanje bilo kojeg od ova tri uvjeta, znači da nema uspjeha. Mnogi griješe i padaju upravo na ovim osnovnim principima:

- uočiti pravi problem
- imati potencijalno veliko tržište
- steći održivu prednost

Poduzetnik s jedne strane, mora biti strastven i odlučan da istraje u svojoj viziji a s druge strane mora biti potpuno trezven i objektivan da shvati kada je trenutak da prizna da problem koji treba riješiti za potencijalne korisnike nije bitan a može biti i da nije pravi problem.

To što se misli napraviti mora da donese određenu vrijednost korisniku (eng. *create value*). Poduzetnik mora biti u stanju u jednoj rečenici opisati šta rješava i koju vrijednost donosi. Nebitno je kako rješenje

funkcionira, samo je bitno koji problem rješava i koliku vrijednost donosi. Treba izbjegavati izraze kao "štedi vrijeme i novac", jer to samo znači da ni sam poduzetnik nema pojma gdje donosi vrijednost. Poduzetnik treba promatrati svoj projekt/*start-up* iz pozicije *problema*, a ne *ideje* koju ima. Održiva prednost je obično nešto što se teško brani u svojoj ideji. Kako se odbraniti od toga da vas neko iskopira, bude jeftiniji ili pristupačniji tržištu od vas?

Postoji jedna stvar koja nije održiva prednost - a to je neki dodatni *widget* ili *feature* (najčešća zamka kad neko postavi pitanje "*po čemu ste drugačiji/bolji od konkurencije*"). Poduzetnik mora jasno znati da svojim projektom rješava *realan* problem, koju tačno vrijednost donosi korisniku i šta je "*tajni sastojak*" koji ne može biti prosto iskopiran.

Na poduzetništvo se odlučuje iz mnogo razloga, neki jer nemaju više izbora na tržištu rada, drugi jer imaju ideju i san koji žele realizirati, neki jer žele biti neovisni, odnosno više rizikovati, ali više i zaraditi, itd. Koji god da je razlog, ako je ideja dobro osmišljena, te prezentirana zainteresiranim investitorima i razvijena u adekvatnom okruženju, uspjeh može doći u svakom periodu.

Karakteristike *start-up* poduzeća su:

- mala poduzeća koja brzo mogu odgovarati na zahtjeve tržišta,
- traže se tržišne niše na globalnoj razini,
- inovativnost koja se odnosi na brzi proizvodni razvoj,
- orijentacija na visoku kvalitetu proizvoda i usluga,
- jednostavna organizacijska struktura,
- oslonac na vanjske izvore (*outsourcing*) i korištenje virtualne kompanije,
- stvaranje vrijednosti dajući zaposlenicima i potrošačima veliki udio u organizaciji.

Eureka je europska mreža za istraživanje i razvoj orijentiran prema tržištu, osnovana 1985. godine, a za cilj ima:

- potaknuti poduzeća na ulaganje u aktivnosti istraživanja i razvoja te na taj način jačati njihov inovacijski kapacitet,
- potaknuti suradnju i ujedinjavanje resursa poduzetnika i znanstveno-istraživačkih organizacija,
- stvoriti temelje za međunarodni tržišni plasman (izvoz),
- osnažiti europsku tehnološku konkurentnost,
- razvoj globalno konkurentnih novih proizvoda, usluga ili procesa.

*Start-up* poduzeća su mala. To ne znači da nisu efikasna ili da ne mogu predstavljati izvor inovacija.

Zajedničke osobine i karakteristike inovativnih i uspješnih poduzetnika:

- motiviranost postignućem,
- uočavanje prilika,
- kreativnost,
- odlučnost,
- energičnost,
- izraženost radne etike,
- umjerenost kod preuzimanja rizika,
- sklonost umrežavanju,

- dug raspon koncentracije,
- optimizam,
- uvjerljivost,
- sposobnost promocije,
- skupljač je resursa,
- samouvjerenost,
- upornost,
- tolerancija prema neodređenosti,
- vizija.

## **Poteškoće i rizici *start-up* poduzeća**

Poduzećima su kao oblici pomoći pri razvoju inovacijskog potencijala potrebni financijski poticaji za inovativna rješenja, posredovanje u povezivanju u inovativna partnerstva, administrativno-pravni savjeti, pomoć u prijavljivanju inovativnih projekata na natječaje i direktno financiranje usluga i proizvoda. Poduzeća pri razvoju inovacijskog potencijala imaju problem u vezi upravljanja cijelim procesom proizvodnje – od idejnog nacrtu, preko izrade prototipa, testiranja, izrade finalnog proizvoda, do marketinga i plasiranja proizvoda na tržište.

Komparativnom analizom inovacijskog potencijala prema metodologiji razvijenoj od strane Europske komisije, slabosti u BiH, pa i u regiji su: neutrživost inovacijskih proizvoda i procesa i manjak jasne vizije menadžmenta.

Polazna tačka svakoga poduzetničkog pothvata je sam poduzetnik. Pri svakom pokretanju pothvata bilo koje vrste sam se suočava sa svim faktorima koje mora organizirati i svladati. Velika prepreka na tom putu je zatvaranje financijske konstrukcije kako bi od ideje došao do gotovog proizvoda ili poduzeća za obavljanje neke djelatnosti. Lakši je put kada poduzetnik ima početni kapital, odnosno dovoljno financijskih sredstava da svoju ideju provede u gotov proizvod ili poduzeće. Međutim u današnjem vremenu pod utjecajem globalizacije većina budućih poduzetnika nema početni kapital niti dovoljno financijskih sredstava za pokretanje bilo kakva poduzetničkog pothvata.

Prvi izvor financiranja *start-up* poduzeća jest osnivački ulog. Upisani i uplaćeni temeljni kapital u novcu u "start-up" fazi *start-up* poduzeća predstavlja prvi raspoloživi novac na žiro-računu kojim poduzeće podmiruje svoje prve obveze.

Stoga je veliki problem u stvaranju *start-up* poduzeća zasigurno posjedovanje ili osiguravanje kapitala u dovoljnoj količini koja je potrebna za samo pokretanje i stvaranje poduzeća. Ono je velik problem pri samom osnivanju poduzeća iz razloga što ukoliko poduzetnik nema sam dovoljnu količinu kapitala, mora se obratiti vanjskim izvorima financiranja.

U vanjske izvore financiranja spadaju razvojni fondovi, razni kreditni programi i sl. Ostvarivanje eksternih izvora financiranja *start-up* poduzeća mogu biti uvjet nesmetanog odvijanja poslovnih procesa i ostvarivanje njihova rasta. Međutim iako postoje različiti izvori vanjskog financiranja, njihov pristup *start-up* poduzećima vrlo često je ograničen. Visoki standardi procjene rizika i visoki iznosi osiguranja vraćanja bankarskih kredita među glavnim su ograničenjima. U prevladavanju ovih teškoća poslovne tvrtke nastoje ostvariti druge izvore financiranja.

U BiH se, uz sve probleme s kojima se susreću poduzetnici pri osiguravanju izvora i pristupa financiranju, nadovezuju i drugi kao npr. otežana naplata potraživanja, nesuretljivost banaka u racionaliziranju i reprogramiranju kredita kada poduzetnici više ne mogu samostalno plaćati svoje obveze, nerazvijenost alternativnih izvora financiranja te nedovoljna informiranost poduzetnika o

svim mogućnostima financiranja poduzetničkog pothvata što je rezultat nepovoljne poduzetničke klime. U takvom ekonomskom okružju zaista je sužen krug mogućnosti na koje se mogu osloniti poduzetnici koji pokreću po prvi put neki poduzetnički pothvat.

Većinu *start-up* poduzetničkih pothvata karakterizira nesigurnost i nedostatak potrebnih resursa. Poduzetnici se oslanjaju na razne taktike da poduzeće zadrže na pravom putu. Sastavni dio svakoga poduzetničkog pothvata je rizik. U poslovnim aktivnostima rizik znači, prije svega postojanje mogućnosti novčanih gubitaka, odnosno neizvjesnog povrata novca uloženog u neki poslovni pothvat.

Vizija, misija i ciljevi utječu i određuju strategiju. Bez ove tri komponente ne može se formulirati primjerena strategija. Velika je opasnost rada bez jasno utvrđene strategije, kod poduzeća koja su u *start-up* fazi razvoja, da nakon prvih prepreka na koje nailaze u poslovanju počnu gubiti orijentaciju i napuštaju započeti projekt.

Kroz definiranje navedenih veličina zapravo su identificirani i osnovni problemi te dane smjernice za dalji razvoj. Utvrđivanjem vizije, misije i ciljeva, utvrđena je korporacijska strategija koja je usmjerena na rast obujma poslovanja uvođenjem novih proizvoda i osvajanjem novih tržišta.

Jedan od deset *start-up* poduzeća uspije. Devet od deset *start-up* poduzeća propadne. Kako god okrenete neupitan je veliki rizik. Jer upravo je to jedna od ključnih okosnica *start-up* poduzeća – ideja je isporučiti novi proizvod, ali u uvjetima velike nesigurnosti. Čim se može konkretno prognozirati budućnost nekog poduzeća, ne može se reći da je to *start-up* poduzeće. Kako onda uspjeti, tko će ulagati u rizično poslovanje?

Svaku novu ideju i koncept treba testirati iznova, kroz interakciju sa stvarnim proizvodom. *Start-up* je stalna promjena i treba se izboriti za položaj u turbulentnom okruženju uz sve izazove i rizike koje prihvaćaju sa sobom donose i potencijal izvanrednog doprinosa.

Nova poduzeća polaze od neke zamisli. Nude proizvod ili uslugu. Prodaju ono čime raspolažu, ponekad čak i u priličnom opsegu. Uloženi kapital im se vraća, a ponekad čak ostvare i čistu dobit. Ono što nemaju je «djelatnost», utvrđenu, djelotvornu, organiziranu «sadašnjost» u kojoj ljudi znaju kamo idu, što im je činiti i kakvi su rezultati. Ali ako se novo poduzeće ne razvije u novu djelatnost i osigura rukovođenje, neće opstati bez obzira na genijalnost poduzetničke ideje, kapital što ga privlači, kakvoću svojih proizvoda, pa čak bez obzira na njihovu traženost.

U posljednje vrijeme se životni ciklus proizvoda skraćuje, tržište postaje globalno, kupci zahtijevaju sve veću kvalitetu proizvoda i usluga, a sve su to karakteristike na kojima *start-up* poduzeća mogu uspješno da djeluju.

## Oblici financiranja *start-up* poduzeća

Postoji više izvora financiranja kao što su:

- *Bootstrapping* financiranje,
- FFF financiranje,
- *leasing*,
- faktoring,
- potpora države,
- financiranje od strane EU,
- krditi banaka,
- financiranje od strane rizičnog kapitala i drugo.

## **Bootstrapping financiranje**

Za osnivača poduzeća, ukoliko je ikako moguće, najbolje je pokrenuti *start-up* iz vlastitih izvora. Ovo se naziva *bootstrapping* i jedan je od temelja poduzetništva. Kod ovog načina pokretanja *start-up* poduzeća bitno je da ono na samom početku počinje ostvarivati prihode. Na taj način se poduzeće pokreće samo od sebe bez vanjskih izvora financiranja. *Bootstrapping* je bitan i ukoliko se kasnije žele tražiti vanjski izvori financiranja, jer pokazuje potencijalnim investitorima da se radi o perspektivnom poduzeću koje je već savladalo neke od prvih prepreka.

Primjeri *Bootstrapping* financiranja:

- kupovina korištene opreme,
- koordiniranje kupovine s drugim poslovnim pothvatima,
- avansna plaćanja kupaca,
- minimiziranje osobnih troškova,
- izbjegavanje nepotrebnih troškova,
- kupovina na sniženjima i aukcijama,
- zakup poslovnog prostora u inkubatoru,
- prijave na potpore kod nadležnih ministarstava.

Prednost ovog načina financiranja je osiguranje kontrole nad razvojem poduzeća, što je poželjno ukoliko je poduzetnik iskusan u toj grani poduzetništva i s vlastitim kvalitetnim kontaktima. Mora se napomenuti da je *bootstrapping* moguć samo u slučaju relativno malih inicijalnih troškova pokretanja *start-up* poduzeća odnosno visine troškova koje osnivač poduzeća može pokriti. Ukoliko se radi o većim iznosima investiranja mora se potražiti neki od drugih načina financiranja.

## **FFF financiranje**

Kratice označava *friends, family and fools* odnosno prijatelje, rodbinu i budale. Radi se o prvim investitorima na koje osnivač u vrlo ranoj fazi pokretanja poduzeća može računati. Vrlo rana faza pokretanja poduzeća podrazumijeva da još nema prvih pravih pozitivnih rezultata.

Prednost ovog načina financiranja je ta da je svoje najbliže najlakše nagovoriti na investiranje u projekt. Nedostatak je naravno miješanje rodbinskih, prijateljskih ili poznaničkih odnosa s poslovnim, što često zna loše završiti ukoliko stvari krenu loše.

## **Financiranje putem leasinga**

*Leasing* je jedan od najatraktivnijih financijskih instrumenata dostupan *start-up* poduzećima te je njegova ponuda u BiH razgranata, uglavnom u podružnicama banaka u inozemnom vlasništvu.

Razlozi izbora *leasinga*:

- porezne prednosti *leasinga*,
- omogućuje poduzeću da zadrži gotovinu za likvidnost, a da ograniči njeno korištenje na opremu ili na financiranje imovine s brзом amortizacijom kao što su vozila,
- omogućuje poduzeću da obnavlja opremu na troškovno učinkovit način, kako se tržište razvija i kako oprema postaje zastarjela, čime poduzeće postaje konkurentnije,
- *Leasing* omogućuje srednjoročno i dugoročno financiranje,
- Moguće je ugovaranje zamjene "staro za novo" ili kupnje pri isteku *leasinga*,
- Pomaže u ublažavanju učinaka inflacije,

- Daje poduzeću mogućnost zadržavanja otvorene kreditne linije s bankom, što može pripomoći financiranju rasta i ekspanzije.

### **Financiranje putem faktoringa**

Factoring je oblik kratkoročnog financiranja na temelju otkupa nedospjelih potraživanja, pri čemu se otkupljuju potraživanja koja u pravilu imaju rok dospijeca do 120 dana. To je, zapravo, posao financiranja robnih potraživanja, izvoznog ili uvoznog posla preko faktora kao posebne organizacije koji klijentu osigurava naplatu i pomaže mu da lakše upravlja potraživanjima.

Fakturiranjem potraživanja poduzeće je izloženo riziku hoće li ga i kada naplatiti, iz čega se mogu izvoditi računice o troškovima naplate u smislu protoka vremena i stopi povrata ulaganja u potraživanje od kupaca. Nije riječ zapravo ni o čem drugom do ulaganju određenog iznosa na određeno vrijeme pod određenim uvjetima, koje podliježe rizicima kao i svako drugo ulaganje. Da bi se ubrzala naplata, odnosno smanjili troškovi koji iz potraživanja proizlaze te na kraju povećala profitabilnost tog ulaganja, poduzeće može staviti u zalog potraživanje i temeljem toga podići kredit, prodati potraživanje faktoru, odnosno banci, drugom poduzeću ili agenciji, koji kupnjom potraživanja preuzimaju potpunu odgovornost i rizik oko naplate. Prodaja može biti s regresom ili bez regresa mjenice, ovisno o vrsti ugovorenog aranžmana.

Faktoriranjem se poduzeće rješava problema oko naplate, smanjuje troškove provođenja naplate i dolazi do likvidnih sredstava za financiranje. Zato će se teško faktorirati rizično potraživanje, a i ostvarena cijena prodaje takvog potraživanja bit će relativno niska.

### **Financiranje potporama države**

Iako postoje razlike među državama članicama Evropske unije, u većini slučajeva se kod financiranja od strane države, stavlja naglasak na poduzetnike koji po prvi put pokreću mala poduzeća koja su potpuno u njihovom vlasništvu. Ovaj način preferiranja malih poduzeća je između ostalog i zbog toga jer novčana sredstva kojima raspolažu ovi fondovi nisu velika pa se srednje i veće programe i ne može financirati.

Kod zemalja kod kojih je državnim programom uređeno i financiranje i srednjih i većih projekata financiranje se provodi putem razvojnih banaka koje postoje u tim zemljama s time da se prednost daje visoko tehnološkim projektima.

### **Financiranje od strane EU**

Financiranje od strane Europske unije se provodi putem EU programa i strukturnih fondova koji pokrivaju financiranje malih i srednjih projekata.

Većina potpora koja se pruža ovim strukturnim fondovima djeluje kao retroaktivni vid financiranja, drugim riječima *start-up* poduzeće da bi dobilo potporu iz ovih fondova već mora biti financirano od strane drugih institucija bilo da se radi o bankovnom sektoru, državnom programu, poslovnim anđelima ili fondovima rizičnog kapitala, stvarni troškovi i izdaci se tek po realizaciji projekta nadoknađuju iz sredstava strukturnih fondova. Zbog ovog načina funkcioniranja strukturnih fondova oni u većini slučajeva nisu prihvatljivi za financiranje *start-up* poduzeća.

### **Financiranje putem bankovnog sektora**

U većini zemalja Europske unije banke vrlo malo ili uopće ne financiraju *start-up* poduzeća i to iz sljedećih razloga:

- troškovi obrade manjih kredita za *start-up* poduzeća približno su jednaki troškovima za velike kredite namijenjene velikim respektabilnim poduzećima
- nerazumijevanje do kojeg dolazi asimetrijom informacija posebno kad se radi o visoko tehnološkim poduzećima



- manjak kolateralala koji postoji kod *start-up* poduzeća na koje se banke mogu upisati radi osiguranja kredita
- statistički visoki stupanj neuspjeha kod *start-up* poduzeća odbija banke od davanja kredita u ovom sektoru ili ukoliko ga daju u njega je ugrađena visoka premija rizika što ga ne čini posebno atraktivnim.

### Financiranje od strane rizičnog kapitala

Financiranje iz fondova rizičnog kapitala je jedna specifična vrsta financiranja jer oni sudjeluju u financiranju, vođenju, savjetovanju i povezivanju *start-up* poduzeća u zamjenu za udio u vlasništvu poduzeća.

Kada se govori o rizičnom kapitalu treba reći da se kod financiranja *start-up* poduzeća mora razlikovati neformalni i formalni vid rizičnoga kapitala:

- poslovni anđeli (neformalni)
- rizični kapital (formalni)

Poslovni anđeli u principu predstavljaju fizičke osobe sa viškom novčanih sredstava, znanjem u određenoj grani poslovanja i menadžerskim iskustvom. Najčešće se radi o osobama koje su bile uspješne u određenoj grani poslovanja pa kapital i znanje stečeno u toj grani žele uložiti u njima zanimljiva *start-up* poduzeća uglavnom u istoj grani poslovanja.

Bitan je odabir dobrog poslovnog anđela jer *start-up* poduzeće osim uvijek dobro došle investicije dobiva i poslovnog partnera više ili manje kvalitetnog o čemu ovisi i daljnji razvoj poduzeća. Činjenica da su postigli uspjeh u djelatnosti u koju sad žele uložiti znači da imaju znanje, kontakte i renome.

Sve ove vrste poslovnih anđela sudjeluju u većoj ili manjoj mjeri u financiranju *start-up* poduzeća iako se mora naglasiti da poslovni anđeli ulažu puno manja financijska sredstva nego što to čini formalni rizični kapital ali su spremni pomoći svojim iskustvom i znanjem.

Prvi susret *start-up* poduzeća sa institucionalnim investitorom najčešće je susret sa rizičnim kapitalom – ponekad i zadnji ukoliko dođe do neuspjeha, prodaje ili pripajanja nekom većem poduzeću. Rizični kapital predstavlja investicijski fond koji se razlikuje od drugih otvorenih investicijskih fondova po tome što ulaže u rizičnu djelatnost i ima veće stope prinosa.

Karakteristika rizičnog kapitala je ta da ima aktivnu ulogu u menadžmentu poduzeća u koje se uložilo, savjetovanje, davanje kontakata i ukoliko dođe do potrebe, priključenje te kompanije drugoj. Rizični kapital ulaže svoja sredstva u zamjenu za udio u vlasništvu poduzeća – najčešće preko 50% kako bi mogao imati odlučujuću ulogu u vođenju poduzeća.

Europska unija je prepoznala na primjeru SAD-a važnost djelovanja rizičnog kapitala na razvoj *start-up* poduzeća i inovacija koja su povezana sa njima.

Pri financiranju *start-up* poduzeća od strane rizičnog kapitala mora se pažljivo odabrati pojedini fond rizičnog kapitala. Rizični kapital se često zna specijalizirati za određeno područje i nevoljko ili uopće ne ulazi na druga. *Start-up* poduzeće koje traži potencijalnog investitora u rizičnom kapitalu iz drugog područja najčešće će biti odbijeno.

Financiranje od strane rizičnog kapitala bi trebala razmatrati sama *start-up* poduzeća koja imaju sljedeća obilježja:

- potrebu veće količine svježeg kapitala potrebnog za realizaciju nekog važnog projekta ključnog u razvoju poduzeća,
- spremnost nad odricanjem značajnog udjela vlasništva i kontrole nad tvrtkom u zamjenu za potencijalno većom vrijednosti imovine manjeg udjela u poduzeću,

- svjesnost i spremnost za prodaju udjela u poduzeću kada ono prođe brojne razvojne faze i postane profitabilno – najčešće prilikom izlaska rizičnog kapitala iz investicije jer se tada udjel može prodati po najpovoljnijoj cijeni

Poduzetnik ne bi trebao investitorima dati prevelik postotak vlasništva u *start-up*, jer ukoliko poduzetnik ima manje od 50 posto poduzeća, to više nije njegovo poduzeće, nego poduzeće investitora. U tom slučaju poduzetnik nema kontrolu niti je potaknut da razvija poduzeće, tako da će velik postotak probati uzeti isključivo investitori koji žele iskoristiti situaciju, uvjeravajući poduzetnika da se "to tako radi".

*Start-up* poduzeća nemaju kapital, ali imaju upravo taj udio. Svaki postotak vlasništva treba zamisliti kao svoje blago koje ne bi trebalo olako dijeliti.

## Zaključak

Stajalište da je ideja najvažnija najčešća je pogreška start-up poduzetnika. Start-up investitori će na to reagirati, tako da će reći mi ne financiramo ideje. Ideja je bezbroj, a vrlo malo je ideja koje su pretvorene u profitabilne projekte. Investitori će najviše cijeniti tim koji stoji iza ideje i koji će je dalje razvijati. Tim mora tehnološki i poslovno pokrivati osnovna područja projekta. Treba naći nišu jer ako je globalno konkurentna, izgledi za investiranje su vrlo veliki. Fondovi rizičnog kapitala traže projekte s potencijalom velikog rasta, a to je jedino moguće ako je velika korisnička baza.

## Reference

- Cvijanović, V., Sruk, B. & Marović, M., (2008). *Financiranje malih i srednjih poduzeća*, Zagreb, Hrvatska.
- Lacković, Z. (2004). *Management malog poduzeća*. Veleučilište u Požegi, Osijek, Hrvatska.
- Van Horne, J. C. (1997). *Financijsko upravljanje i politika (financijski menadžment)*. IX. Mate, Zagreb, Hrvatska.
- Vidučić, M. (2005). *Mala i srednja poduzeća*. Ekonomski fakultet, Split, Hrvatska.

# Утицај вештачке интелигенције на људске ресурсе у дигиталном добу: селекција кандидата

## Influence of artificial intelligence on human resources in the digital age: candidate selection

Тијана Ђукић<sup>1</sup>, Марија Јаношик<sup>2</sup>, Кристина Јауковић Јоцић<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Универзитет Привредна Академија у Новом Саду, Јеврејска 24, Београд, Србија, [tijana.djukic@mef.edu.rs](mailto:tijana.djukic@mef.edu.rs)

<sup>2</sup> Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Универзитет Привредна Академија у Новом Саду, Јеврејска 24, Београд, Србија, [marija.janosik@mef.edu.rs](mailto:marija.janosik@mef.edu.rs)

<sup>3</sup> Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Универзитет Привредна Академија у Новом Саду, Јеврејска 24, Београд, Србија, [kristina.jaukovic@mef.edu.rs](mailto:kristina.jaukovic@mef.edu.rs)

**Апстракт:** Савремено доба и глобализација доносе велике промене које се пројектују на целокупно друштво. Највећа промена се рефлектује на препознавање људи као најважнијег ресурса у организацијама. Људски ресурси су неисцрпан извор за иновације и унапређење целокупног бизниса. Циљ овог рада је да генерално прикаже утицај вештачке интелигенције на људске ресурсе и са чиме се суочавају у дигиталном добу. На основу промена организационог окружења на тржишту подстицху се менаџери да повећају ефикасност производног процеса, ради стварања савремене конкурентске предности. Поређења која су приказана у раду анализирају разлике у домену селекције људских ресурса традиционалним начинима и вештачке интелигенције. Овај рад може представљати основу за даља истраживања у овој области.

**Кључне речи:** људски ресурси, вештачка интелигенција, дигитално доба, регрутација, селекција

**Abstract:** Modern times and globalization bring great changes that are projected onto the entire society. Human resources are an inexhaustible source for innovation and improvement of the entire business. This paper aims to generally show the impact of artificial intelligence on human resources and what they face in the digital age. Based on changes in the organizational environment of the market, managers are encouraged to increase the efficiency of the production process, to create a modern competitive advantage. The comparisons presented in the paper analyze the differences in the domain of human resource selection using traditional methods and artificial intelligence. This work can represent the basis for further research in this area.

**Keywords:** human resources, artificial intelligence, digital age, recruitment, selection

### Увод

Главна карактеристика савременог доба јесте брзи развој технологије. Нове технологије доносе нове облике рада, нова радна места, већу доступност информација, уштеду времена, оригиналност и иновативност у раду. Највећи проблем јесте несклад између брзог напретка технологије и спорог прилагођавања људи истим. Дигитално доба намеће ново радно окружење које не подразумева само коришћење нових технологија, већ и дигиталну културу, услуге и производе (Sokolović et al., 2020).

Људски ресурси као најважнији привредни ресурс постају носиоци рада. Прихватање напредних технологија не значи аутоматски и бољитак за компанију. Како би се постигао

адекватни пословни резултати, технологија се мора оперативно употребити. То са собом повлачи потребу за променом перцепције готово свих пословних функција (Gueutal et al., 2005).

Из тог разлога, улога људских ресурса у организацији је толико важна јер доприноси ефикасном развоју сваке од активности и успесима сваког одељења, што заузврат води ка постизању циљева организације. У том смислу, стављање акцента на људе и технолошке иновације у компанији може бити гаранција за постизање конкурентске предности у односу на друге. То се може постићи кроз иновације у привлачењу талената, образовање и обуке, а од суштинског је значаја да људи буду спремни да се суоче са захтевима тржишта или да уграде нове моделе управљања засноване на техникама као што су *Big Data* (велики подаци) и *AI* (вештачка интелигенција) који стварају културу иновација и развој у компанији.

Људски ресурси са фокусом на знању као најважнијем капиталу привреде новог доба, налазе се пред бројним изазовима који уколико се на њих не одговори благовремено, могу донети застој у развоју људских ресурса и онда и привреде и целог друштва. Нове технологије омогућавају оптимизацију ресурса попут људског уноса и интеракције, као и пословних процеса. Такође, коришћење напредних технологија обезбеђује иновативне производе и услуге, те утиче на повећање продуктивности запослених. Исте се прилагођавају пословним правилима, омогућавају да се боље предвиде и планирају исходи, препоручују следеће најбоље кораке и аутоматизују додатне процесе (Walsh & Volini, 2017).

Селекција кадрова представља једну од основних функција сектора за људске ресурсе. Уз селекцију и регрутација људских ресурса је активност која јој претходи, боље речено сублимиране су у функцију која доводи до успешног исхода, тј. обезбеђења адекватних запослених за организацију. Могло би се рећи да их то чини неопходним фактором за сваку организацију која тежи да људски фактор претвори у конкурентску предност. Компаније могу у различитим нивоима пословања да примењују вештачку интелигенцију. Развој вештачке интелигенције у делу који се односи на појединца омогућава најпре одмењивање мозга од рутинских послова који одузимају много времена, а који се на овај начин могу решавати готово тренутно и са много већом тачношћу него кад би се њима бавио човек (Branković, 2017).

Концепција овог рада управо због тога је подељена у две тематске целине, прве које се односи на регрутовање и селекцију људских ресурса и другу која се бави вештачком интелигенцијом. Истовремено су то након увода наслови поглавља која су разматрана у раду. Као крајњи резултат су закључне напомене.

## Регрутација и селекција људских ресурса – некад и сад

Изазови са којима се сусрећу људски ресурси јесу (Mitrović et al., 2020):

- Померање ка економији знања;
- Заокрет од индустрије ка сектору услуга у погледу понуде радних места;
- Пораст броја послова чије обављање захтева више нивоа образовања;
- Тенденција ка обављању више паралелних послова;
- Честе промене занимања и радних места;
- Повећана мобилност радне снаге;
- „Старење“ запослених;
- Флексибилност радног времена;
- Промена концепта каријере;
- Концепт запослености се замењује концептом запошљивости;
- Смањивање броја стално запослених, уз пораст ангажованих кроз флексибилније облике радног ангажовања и др.

На основу свих тих наведених промена неминовно је да долази и до промене избора потенцијалних запослених, односно регрутовања људских ресурса које процесу селекције непосредно претходи.

На основу историјског контекста, процеси селекције се стално мењају и може се потврдити да имају мало сличности са онима спроведеним пре двадесет година. За регрутацију и селекцију постоји пет фаза од 1.0 до 5.0.

**Регрутација и селекција 1.0.** У овој фази, регрутација и селекција били су фокусирани на сам процес, а не на привлачење најбољих талената, односно селекција се заснивала на субјективности селектора при запошљавању, а не на коришћењу научних тестова или метода који ће помоћи да се дубље анализирају кандидати. Поред тога, фокус је био само на људе који активно траже посао. Компаније су лично контактирале новинске рубрике које су се бавиле објавама за запошљавање. Биографије су стизале редовном поштом или факсом, што је трајало недељама, због чега је процес запошљавања потрајао знатно дуже него данас. Оне су се чувале у фајловима који су се на крају уништавали, то је представљало губитак ресурса и немогућност да се ти кандидати касније опет узму у обзир за будуће процесе селекције.

**Регрутација и селекција 2.0.** Са порастом интернета, регрутовање и селекција се сада обављају онлајн. Иако је коришћена технологија, приступ је био исти као у 1.0 и селекција је била фокусирана на процес, а не на привлачење правих талената. У овој фази појављују се први претраживачи и портали за запошљавање, а најпознатији су Инфо послови. Такође са развојем интернета, понуде за посао су почеле да се објављују у дигиталним медијима. Употреба мобилних телефона почиње да постаје широко распрострањена и људи се могу повезати на интернет са било ког места, што доводи до тога да организације ажурирају своје веб странице како би постигле већи досег са потенцијалним кандидатима. Са развојем друштвених мрежа, почиње да се користи термин „Мрежна регрутација“, јер се друштвене мреже користе за неке фазе процеса. ЛинкедИн је најпознатија професионална мрежа и највећи пример коришћења друштвених мрежа за онлајн регрутовање. У овој фази и даље се истиче употреба радних плоча, табела и папирних тестова.

**Регрутација и селекција 3.0.** У овој фази долази до промене перспективе, дајући значај привлачењу најбољих талената у организације више него у самом процесу. Такође постоји еволуција „друштвеног регрутовања“, дигиталне платформе и друштвене мреже постају суштински алати у процесима селекције. Пасивни кандидати постају важни, односно они који не траже посао већ добар предлог може да их наведе до промене. Појављује се потреба да се креира бренд послодавца 1 који привлачи најбоље таленте у организације. Спровode се онлајн тестови, креирају се странице „Радите са нама“ са ажурираним понудама, а коришћење друштвених мрежа и професионалних мрежа је веома релевантно.

**Регрутација и селекција 4.0.** Процес селекције прати исту линију као 3.0 у погледу важности привлачења најбољих талената. Алати за гејмификацију такође почињу да се користе за процене, а њихове сопствене базе података почињу да имају вредност захваљујући одељку „рад са нама“. У овој фази унапређује се лични бренд, не само за компаније већ и за кандидате. Компаније се фокусирају на одржавање добре репутације како би биле привлачне кандидатима и на тај начин привукле најбоље таленте. Постоји активно присуство организација у друштвеним мрежама као што су Твиттер, ЛинкедИн или Фацебоок. Карактерише га аутоматизован софтвер за праћење кандидата, онлајн и прилагодљиви тестови, видео интервјуи и коришћење друштвених и професионалних мрежа.

**Регрутација и селекција 5.0.** То је фаза технолошких иновација, вештачка интелигенција,

алгоритми машинског учења или дубоко учење су концепти који почињу да добијају на значају у овој области. Великим подацима се даје значај за предвиђање и сегментирање потенцијалних кандидата узимајући у обзир одређене карактеристике. Отисак кандидата у облаку олакшава упознавање кандидата много више од онога што се једноставно може видети у животопису. Мобилни телефон и компјутер постају главни алати за кандидате, они су средства преко којих они учествују у процесима селекције; приложити документа, пријавити се за тестирање, одговорити на потребе селектора, прихватити интервјуе, видео интервјуе... Карактеристике га побољшани софтвер за аутоматизовано праћење кандидата, чатбот, оптимизовани и прилагодљиви онлајн тестови, видео интервјуи и наравно коришћење друштвених и професионалних мрежа. Укратко, дигитализација и инкорпорација технологија значила је промену перспективе која је са собом донела ажурирање процеса регрутовања и селекције.

Већина људи суочава се са проблемом недостатка времена и покушава да све неопходне информације и знање добије у што краћем временском периоду. Управо то им је и омогућио развој информационих и комуникационих технологија од рачунара, преко интернета, друштвених мрежа, паметних телефона и сл. Технике и софтверска решења која на различите аутоматизоване начине опонашају људске поступке и резонување убрајају се у тзв. вештачку интелигенцију. По својим карактеристикама интелигентни системи прате модел људског ума: толерантни су на непрецизност података, неизвесност услова/стања и делимичну истинитост као последицу непознаница реалног света (Bošnjak et al., 2018).

Управо отуда се може говорити и о разликама између традиционалних метода избора и вештачке интелигенције. Важно је истаћи улогу оног ко врши селекцију људских ресурса. Истиче се улога селектора, то је особа задужена да пронађе највише одговарајућих кандидата и тај избор зависи од искуства и интуиције да препозна најбољег међу њима.

Табела 1 представља приказ разлика између традиционалних метода селекције и вештачке интелигенције.

**Табела 1.** Разлике између традиционалних метода селекције и вештачке интелигенције

Традиционалне методе	Вештачка интелигенција
<p><b>Профил посла</b> У овој фази почиње спровођење процеса селекције и израда нацрта понуда за посао са захтевима за посао као што су обука, знање, искуство, вештине, итд.</p>	<p><b>Професионални Профил</b> То је параметризација професионалног профила у компјутерском програму узимајући у обзир исто као и у традиционалној методи: захтеве радног места, обученост, знање, искуство, вештине</p>
<p><b>Објава конкурса</b> Позив се активира традиционалним средствима као што су огласи, портали за запошљавање или друштвене мреже. Чин објављивања наведеног конкурса у било ком медију спроводи сам селектор.</p>	<p><b>Објављивање слободних радних места</b> Софтвер је програмиран да обавља вишеструко објављивање на различитим друштвеним мрежама или на различитим платформама као што је <i>Google Job</i>, где се приказују понуде за посао. <i>Multiposting</i> се састоји од вишеструког и истовременог објављивања конкурса на порталима за запошљавање, друштвеним мрежама</p>
<p><b>ПРЕЛИМИНАРНИ ИНТЕРВЈУ</b> Регрутер врши исцрпну ревизију физичке биографије, којих би могло бити стотине, али заједно са проблемом да у пракси велика</p>	<p><b>Филтрирајте животопис и евалуацију</b> Софтвер и његови алгоритми су у стању да препознају, класификују, одаберу и одбаце велики број животописа у веома кратком</p>

<p>већина кандидата не испуњава профил, тако да професионалац мора да изврши неколико ревизија радне биографије како би филтрирати кандидате који испуњавају минималне услове позиције. Поред тога, он је задужен за пружање повратних информација неизабраним кандидатима, иако се то обично не дешава због недостатка времена професионалца.</p>	<p>времену, да би коначно успоставили рангирање најбољих кандидата.</p>
<p><b>Прелиминарни интервју</b> Кандидати који уђу у ужи избор добијају позив од регрута да потврди податке, што се постиже унапред дефинисаним питањима за филтер. Овај процес захтева планирану координацију са кандидатима.</p>	<p><b>Прелиминарни интервју</b> <i>Chatbot</i> спроводи разговор са ознаком или поставља питања о доступности, искуству, таленту и прилагодљивости кандидата, тако да се кандидат аутоматски интервјуише без потребе да регрутер буде присутан.</p>
<p><b>Спровођење знања и психолошких тестова</b> Ови тестови се могу урадити дигитално или лично. У оба случаја неопходна је интервенција особе, уколико је у дигиталном формату, стручна особа је задужена за слање тестова мејлом, или ако је лично потребна је координација са подносиоцима захтева, као и обезбеђење одговарајућих објеката за обављање различитих тестова.</p>	<p><b>Тестирање</b> Након интервјуа, заказују се различити тестови са процентом прилагођавања; тестови вештина, техника, гејмификација и сл., оцењује се учинак учесника и о њима се припрема извештај.</p>
<p><b>Дубински интервју и коначна одлука</b> Регрутер мора заказати састанке са кандидатима, припремити се за интервју, имати одговарајуће просторије и одлучити који кандидат је најпогоднији.</p>	<p><b>Дубински интервју и коначна одлука</b> На основу извештаја које издаје софтвер, заказује се видео интервју. Кандидат одговара на питања која снима на видео снимку. Ови видео снимци се могу погледати касније и поделити са професионалцима из одељења за људске ресурсе како би направили избор.</p>

Извор: прилагођено према истраживању аутора

## **Вештачка интелигенција у функцији пословања организација: кроз неке од показатеља у свету**

Процес учења и усавршавања је једна од области у којој се може применити вештачка интелигенција и дигитални алати. Они знатно олакшавају и унапређују процесе учења. Захваљујући наведеним особинама, технике вештачке интелигенције отварају велике могућности за решавање сложених проблема из реалног живота за које није могуће пронаћи решење применом ма које друге технологије, и у великом броју случајева надмашују својим перформансама традиционалне приступе. Дигитални алати могу се примењивати и када су онлајн видови учења у питању. Најбољи начин овладавања новим технологијама њихова потпуна примена у ради у учењу.

Поред вештачке интелигенције, дигитални алати који се примењују су: *Smart device*; *Cloud* који организацијама омогућава виртуелни простор помоћу кога би дошло до смањења ризика и уштеде у смислу да организације не би морале да уложе велике инвестиције у локалну ИТ инфраструктуру; *IOT – internet of things* који представљају виртуелне помоћнике који су значајни за бољу организацију послова; *Blockchain* технологија и криптовалуте и *Big data* технологија која омогућава памћење свих података, а њен значај у организацијама огледа се у

томе да помаже у доношењу одлука. (Stadnicka et al., 2019).

Ако се импликације четврте индустријске револуције у сфери образовања и обуке не антиципирају и ако се на њих не одговори благовремено и на адекватан начин, може да дође до огромних економских и социјалних трошкова за појединце, предузећа и привреду. На другој страни, нови талас технолошких промена отвара перспективе многим земљама, укључујући мање развијене, да значајно побољшају своје перформансе на економском и ширем друштвеном плану (Gavrilović Jovanović & Radivojević, 2017).

Потребно је напоменути да постоје системи са слабом, средњом и ниском применом вештачке интелигенције (Cannella, 2018, 22).

Табела 2 приказује стопу пенетрације вештачке интелигенције регионално посматрано за период од шест година.

**Табела 2.** Стопа продора вештачке интелигенције по индустрији широм географских подручја, 2015-2021. (првих осам земаља)

	Индија	САД	Израел	Немачка	Канада	Јуж. Кореја	Вел. Британија	Француска	Сингапур	Кина	Шведска	Холандија
<b>Образовање</b>	3,96	2,20	1,35	1,27	1,23	1,18	0,91	0,80	/	/	/	/
<b>Финансије</b>	3,08	1,89	1,15	1,48	1,31	/	1,00	/	1,28	/	/	1,12
<b>Хардвер</b>	2,92	1,98	1,37	1,22	1,12	0,88	/	/	1,12	1,34	/	/
<b>Производња</b>	2,39	2,21	1,31	1,66	0,99	/	/	/	1,04	0,93	1,16	/
<b>Софтвер</b>	3,02	2,18	1,22	1,38	1,20	1,13	/	/	1,16	1,58	/	/

Извор: Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence , Artificial Intelligence Index Report 2022

На основу података из табеле може се констатовати да је вештачка интелигенција заступљена у Индији која се налази увек на првом месту у свих пет посматраних области (едукација, финансије, хардвер, производња, софтвер). Следећа земља која је константно на другом месту је САД, исто у свих пет делатности. Наредне земље које такође имају заступљеност вештачке интелигенције су: Немачка, Израел и Канада. Следи Сингапур, па онда Јужна Кореја и Кина. Према заступљености вештачке интелигенције нешто боља од Француске, Холандије и Шведске је Велика Британија.

Табелом 3 обухваћен је двогодишњи период (2020 и 2021) који приказује обим финансирања вештачке интелигенције. На основу ових података приметно је повећање у свим вредносним распонима.



Табела 3. Обим финансирања вештачке интелигенције 2020-2021 у \$

Обим финансирања	2020	2021
Преко 1 билион \$	3	5
500 милиона \$ - 1 билион \$	1	10
100 милиона \$ - 500 милиона \$	93	235
50 милиона\$ - 100 милиона \$	85	194
Испод 50 милиона \$	2.102	2.120
Непознато - неоткривено	354	395

Извор: Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence , Artificial Intelligence Index Report 2022

На основу истог извора Artificial Intelligence Index Report (2022) у извештају се може видети у временском периоду за распон од осам година да је број нових компанија које су финансирале вештачку интелигенцију стално растао до 2018. године када је достигао врхунац. Од те године бележи се постепени пад, али је ипак примера ради у 2021. години скоро два пута финансирања више него у 2013. години, односно години са почетка разматрања.

## Закључак

Људски ресурси као најкомплекснији ресурси у организацијама су од великог значаја за пословање и стога је неопходно извршити правилну селекцију најбољих кандидата. Флуктуација кадрова најчешће има негативне консеквенце за компанију, а онда су утолико регрутација и избор још важнији.

Управљање људским ресурсима је подложно променама које се дешавају у окружењу и кроз време. Информационе технологије и иновације уопште на пољу технологија су свакако извршиле утицај и у менаџменту људских ресурса, односно и у избору запослених.

У раду је приказано да регрутовање и селекција бележе пет фаза развоја од 1.0 до 5.0. Разматране су и паралеле између традиционалних начина регрутације и селекције и вештачке интелигенције. Несумњиво је да постоје бројне предности вештачке интелигенције.

Међутим, увођење вештачке интелигенције регионално посматрано је према истраживањима и светским извештајима резервисано за поједине земље које на тим листама заузимају високе прве позиције. Међу тим земљама су Индија и САД које неоспорно сагледавају значај вештачке интелигенције. Продор вештачке интелигенције и стопе раста су забележене и у Немачкој, Израелу и Канади.

Нови талас промена открива нове перспективе пословања и привлачења људских ресурса. Овладавање новим технологијама у дигиталној ери постало је неминовност. Технике вештачке интелигенције пружају бројне предности, а за компаније које теже да изграде компаративну предност биће неопходно да их примењују.

## Референце

- Bošnjak, Z., Grljević, O., & Dimitrijević, M. (2018). Primena inteligentnih tehnologija u visokom obrazovanju. (Application of intelligent technologies in higher education). *Anali Ekonomskog fakulteta u Subotici*, 54(39).
- Branković, S. (2017). Veštačka inteligencija i društvo. *Srpska Politička Misao*, 56(2),13-32.
- Cannella, J. (2018). Artificial Intelligence in marketing, The Honors College at Arizona State University.
- Gavrilović Jovanović B., & Radivojević, B. (2017). Obrazovanje stanovništva za budućnost i budućnost obrazovanja. *Stanovništvo*, 55(1), 63-85.

- Gueutal, H., Stone, D. L., & Salas, E. (2005). The brave new world of eHR: Human resources management in the digital age.
- Mitrović, Đ., Fabian, V., & Jandrić, M. (2020). Značaj ljudskog kapitala u digitalno dobu- Novi izazovi za tržište rada i obrazovni sistem. Zbornik Perspektive održivog makroekonomskog razvoja RS. 371-392.
- Sokolović, B., Katić, I., Lošonc, A., Ivanišević, A., & Nešić, A. (2020). Digitalna kultura i promene u organizaciji. 16. Skup trendovi razvoja: Inovacije u modernom obrazovanju, Trend 2020. Kopaonik.
- Stadnicka, D., Litwin, P., & Antonelli, D. (2019). Human factor in industry of the future: Knowledge acquisition and motivation. *FME Transactions*, 47(4), 823-30.
- Walsh, B., & Volini, E. (2017). Rewriting the rules for the digital age: 2017 Deloitte global human capital trends.
- [https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2022/03/2022-AI-Index-Report\\_Master.pdf](https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2022/03/2022-AI-Index-Report_Master.pdf)  
(24.10.2022.)

# Značaj komunikacije za razvoj korporativnih odnosa sa javnošću

## The importance of communication for the development of corporate relations with the public

Ružica Đervida<sup>1</sup>, Adriana Radosavac<sup>2</sup>, Milja Orlandić<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Nezavisni univerzitet Banja Luka, Veljko Mladenovića 12e, BiH, [ruzica.djervida@nubl.org](mailto:ruzica.djervida@nubl.org)

<sup>2</sup>Fakultet za primenjeni menadžment, ekonomiju i finansije, Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Jevrejska 24, Beograd, Srbija, [adriana.radosavac@mef.edu.rs](mailto:adriana.radosavac@mef.edu.rs)

<sup>3</sup>Fakultet za primenjeni menadžment, ekonomiju i finansije, Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Jevrejska 24, Beograd, Srbija, [miljaorlandic@mef.edu.rs](mailto:miljaorlandic@mef.edu.rs)

**Abstract:** *The rapid progress of information technologies has brought enormous changes to all segments of our social and business life. In this context, communication is also faced with new challenges and various possibilities of market communication. Changes in the global market clearly indicate that without adequate communication it is difficult to ensure the survival of the company and a competitive position in an increasingly demanding market. The development and maintenance of good market relations with the public contributes to overall progress in the business sphere.*

**Keywords:** *Communication, market, enterprise, public relations*

**Apstrakt:** *Brz napredak informacionih tehnologija donio je ogromne promjene u sve segmente našeg, kako društvenog, tako i poslovnog života. U tom kontekstu i komunikacijski se suočava sa novim izazovima i raznim mogućnostima tržišnog komuniciranja. Promjene na globalnom tržištu jasno ukazuju da je bez adekvatne komunikacije teško obezbijediti opstanak preduzeća i konkurentsku poziciju na sve zahtjevnijem tržištu. Razvoj i održavanje dobrih tržišnih odnosa s javnošću doprinosi ukupnom napretku u sferi poslovanja.*

**Кључне речу:** *Komunikacija, tržište, preduzeće, odnosi s javnošću.*

## Uvod

Preduzeće je u svom radu usmjereno na tržište. Rezultati poslovanja ostvareni na tržištu određuju njegovu tržišnu poziciju, kao i razvojne mogućnosti. Da bi preduzeće opstalo na tržištu i bilo konkurentno sve njegove aktivnosti moraju biti tržišno orijentisane. Upravljanje preduzećem u savremenim uslovima poslovanja fokusirano je na poslovne funkcije, koje su strateški definisane. Opstanak, odnosno rast i razvoj preduzeća određeni su međuzavisnošću određenih poslovnih funkcija, među kojima pored kvaliteta, ključnu ulogu imaju istraživanje i razvoj, te komunikacijski procesi unutar i izvan preduzeća.

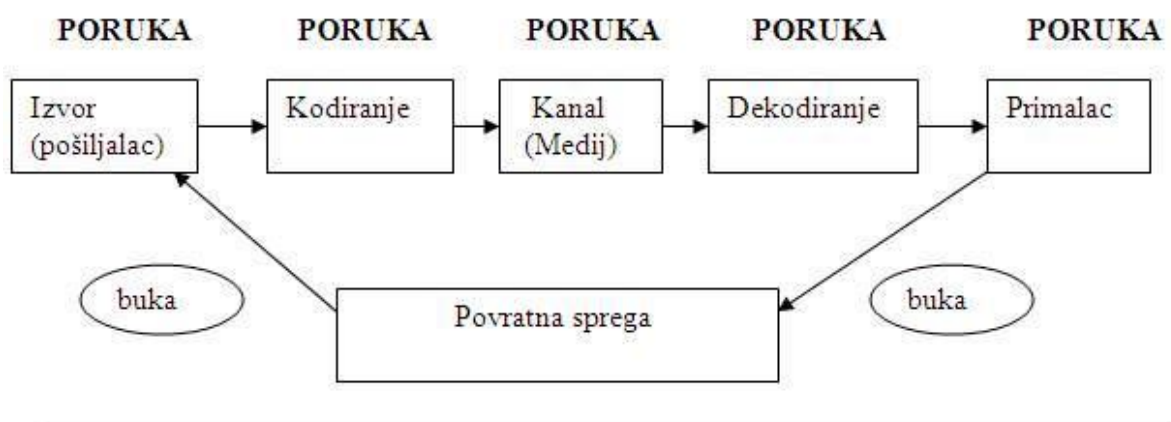
Svako preduzeće ima svoje unutrašnje karakteristike, pa tako i različite poslovne funkcije imaju različita poslovna usmjerenja, koja se pojedinačno razlikuju od generalnog poslovnog cilja. Svaka poslovna funkcija ima svoju osnovnu stratešku orijentaciju i ona se može u detaljima razlikovati od cjeline.

## Specifičnosti tržišnog procesa komuniciranja

Tržišno komuniciranje je dio odnosa koji postoje u širem društvenom okruženju. Samim tim tržišno komuniciranje je izloženo snažnom uticaju komuniciranja na globalnom nivou. Krajem 20. vijeka, razvojem nauke i tehnologije, dolazi do naglog razvoja jedne aktivnosti, a to je obrada informacija. Koliko je ova aktivnost imala brz rast dokaz je da danas u razvijenim zemljama proizvodnja i obrada informacija predstavljaju preovlađujući oblik privredne aktivnosti jer se informacije danas proizvode i distribuiraju velikom brzinom.

U međunarodnom procesu komuniciranja dvije osnovne dimenzije, prostorna i vremenska doživjele su promijenu. Prostorna dimenzija komuniciranja, na globalnom nivou, proširila se do maksimuma, a vremenska svela na mogući minimum. Vrijeme potrebno za prenos informacija svedeno je na minimum kroz elektronske kanale komunikacije, koji su zasnovani na povezivanju informacione i telekomunikacione tehnologije. Informacije su postale transnacionalizovane i za njih više ne postoje granice. Nova tehnološka dostignuća rezultirala su velikom porastu broja i vrsta komunikacionih kanala, što omogućava veću brzinu komunikacionog procesa. Prvenstveno u smislu plasiranja, odnosno dobijanja povratne tržišne informacije, koje se odražava na razvoj i planiranje daljih poslovnih aktivnosti.

Komunikacija predstavlja proces prenošenja informacija od pošiljaoca do primaoca, i obrnuto. Proces komuniciranja sastoji se od tri međusobno povezana elementa: pošiljalac, poruka i primalac. Prema Kotler & Keller (2006), proces komuniciranja sastoji se iz sledećih elemenata: pošiljalac, poruka, medij, dekodiranje, odgovor, povratna sprega, smetnje. O ovom procesu komuniciranja se radi ukoliko je riječ o dvosmjernoj komunikaciji.



**Slika 1.** Proces komuniciranja

Izvor: [www.eknfak.ni.ac.rs](http://www.eknfak.ni.ac.rs)

Pošiljalac je strana koja šalje poruku. Kodiranje je process prenošenja zamisli, informacije putem simbola. Poruka je skup simbola putem kojih pošiljalac šalje informaciju. Medij je kanal kojim se prenosi informacija, poruka. Dekodiranje je process u kojem primalac tumači značenje simbola poslatih od pošiljaoca. Odgovor je reakcija primaoca nakon primljene i protumačene poruke. Povratna sprega je odgovor primaoca na primljenu poruku, kojom se povratno komunicira sa pošiljaocem. Smetnje su neplanirane prepreke, odnosno pogrešno protumačena poruka u toku procesa komunikacije, gdje primalac primio drugačiju poruku od one što je poslata.

Cilj komunikacije da primalac primi poruku i da reaguje na istu. Neophodno je da pošiljalac definiše ciljnu grupu kojoj šalje poruku, adekvatno je kodira i prenese do primaoca preko efikasnog medija. Poruka treba da izazove interesovanje kod primaoca i da pošiljalac putem kanala povratne sprege

dobije reakciju na poslatu poruku. Da bi poruka bila efikasna, proces kodiranja od strane pošiljaoca mora biti povezan sa procesom dekodiranja primaoca. Ovo znači da je komuniciranje dvosmjernan process. Primalac poruke, reagovanjem na poruku samim tim postaje i izvor informacije.

Kotler kao etape u razvoju uspješnog komuniciranja identifikuje:

- identifikovanje ciljnog auditorijuma,
- određivanje ciljeva komuniciranja,
- kreiranje poruke (Kotler, 2007).

Predstavljeni model komuniciranja primjenjuje se kako u domaćem, tako i u međunarodnom procesu komuniciranja, s tim što je tu process komuniciranja dosta složeniji zbog različitosti koje postoje između pojedinih zemalja i tržišta. Samim tim i nivo smetnji je povećan u međunarodnom komunikacijskom procesu. Preduzeća koja nastupaju na međunarodnom tržištu moraju ove činjenice ozbiljno razmotriti. Zato preduzeća strategiju tržišnog komuniciranja trebaju formulisati u međunarodnom marketingu.

Moderno društvo je u potpunosti saglasno sa zaključkom da ponašanje potrošača nije vođeno potrebama, već da potrošač upravlja njima. Nekada su komunikatori imali ulogu posrednika između kompanije i kupca, jer su prenosili stavove i potrebe kupaca. Danas marketing kroz svoju komunikaciju treba da integriše sve organizacione procese unutar preduzeća, da bi kompanija bila u interakciji sa kupcima i na taj način mogla efikasnije da sagleda njihove upite (Projović & Popović, 2013).

Ciljnu grupu u tržišnom komuniciranju čine potencijalni kupci i trenutni korisnici, kao donosioci odluka. Ciljanom slanju poruke od strane preduzeća, treba da prethodi analiza ciljne javnosti. Da bi poruka bila adekvatno formulisana potrebno je odgovoriti na neka pitanja:

- šta želimo saopštiti ciljnoj grupi
- kakav sadržaj poruka treba da ima
- kako oblikovati željenu poruku
- ko je izvor poruke koju treba prenijeti

Da bi process komuniciranja bio efikasan, poruka treba da se zasniva na sledećim pretpostavkama:

- poruka mora da bude tako oblikovana i emitovana da izaziva pažnju primalaca,
- poruka mora da koristi znakove koji odgovaraju iskustvu,
- poruka mora da pobudi neki oblik potrebe kod primaoca i da sugeriše način zadovoljavanja te potrebe,
- poruka mora da sugeriše takav način zadovoljenja potrebe koji je prihvatljiv sa stanovišta socijalne grupe kojoj primalac pripada, ili to želi u trenutku kada je poruka emitovana (Vračar, 2010).

Uslovi privređivanja u globalnim razmjenama utiču na odabir integrisanog marketing komuniciranja. Sa aspekta strategije komuniciranja dvije su komunikacione paradigme:

- linearna, ili tradicionalna
- integrisana, ili interaktivna

Linearna paradigma u fokus stavlja preduzeće koje je pokretač procesa komuniciranja, s tim što se radi o jednosmjernoj komunikaciji zbog pretpostavke o homogenosti tržišta.

Integrirana komunikaciona paradigam je integracija različitih komunikacionih kanala s ciljem plasiranja precizne i potpune poruke o preduzeću i njegovim proizvodima i uslugama. Ovim načinom komuniciranja omogućuje se bolja konzistentnost samog komuniciranja i veći prodajni efekti. Potrošač ili korisnik je samostalno uključen u interaktivno komuniciranje, te selektuje, analizira i odgovara na raspoložive informacije. To znači da, današnji potrošač prema kome su usmjerene poruke, nije samo potrošač u procesu komuniciranja, već postaje i komunikator. Zato oni koje se bave tržišnim komunikacijama u preduzeću moraju biti sve obrazovaniji u oblasti informacionih tehnologija, da bi uspjeli uspostaviti bliske odnose sa ciljnim grupama i približiti se njihovim potrebama i zahtjevima. Poruka mora biti više od standardizovanog informativnog sadržaja, mora biti način razmišljanja.

Oblici komuniciranja mogu se klasifikovati na osnovu različitih kriterijuma, i to: izvor poruke, same poruke, kanala komuniciranja, primaoca poruke (Vračar, 2010). Izvor poruke mogu biti pojedinac, grupa, ili određena institucija. Ukoliko je kriterijum sama poruka, onda je to tržišno komuniciranje u kulturi, politici itd. Kada je kriterijum kanal kojim se prenosi poruka, onda ako se prenosi govorom, riječ je o direktnom komuniciranju ili ako je koriste elektronski ili štampani mediji, onda govorimo o komuniciranju putem elektronskih medija, štampe i sl. Kada je kriterijum primalac poruke, komunikacija može biti pojedinačna ili masovna. Pojedinačno komuniciranje znači da se radi o precizno identifikovanom primaocu poruke, što znači da je mali broj primalaca, a kao kanal komuniciranja koristi se glas, odnosno govor. Ovaj oblik komuniciranja je skup ali je efikasan jer ima mogućnost neposredne kontrole procesa komuniciranja. Masovno komuniciranje odnosi se na grupu manje ili više identifikovanih komunikacionih karakteristika na osnovu čega je i poruka homogena. Ovdje nema ograničenosti sa stanovišta prostora, vremena i broja učesnika. Poruka se prenosi različitim kanalima i daleko je veći broj primalaca. Trškovi su niži ali je process komuniciranja duži, kontrola otežana i poruka opštija.

Imajući u vidu kompleksnost komunikacije i značajne mogućnosti pogrešnog razumijevanja i primjene nekog elementa radi minimiziranja rizika je neophodan temeljan i sistematski process komunikacionog plana. Preduzeća pokušavaju komunicirati sa različitim targetiranim korsknicima i potrošačima putem promotivnog miksa (Ostojić et al., 2021). Da bi se postigli postavljeni ciljevi koriste se određeni tipovi promocije koje čine promotivni miks poduzeća Promotivni miks obuhvata nekoliko elemenata: oglašavanje, direktni marketing, internet marketing, unapređenje prodaje, osobna prodaja, odnosi s javnošću.



**Slika 2.** Elementi promotivnog miksa

Izvor: Previšić & Došen, 2007

Preduzeće mora imati jasnu viziju, dobro razvijenu strategiju u razvijanju, uspostavljanju i održavanju odnosa sa svojim ciljnim javnostima, a sve u svrhu postizanja krajnjeg cilja. Imajući u vidu sve navedene kriterijume, komunikacionim aktivnostima, sa aspekta tržišnih procesa, mora se pristupiti odgovorno i ova aktivnost mora biti pozicionirana u upravljačkom vrhu preduzeća. Izgradnja i razvijanje odnosa sa krajnjim korisnicima je proces koji zahtjeva detaljnu razradu, od samog istraživanja tržišta zbog razrade plana komunikativnih aktivnosti u strategiju preduzeća, do kontrole postignutih rezultata. Ukoliko je cilj postizanje dugoročnih efekata, odnose treba graditi i razvijati i sa internim i eksternim okruženjem preduzeća koristeći sve promotivne aktivnosti, odnosno kroz integrisano komuniciranje. Prema Jovičiću (2011), pojavom i značajnijom primenom internet tehnologije u privredi i društvu veoma je porastao promotivni potencijal privrednih subjekata. *Online* tržišno komuniciranje, omogućava kompanijama da sa svojim potrošačima i potencijalnim kupcima uspostave interaktivnu multimedijalnu komunikaciju, što doprinosi uspostavljanju bliskih, dinamičnih i efikasnih poslovnih odnosa, većem stepenu poverenja i razumevanja, a što u krajnjoj instanci vodi ka maksimalnoj satisfakciji potrošača i dugoročnoj profitabilnosti kompanija.

Odnosi s javnošću su aktivnost čiji je cilj kontinuirano djelovanje u uspostavljanju, održavanju i razvijanju razumijevanja između preduzeća i njegovog okruženja. To je dugoročan proces ali u današnjem turbulentnom vremenu na promjene se mora reagovati brzo. "U novonastalom okruženju poslovanja u stvarnom vremenu, u kojem smjer javne rasprave više ne određuju masovni mediji, veličina više ne predstavlja odlučujuću prednost. Pobjeđuju brzina i agilnost (Scott, 2011)."

## Odnosi s javnošću i korporativne komunikacije

Prema Ostojić et al. (2021), odnosi s javnošću podrazumijevaju obostrano razumijevanje i inetraktivnost učesnika. Preduzeća mora da shvati kako se doživljava u širem svijetu, a zatim da naporno radi kako bi bila sigurna, putem odnosa s javnošću, da percepcije odgovaraju željenoj slici. Ono što karakteriše odnose s javnošću je da oni obuhvataju dosta širi spektar ciljne javnosti koji nisu nužno usmjereni konkretno na prodaju. Osnov odnosa s javnošću jeste komunikacija. Komunikacija ima veliku moć pogotovo u savremenom svijetu poslovanja i nerazdvojiva je od riječi informacija (Đervida et al., 2020). Preduzeće je višestruko povezano sa svim segmentima društva, pa preduzeće zato mora da vodi računa o formiranju i održavanju međusobnog razumijevanja sa njima. Jačanjem uloge javnog mnjenja sve je veća potreba javnosti da se upozna sa svim aktivnostima preduzeća, ali preduzeće pored izgradnje i jačanja ovih odnosa sa okruženjem, mora pažnju posvetiti i izgradnji pozitivnih odnosa i u samom preduzeću.

Ono što karakteriše današnje tržišne uslove jeste integracija svih komunikacionih aktivnosti preduzeća u funkciji povećanja efikasnosti procesa tržišnog komuniciranja, a u tom procesu odnosi s javnošću zauzimaju značajno mjesto. Da bi osiguralo tržišnu poziciju preduzeće mora da komunicira sa sadašnjim i potencijalnim kupcima. To znači kontinuirano prilagođavanje potrebama, željama i mogućnostima potrošača. U tom pravcu razvija se komunikacijski proces gdje kroz integrisane komunikacije preduzeća potrošač informiše o proizvodu ili usluzi i na osnovu tih informacija podstaknut je da reaguje u pravcu kupovine.

Tehnologija i digitalizacija medija je u najvećoj meri uslovlila način gde i kako potrošači procesuiraju komunikacije, čak i fenomen njihove odluke da li da ih uopšte procesuiraju. Razvoj savremenih informacionih tehnologija, interaktivan pristup potrošača i sve veća snaga i moć masovnih medija omogućavaju kompanijama permanentan razvoj novih pristupa, iskustava i atraktivnih sadržaja kojima se nastoji formirati niz potrošačkih grupacija (Projović. & Popović, 2013).

Savremeni pristup komunikativnoj aktivnosti preduzeća podrazumijeva integrisanje svih oblika komunikacije radi postizanja sinergije u komunikacionom procesu. Zato i odnosi s javnošću, kao komunikaciona aktivnost, treba da su integrisani u cjelokupan process tržišnog komuniciranja

preduzeća. Suština odnosa s javnošću je kreiranje međusobnog razumijevanja jer najveći broj nesporazuma nastaje zbog nedostatka međusobne komunikacije. Probuditi interes, pozitivno mišljenje i povjerenje ciljane javnosti je ono što se želi postići kroz aktivnosti izgradnje odnosa s javnošću.

Prema Đervida et al. (2020), odnosi s javnošću predstavljaju jednu od najvažnijih funkcija modernog poslovanja mada toga često nismo svjesni. Većinu svojih shvatanja o nekim pojmovima upravo temeljimo na osnovu mišljenja našeg okruženja. Mnoge odluke donosimo i djelujemo upravo na osnovu nečijeg mišljenja ili pod nečijim uticajem. Zato je i cilj odnosa s javnošću i svake akcije koju preduzimaju, da o nama, našem proizvodu i/ili usluzi, kreira pozitivnu percepciju u okruženju.

## Zaključak

Cilj svake poslovne strategije treba da bude tržišna održivost. Današnje okruženje je prilično nepredvidivo i pod uticajem stalnih i brzih promjena. Zato svaka poruka koja se plasira od strane preduzeća mora biti planirana i usklađena sa ostalim aktivnostima preduzeća, a što se najbolje postiže kroz integrisano komuniciranje. Komuniciranje je jedan od najvažnijih dijelova opstanka i uspjeha preduzeća jer se informacije i poruke stalno prenose i razmijenjuju.

Tržišne promjene nameću potrebu usavršavanja komunikacije preduzeća sa njenim javnostima. Usaglašavanjem i zajedničkim djelovanjem komunikativnih aktivnosti postižu se najbolji rezultati koji imaju za cilj realizaciju strateškog plana. S tog aspekta potrebno je ovladati modernim tehnikama komuniciranja i kontinuirano pratiti sve trendove koji se pojavljuju na tržištu integrisanih komunikacija. Dosadašnja praksa je pokazala važnost odnosa između preduzeća i javnosti, izgradnji i razvijanju ovih odnosa, te da su najefikasniji oni odnosi s javnošću koji su dio menadžmenta i služe za kreiranje javnog mnjenja.

## Reference

- Đervida, R., Dašić, G. i Radosavac, A. (2020). Odnosi s javnošću-sredstvo promocije društveno odgovornog poslovanja, Monografija, Visoka škola modernog biznisa, Beograd.
- Jovičić, D. (2011). Tradicionalno i savremeno tržišno komuniciranje. Škola biznisa, broj 2/2011, 66-75.
- Kotler, F., Vong, V., Sonders, Dž., & Armstrong G. (2007). Principi marketinga. Mate, Zagreb.
- Kotler, P. & Keller, K. L. (2006). Marketing menadžment. Data status, Beograd.
- Ostojić, B., Pečić, M. & Ružić, J. (2021). Osnovi marketinga. Miba Books, Beograd.
- Previšić, J. & Ozretić, D. Đ. (2007). Osnove marketinga. Adverta, Zagreb.
- Projović, I. & Popović Š. N. (2013). Marketinške komunikacije u savremenom poslovanju. Časopis za ekonomiju i tržišne komunikacije/Economy and Market Communication Review, 3(1), Banja Luka, 105-122.
- Scott, D. M. (2011). Marketing & PR u stvarnom vremenu. Denona, Zagreb.
- Vračar, D. (2010). Strategije tržišnog komuniciranja. Ekonomski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.
- Internet izvori  
<http://www.eknfak.ni.ac.rs/> (14.10.2022.)



# Анализа интерних фактора лидерства у циљу спровођења реформи јавног сектора: Студија случаја Сектор за људске ресурсе МУП-а Републике Србије

## Analysis of internal leadership factors in order to implement public sector reforms: Case study Department Human Resources in the Serbian Ministry of Interior

Татјана Јановац<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Јеврејска 24, Београд, Србија, tatjana.janovac@mef.edu.rs

**Апстракт:** Реформа јавног сектора један је од стратешких циљева Владе Републике Србије. Стратегијом је предвиђено унапређења система управљања људским ресурсима које подразумева развој професионалних капацитета и стварање ефективног лидерства, што указује на добар правац реформе, јер од развоја људских потенцијала зависи и успешност самог процеса. Ефективно лидерство је веома важно за рад и функционисање јавног сектора. Осим за функционисање рада јавног сектора, ефективно лидерство има значај и за квалитет услуга према грађанима и другим заинтересованим странама. Чињеница да се мали број аутора бави овом проблематиком, био је један од мотива аутора овог рада да испита интерне факторе који утичу на процес лидерства у јавном сектору. Емпиријско истраживање спроведено је у организационим јединицама Сектора за људске ресурсе МУП-у Републике Србије у јулу 2021 год. Основни циљ истраживања усмерен је на испитивање ставова запослених о карактеристикама и понашању руководиоца, који представљају интерне факторе лидерства. Основ за анализу и истраживање ових фактора оправдан је са аспекта спровођења реформи и потребних промена. Тестирање хипотеза омогућено је применом описних статистичких показатеља. Статистичком обрадом података идентификоване су доминантне карактеристике, као и стил понашања руководиоца.

**Кључне речи:** лидерске карактеристике, понашање руководиоца, јавни сектор, Сектор за људске ресурсе МУП-а Републике Србије, реформе.

**Abstract:** Public sector reform is one of the strategic goals of the Republic of Serbia Government. The strategy envisages the improvement of the human resources management system, which includes the development of professional capacities and the creation of effective leadership, which indicates a good direction of the reform, because the success of the process itself depends on the development of human resources. Effective leadership is very important for the work and functioning of the public sector. In addition to the functioning of the public sector, effective leadership is also important for the quality of services to citizens and other stakeholders. The fact that a small number of authors deal with this issue was one of the motives of the author of this paper to examine the internal factors that influence the leadership process. The empirical research was conducted in the organizational units of the Human Resources Sector of the Ministry of Interior of the Republic of Serbia in July 2021. The main goal of the research is focused on examining employees' attitudes about the characteristics and behavior of managers, which represent the internal factors of leadership. The basis for the analysis and research of these factors is justified from the aspect of implementing reforms and necessary changes. Hypothesis testing is made possible by the use of descriptive statistical indicators. Statistical data processing identified the dominant characteristics, as well as the behavior style of managers.

**Keywords:** leadership characteristics, manager's behavior, public sector, Human Resources Department of the Ministry of Interior of the Republic of Serbia, reforms.

## Увод

Реформа јавног сектора један је од стратешких циљева Владе Републике Србије. С тим у вези, дефинисана је Стратегија реформе јавне управе Републике Србије за период 2021-2030. год, као и Акциони план за спровођење Стратегије. Стратегија реформе јавне управе усредсређена је на политику пружања услуга, управљање капацитетима, као и унапређење координације у спровођењу и праћењу реформе јавне управе, уз даље усклађивање свих документа јавних политика у области реформе јавне управе. Стратегијом је предвиђено и унапређења система управљања људским ресурсима које подразумева развој професионалних капацитета, што указује на добар правац реформе, јер од развоја људских потенцијала зависи и успешност самог процеса.

Да би се уопште дошло до реализације стратешких циљева дефинисаних Акционим планом и да би реформа јавног сектора остварила свој допринос, неопходно је развијати ефективно лидерство на свим нивоима. Ефективно лидерство може допринети већој ефикасности и квалитету услуга за организацију (Zhihong et al., 2013). Осим за функционисање рада јавног сектора, ефективно лидерство има значај и за квалитет услуга према грађанима и другим заинтересованим странама. Иначе, ефективно лидерство подразумева сложени процес који доводи до позитивне промене за појединца, групу, организацију и друштво у целини. С тим у вези, лидерство треба да је засновано на вредностима организације, етичким стандардима и усмерено на функционалне (Vanebo et al., 2015), односно друштвене вредности. Приступ лидерству заснован на вредностима поставили су још Филип Селезник и Роберт Хаус (*Filip Selznik, Robert House*). Према Селезнику, овај приступ је применљив, нарочито у државној администрацији, односно у јавном сектору. У Селезниковој књизи „Лидерство у администрацији“ (2011), која представља темељ модерног управљања институционалним лидерством, наглашава се транзиција државне администрације од „административног управљања до институционалног лидерства“. Селезник сматра да промена административног управљања у институционално лидерство подразумева инкременталну промену организационе културе и постављање другачијих вредности.

Спровођење промена јесте велики изазов за јавне организације (Van der Voet, 2016). Многе студије истичу важност лидерства у процесима промена (Mutonyi et al., 2020; Campbell, 2018; Fernandez et al., 2010; Orazi et al., 2013; Wright & Pandey, 2010; Tuan & Thao, 2018; Almarshoodi, 2021; Javidan & Waldman, 2003). Имајући у виду културолошке разлике, као и дуг транзициони период, основни циљ истраживања усмерен је на испитивање ставова запослених у организационим јединицама Сектора за људске ресурсе МУПу Републике Србије о карактеристикама и понашању непосредних руководилаца. Карактеристике и понашање руководилаца представљају интерне факторе који утичу на развој ефективног лидерства. Основ за анализу и истраживање ових фактора оправдан је са аспекта спровођења реформи и потребних промена.

## Интерни фактори лидерства

У научној литератури, постоји велики број дефиниција лидерства, скоро онолико колико и теоретичара који се баве овом тематиком. Професор Џозеф Рост (*Joseph Rost*) са Универзитета у Сан Дијегу у својој књизи „Лидерство за XXI век“ дефинише лидерство „као однос утицаја између лидера и следбеника у циљу остваривања заједничког циља и потребне промене“.

Сличну дефиницију дао је и аутор Питер Нортхаус: „лидерство је процес у којем појединац остварује утицај на групу ради остваривања заједничког циља.“ Свака савремена дефиниција лидерства у основи садржи четири базичне компоненте које су кључне за саму појаву а то је, да је лидерство процес кога чине лидер и следбеници; да се лидерством остварује утицај; да се јавља у контексту групе; и да се у лидерству се претпоставља остваривање циља и потребних промена (Northouse, 2008, 2).

У пракси постоји мноштво фактора који обликују и дефинишу квалитет и природу процеса лидерства. Почевши од карактеристика самог вође (карактеристике личности, понашање, компетенције, стилови вођења), али и од карактеристика следбеника (запослених), као и од захтева и обележја самог окружења. Сви наведени фактори у међусобној зависности и интеракцији утичу на природу и процес лидерства, на квалитет односа. У овом раду предмет истраживања усмерен је на интерне факторе (карактеристике руководиоца и стилове њиховог понашања) који утичу на процес лидерства и доприносе ефективности тог процеса.

Многа емпиријска истраживања била су усмерена на идентификацију лидерских карактеристика. Истраживачи Pearson-Goff & Herrington (2014) у својој студији, сумирали су сва истраживања о лидерским карактеристикама. Анализом истраживања о лидерским карактеристикама, истраживачи су идентификовали седам кључних лидерских карактеристика као што су: етичност, поверење, легитимитет, комуникација, модел узора, критичко и креативно мишљење и одлучност, приказани у Табели 1.

**Табела 1. Лидерске карактеристике**

	Број студија	Земље	Методологија	Узорци
<b>Етичност</b>	13	УК, САД, АУС, Канада	Анкете; интервјуи; фокус групе; запажања	Више чинов/позиција у полицијској организацији, цивилни професионалци и заинтересоване стране
<b>Модел узора</b>	8	УК, САД, АУС, Канада, НЗ	Анкете, фокус групе, структурирани интервјуи, систематска запажања	Више чинов/позиција у полицијској организацији, цивилни професионалци и заинтересоване стране
<b>Комуникација</b>	16	УК, САД, АУС, Канада, НЗ	Анкете, интервјуи, фокус групе, запажања и мешовите методологије	Више чинов/позиција у полицијској организацији, заинтересоване стране
<b>Критичко и креативно мишљење</b>	6	УК, САД, Канада	Анкете, интервјуи, фокус групе; запажања	Више чинов/позиција у полицијској организацији, заинтересоване стране
<b>Одлучност</b>	10	УК, САД, АУС, Канада	Анкете, студија случаја, интервјуи и мешовите методологије	Више чинов/позиција у полицијској организацији
<b>Поверење</b>	6	УК, САД, АУС, Канада	Анкете, студија случаја, интервјуи	Више чинов/позиција у полицијској организацији

<b>Легитимитет</b>	6	УК, САД, АУС, Канада, НЗ	Анкете, студија случаја, интервју и запажања	Више чинова/позиција у полицијској организацији
--------------------	---	--------------------------------	---	--

Извор: Pearson-Goff & Herrington, 2014.

Поред лидерских карактеристика, у табели се може уочити и број емпиријских истраживања за сваку идентификовану карактеристику, као и остали детаљи истраживања, као што је земља где је вршено емпиријско истраживање, методологија, узорак.

Понашање лидера зависи од многобројних фактора, међу којима су најзначајније личне карактеристике лидера. На основу личних карактеристика, може се предвидети и понашање лидера, односно стил лидерства који лидер преферира. Понашање лидера доприноси ефикасности многих активности како личних, тако и активности запослених. Лидерско понашање директно утиче на мотивисаност запослених као и њихову усмереност на остваривање циљева (Јановац, 2020, 103).

Стилови понашања који традиционално доминирају у раду јавних организација јесу директивни или наредбодавни стил, као и трансакциони стил, који имају доста сличности. Ови стилови су карактеристични за велике системе у којима је наглашена структура. Наиме, и код директивног (наредбодавног) и код трансакционог стила, понашање запослених строго је контролисано путем казни, награда, смерница, дефинисаних правила, стандарда, процедура (Bass, 1990). За разлику од директивног стила, трансакциони стил може бити примењив код запослених које мотивишу искључиво материјалне награде, јер се заснива на чистој трансакцији, односно размени вредности између лидера и запослених (Burns, 1978). Такође, овај стил је примењив и код послова који се рутински обављају према унапред постављеним правилима и процедурама, као што је то случај у бирократским системима. Оба стила су тешко прилагодљива променама.

На основу анализираних теоријске позадине и дефинисаног циља истраживања, постављене су следеће хипотезе:

H1: За руководиоце јавног сектора доминантне су ауторитативне карактеристике.

H2: За руководиоце јавног сектора доминантно је директивно понашање.

Тестирање хипотеза омогућено је применом описних статистичких показатеља. Статистички софтвер у којем је вршена обрада података и тестирање предложених хипотеза је IBM SPSS verzija 23.

## Методологија истраживања

Емпиријско истраживање спроведено је у организационим јединицама Сектора за људске ресурсе МУП-у Републике Србије у јулу 2021 год. применом анонимног анкетног упитника. За потребе овог истраживања конструисан је анкетни упитник који се састојао из три дела. У првом делу испитане су социо-демографске карактеристике испитаника, други део је био усмерен на испитивање ставова запослених о карактеристикама руководиоца, док се трећи део односио на испитивање ставова запослених о понашању руководиоца. Други део упитника састоји се од 18 тврдњи које су усмерене на утврђивање карактеристика непосредних руководиоца. Дизајн овог дела упитника заснован је на питањима из LTQ упитник о лидерским особинама (Northouse, 2008, 22). Трећи део упитника састоји се од 18 тврдњи које су усмерене на испитивање ставова о понашању руководиоца. За дизајн овог дела упитника користиле су се одабране ставке из Упитника о стилу лидерства (Northouse, 2008, 59), као и из Вишефакторског упитника о лидерству (MLQ), тип 5X-кратки (Northouse, 2008, 138).

Употребом Ликертове скале, испитаници су код сваке тврдње која мери карактеристике и понашања руководиоца изражавали слагање давањем оцене на скали од 1 до 5 (1 – у потпуности се не слажем, 2 – делимично се не слажем, 3 – неутралан, 4 – делимично се слажем, 5 – у потпуности се слажем).

Карактеристике руководиоца мерене су са две субскеале: ауторитативне и харизматичне карактеристике. Ауторитативне карактеристике добијене су као сума резултата три појединачне тврдње (усмерен/а је на реализацију циљева без обзира на препреке; поштује прописе, стандарде; за задатке и циљеве, планира рокове и акције за реализацију), те је укупан резултат подељен са бројем тврдњи (3). Харизматичне карактеристике добијене су као сума резултата петнаест појединачних тврдњи (верује у себе и сопствене вредности; доследан/а је својим ставовима и обећањима; дружељубив /а је, отворен/ а и искрен/а у комуникацији; има визију; одлучан/а је и заузима чврст став; добро познаје област рада; воли да се бави новим идејама; посматра ширу слику одређеног проблема; оријентисан/а је на заједнички интерес; сагледава моралне и етичке последице одлука; праведан/а је у опхођењу са запосленима; усмерен/а је на моралне вредности; улива поверење; уважава потребе запослених; руководиоца има способност правилне перцепције људи, догађаја, прилика), те је укупан резултат подељен са бројем тврдњи (15).

Стилови лидерског понашања руководиоца мерене су са пет субскеала: директивно понашање, партиципативно, подржавајуће, харизматично и трансформационо. Субскеала директивно понашање добијена је као сума резултата 7 појединачних тврдњи (даје јасна упутства запосленима око реализације задатка и дефинисања улога; захтева од запослених да поштују стандарде, процедуре, правила; у већини случајева, одлуке доноси самостално; запосленима даје јасно до знања које награде се добијају за остварени резултат; води евиденцију свих грешака запослених; контролише понашање запослених путем казни и награда; оријентисан/а је на реализацију задатака и циљева), те је укупан резултат подељен са бројем тврдњи (7). Партиципативно понашање добијено је као сума резултата 2 појединачне тврдње (консултује се са запосленима око решавања проблема и у вези са другим питањима; делегира овлашћења запосленима и бележи постигнуте резултате), те је укупан резултат подељен са бројем тврдњи (2). Подржавајуће понашање добијено је као сума резултата 3 појединачне тврдње (руководилац пружа подршку запосленима да превазиђу проблем и реше задатак; запосленима омогућава слободу у реализацији задатака; запосленима пружа повратне информације о постигнутим резултатима), те је укупан резултат подељен са бројем тврдњи (3). Харизматично понашање добијено је као сума резултата 4 појединачне тврдње (оријентисан/а је на изградњу добрих међуљудских односа; мотивише запослене у реализацији циљева; прихвата одговорност за лоше резултате; показује стручност у кризним ситуацијама), те је укупан резултат подељен са бројем тврдњи (4). Трансформационо понашање добијено је као сума резултата 2 појединачне тврдње (подстиче запослене на развој и напредак; руководиоца често уводи промене у циљу ефикасности процеса), те је укупан резултат подељен са бројем тврдњи (2).

У раду је коришћена дескриптивна статистика. Дескриптивна статистика је примењена за опис узорка истраживања. Величина узорка је одређена помоћу Словинове формуле (Slovin, 1960):

$$n = \frac{N}{1+N \times e^2} \quad n = \frac{N}{1+N \times e^2} \quad (1)$$

$N$  – величина узорка

$e$  – маргина грешке

Центар за полицијску обуку је након добијене сагласности Сектора за људске ресурсе, а на захтев аутора овог рада, спровео анкетирање запослених посредством е-учионице Министарства унутрашњих послова. Уз величину популације од 150 запослених, ниво поверења од 99% што даје коефицијент поверења од 0,99 и маргиналну грешку од 0,1, коришћењем формуле (1), одабран је узорак од 50 испитаника. Узорак је одређен тако што су обухваћени запослени из различитих организационих јединица Сектора за људске ресурсе. Узорком су обухваћени запослени са статусом “ОСЛ” и “ПД” (ОСЛ- овлашћена службена лица и ПД-посебне дужности).

## Резултати истраживања и дискусија

Посматрајући структуру узорка, може се констатовати да у узорку преовлађују женски испитаници (68%). Значајан удео испитаника обухваћених узорком је између 35 и 44 године старости (44%), док је најмање оних који припадају старосној групи преко 55 година старости (4%). Већина испитаника има високо образовање (70%). Када је у питању дужина радног стажа, у организационим јединицама Сектора за људске ресурсе МУПа Републике Србије, половина испитаника (50%) је запослена до 5 година, од 5-10 година је запослено 16%, од 10-20 година запослено је 18% и преко 20 година запослено је 16% испитаника.

Описни статистички показатељи и провера поузданости карактеристика и понашања руководиоца приказани су у Табели 2. Поузданост мерне скале се може посматрати са више аспеката. Најчешће се приказује унутрашња сагласност скале, односно степен сродности ставки од којих се она састоји преко Cronbach’s Alpha коефицијента. Сматра се да је идеално када је овај коефицијент већи од 0,7. Испитивање поузданости на бази Cronbach’s Alpha указује да све субскеале имају веома добру поузданост и унутрашњу сагласност.

Табела 2. Описни статистички показатељи

		N	Min	Max	Mean	Std. Deviation	Variance	Cronbach’s Alpha
Карактеристике руководиоца	Ауторитативне	50	1,33	5,00	4,14	,852	,726	,689
	Харизматичне	50	1,60	5,07	3,81	1,086	1,180	,962
Стилови лидерског понашања	Директивно	50	1,00	5,00	3,59	1,256	1,578	,920
	Партиципативно	50	2,00	5,00	3,55	,822	,677	,783
	Подржавајуће	50	1,00	5,00	3,63	1,164	1,357	,861
	Харизматично	50	1,00	5,00	3,39	1,103	1,217	,730
	Трансформационо	50	1,00	5,00	3,34	1,345	1,811	,852

Извор: Истраживање аутора

Резултати истраживања указују да запослени у организационим јединицама Сектора за људске ресурсе МУПа Србије сматрају да су ауторитативне карактеристике непосредних руководиоца доминантне (Mean=4,14) што потврђује Х1. Ауторитативне карактеристике односе се на то да је руководиоца усмерен/а је на реализацију циљева без обзира на препреке, поштује прописе, стандарде, планира рокове и акције за реализацију циљева. Ауторитативне карактеристике односе се на то да је лидер више усмерен на реализацију задатка и циљева, а мање на изградњу међуљудских односа. Такође, резултати истраживања указују да је подржавајуће понашање руководиоца (Mean=3,63) незнатно доминантније у односу на остале стилове понашања, чиме се одбацује Х2 тј. да није доминантно директивно понашање руководиоца. Подржавајуће понашање подразумева да лидер пружа подршку и помоћ запосленима у реализацији задатака и постизању циљева. Такође, лидер пружа повратне информације о постигнутим резултатима. Подржавајуће понашање лидера најчешће резултира високом организационом посвећеношћу, што доводи до повећања индивидуалних и групних перформанси. Овакав вид понашања лидера ефикасан је нарочито у условима неизвесности, карактеристичним за организационе промене (Јановац, 2020, 83).

Будући да се јавни сектор суочава са одређеним изазовима приликом спровођења реформи, стилови понашања који су засновани на хијерархији нису најбољи приступ. Силови понашања треба да се мењају у складу са изазовима и захтевима одређених ситуација, односно треба да прате један еволутивни ток. Из тог разлога, приликом спровођења реформи у јавном сектору треба имати у виду да је најефективније трансформационо (Orazi et al., 2013; Wright & Pandey, 2010; Molines et al., 2020; Pyle & Cangemi, 2019), као и харизматично лидерство. (Hanslik, 2018; Tuan & Thao, 2018; Almarshoodi, 2021; Javidan & Waldman, 2003). Када је у питању процес промена, односно реформи, Flin (1996) сматра да су одговорност, стабилност, отпорност на стрес и одлучност, кључне лидерске карактеристике у време вођења процеса промена.

## Закључак

Резултати истраживања указују да запослени у организационим јединицама Сектора за људске ресурсе МУПа Србије сматрају да су доминантне ауторитативне карактеристике непосредних руководиоца. Ауторитативне карактеристике односе се на то да је руководиоца усмерен/а је на реализацију циљева без обзира на препреке, поштује прописе, стандарде, планира рокове и акције за реализацију циљева. Такође, резултати показују да руководиоци испољавају подржавајуће понашање. Подржавајуће понашање подразумева да лидер пружа подршку и помоћ запосленима у реализацији задатака и постизању циљева.

За процес спровођења реформи треба имати у виду да је најефективније харизматично или трансформационо лидерство, како показују резултати многих истраживања. То значи да руководиоци треба да унапреде личне карактеристике и промене понашање у циљу ефикасности процеса и спровођења потребних реформи. Резултати овог истраживања могу дати смернице за развој професионалних капацитета и стварања ефикасног лидерства на свим нивоима у циљу правилног спровођења реформи јавног сектора.

## Референце

- Almarshoodi, T. S. K. B. (2021). Crisis Management, and Charismatic Leadership Communication as Antecedents to the Organizational Reputation. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(3), 2948-2958. <https://doi.org/10.17762/turcomat.v12i3.1326>
- Bass, B. M. (1990). From transactional to transformational leadership: Learning to share the vision. *Organizational dynamics*, 18(3), 19–31. [https://doi.org/10.1016/0090-2616\(90\)90061-S](https://doi.org/10.1016/0090-2616(90)90061-S)

- Bass, B. M., & Steidlmeier, P. (1999). Ethics, character, and authentic transformational leadership behavior. *The leadership quarterly*, 10(2), 181–217. [https://doi.org/10.1016/S1048-9843\(99\)00016-8](https://doi.org/10.1016/S1048-9843(99)00016-8)
- Burns, J. M. (1978). *Leadership*. New York: Harper and Row
- Flin, R. (1996). *Sitting in the hot seat: Leaders and teams for critical incident management*. Wiley.
- Fernandez, S., Cho, Y. J., & Perry, J. L. (2010). Exploring the link between integrated leadership and public sector performance. *The leadership quarterly*, 21(2), 308-323. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2010.01.009>
- Hanslik, M. K. (2018). The use of charismatic leadership in crisis management in policing. <https://digital.library.txstate.edu/handle/10877/7392>
- Janovac, T. (2020). *Savremeno liderstvo*. Fakultet za primenjeni menadžment, ekonomiju i finansije, Beograd
- Javidan, M., & Waldman, D. A. (2003). Exploring charismatic leadership in the public sector: Measurement and consequences. *Public administration review*, 63(2), 229-242. <https://doi.org/10.1111/1540-6210.00282>
- Molines, M., El Akremi, A., Storme, M., & Celik, P. (2020). Beyond the tipping point: the curvilinear relationships of transformational leadership, leader–member exchange, and emotional exhaustion in the French police. *Public Management Review*, 1-26. <https://doi.org/10.1080/14719037.2020.1795231>
- Mutonyi, B. R., Slåtten, T., & Lien, G. (2020). Empowering leadership, work group cohesiveness, individual learning orientation and individual innovative behaviour in the public sector: empirical evidence from Norway. *International Journal of Public Leadership*. <https://doi.org/10.1108/IJPL-07-2019-0045>
- Northouse, P. G. (2008). *Liderstvo: teorija i praksa*. Data status. Beograd.
- Orazi, D. C., Turrini, A., & Valotti, G. (2013). Public sector leadership: new perspectives for research and practice. *International Review of Administrative Sciences*, 79(3), 486-504. <https://doi.org/10.1177/0020852313489945>
- Pearson-Goff, M., & Herrington, V. (2014). Police leadership: A systematic review of the literature. *Policing: A journal of Policy and Practice*, 8(1), 14-26.
- Pyle, B. S., & Cangemi, J. (2019). Organizational Change in Law Enforcement: Community-Oriented Policing as Transformational Leadership. *Organization Development Journal*, 37(4).
- Rost, J. C. (1993). *Leadership for the twenty-first century*. Greenwood Publishing Group.
- Selznick, P. (2011). *Leadership in administration: A sociological interpretation*. Quid Pro Books.
- Slovin, E. (1960). Slovin's formula for sampling technique.
- Tuan, L. T., & Thao, V. T. (2018). Charismatic leadership and public service recovery performance. *Marketing Intelligence & Planning*. <https://doi.org/10.1108/MIP-06-2017-0122>
- Van der Voet, J. (2016). Change leadership and public sector organizational change: Examining the interactions of transformational leadership style and red tape. *The American Review of Public Administration*, 46(6), 660-682. <https://doi.org/10.1177/0275074015574769>
- Vanebo, J., Bjørkelo, B., & Aaserud, T. (2015). Police leadership development: Intentions and critical success-factors. *International Public Administration Review*, 13(3-4), 11-26.



- Zhihong, Z. E. N. G., Wei, C. H. E. N., & Xiaoying, Z. E. N. G. (2013). Leadership in public sector: A discussion from theoretical and practical aspects. *Canadian Social Science*, 9(4), 73-77. DOI: <http://dx.doi.org/10.3968/j.css.1923669720130904.2552>
- Wright, B. E., & Pandey, S. K. (2010). Transformational leadership in the public sector: Does structure matter?. *Journal of public administration research and theory*, 20(1), 75-89. <https://doi.org/10.1093/jopart/mup003>
- Startegija reforme javne uprave u Republici Srbiji za period od 2021. do 2030.godine, Službeni glasnik RS", br. 42/2021, Retrived September, 16, 2022, from <https://www.paragraf.rs/propisi/strategija-reforme-javne-uprave-republika-srbija.html> (14.09.2022.)

## Утицај иновација на развој винског туризма

### The influence of innovations on the development of wine tourism

Слободан Васић<sup>1</sup>, Јасмина Секеруш<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Јеврејска, 24, Београд, Србија, vslobodan70@gmail.com

<sup>2</sup>Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије, Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Јеврејска, 24, Београд, Србија, sekerus7237@sbb.rs

**Апстракт:** У савременом друштву постоји потреба и обавеза за иновацијама које су неопходни покретачи и мотивациони фактори туристима за посете квалитетним дестинацијама и обезбеђење одрживог туризма уз поштовање основних норми понашања. Циљ су задовољни туристи, а мотивисани туристички радници и константно улагање рада и средстава, уз примену иновација су предуслов успеха и развоја винског туризма. Вински туризам подразумева туристичко путовање које укључује посету виноградима, винаријама, винским фестивалима и изложбама вина, при чему дегустација вина или доживљај атракција виноградарске регије представљају примарну мотивацију. Анализе и компарације досадашњих истраживања у туризму показале су изузетну повезаност иновација и успеха, а аутори су утврдили да иновације представљају важну димензију и претпоставку предности, те да ефективно доводе до укупног развоја туризма. Предмет истраживања овог рада је позитивни утицај иновација на учинак винског туризма. Рада је намењен истраживачима и заинтересованој стручној јавности који имају намеру да детаљније проучавају утицај иновација на учинак винског туризма у укупном развоју.

**Кључне речи:** Вински туризам, иновације, ефекти развоја винског туризма.

**Abstract:** In modern society there is a need and obligation for innovations, as necessary drivers and motivational factors for tourists to visit quality destinations, and ensure sustainable tourism, while respecting the basic norms of behaviour. The goal is to have tourists satisfied and tourism workers motivated, whereby constant investment of work and funds, along with the application of innovations, are a precondition for success and development of wine tourism. Wine tourism implies a tourist trip which includes visiting vineyards, wineries, wine festivals and wine exhibitions, where wine tasting or experiencing the attractions of a wine-growing region are the primary motivation. Analyses and comparison of previous research in the field of tourism have shown an exceptional connection between innovations and success, and the authors have determined that innovations represent an important dimension and assumption of advantage, and that they effectively lead to the overall development of tourism. The subject of research in this papers is the positive impact of innovations on the output of wine tourism. The work is intended for researchers and interested professionals who aim to study in more detail the impact of innovations on the achievement of wine tourism in overall development.

**Keywords:** Wine tourism, innovations, effect of wine tourism development.

## Увод

Идеја путовања због задовољства, како би се посетили привлачни предели, упознале друге културе или доживео простор на неки други начин, за око 900 милиона људи који учествују у међународном туристичком промету, на почетку 21 века је незаобилазни део живота.

Туризам је једна од специфичних људских делатности која је омогућила најмасовније кретање и дисперзију људи кроз простор у историји човечанства (Стојановић, 2011).

Туризам у читавом свету обара рекорде, а нове технологије и иновације треба да буду усмерене на довођење што већег броја туриста (UNWTO). Туризам је један од симбола глобализације, саставни део светског процеса промена и развоја са вишеструким последицама, међу којима је и стандардизација производа и услуга (Работић, 2013).

Вински туризам има све већи значај и третира се и као сегмент руралног туризма. Немогуће је одредити границу између ове две врсте туристичке активности које се, у пракси, преплићу. Сигурно је да привлачан и релаксирајући природни амбијент у коме се налазе поједине винарије додатно утиче на обим туристичке посете. Ипак, вински туристи могу се затећи и у урбаним условима (фестивали вина, вински подруми, изложбе и сл.) (Работић, 2013).

Здравствена и психолошка вредност вина је изузетна. Вино није само материјални производ створен ради пажње, куповине и за задовољавање жеље за пијењем већ је он и „Бренд“, али само ако му дамо душу када он добија име, појам, знак, симбол и дизајн. Ако се пије у умереним количинама, вино „пиће богова“ делује против Алцхајмерове болести, остеопорозе и инфаркта, јача јетру и спречава настанак бубрежног каменца. Вино делује као заштита против сужавања крвних судова, тромбозе, а има и психолошку вредност као средство задовољства, делује опуштајуће и побољшава атмосферу у контактима међу људима.

Примена иновација и савремене технологије олакшавају туристима приступ туристичким производима, повећавају лично задовољење и испуњење у контексту личних жеља или потреба и утичу на стварање јединственог и позитивног доживљаја. И у винском туризму потребно је спроводити иновације водећи се циљевима за увођењем новина, обнове или измене постојећих и успешном применом нових производа и процеса.

Примена нових информационо комуникационих технологија изазвала је промену односа према улози иновација у туризму (Закић & Вукотић, 2019). Примена је везана за технолошки развој, промене у навикама, захтевима туриста винског туризма које доносе нове користи и квалитет.

У раду су одређени појмови туризма, вина и винског туризма, приказане иновације, примене иновација у винском туризму, утицај развоја винског туризма на развој туризма и закључак. Рад је намењен заинтересованој стручној и научној јавности.

## Туризам, вино и вински туризам

Термин „туризам“ први пут је забележен у речнику француског филозофа и лексикографа Емила Литреа 1873. године (<https://www.turizamiputovanja.com/osnovni-pojmovi-u-turizmu/>).

Светска туристичка организација (UNWTO, 1993) под туризмом подразумева активности људи повезане са њиховим путовањем и боравком ван места њиховог пребивалишта, у периоду који није дужи од једне године, ради одмора или других разлога. У туризму на једној страни се налазе потребе и тражња, на другој туристичка понуда, тј. туристички производ дестинације.

Туристи 21. века поседују знања и искуства, имају специфична интересовања, слободно време желе креативније да испуне, пажњу усмеравају на лични доживљај, истраживање, упознавање и

стицање нових знања, очување и побољшање личног здравља. Традиционални, масовни облик туризма и даље остаје најчешћи вид туризма, али у односу на претходни период, савремени човек показује све више интересовање за другачије облике туризма. Ово је последица zasiћености стандардним понудама (Јевић, 2019).

Већ хиљадама година винова лоза је један од најзначајнијих биљних култура. Знање о њој се временом мењало, али је одувек имала посебно место у људској цивилизацији. Винова лоза (*Vitis vinifera* L.) је цивилизацијски веома значајна биљка и једна од најстаријих култивисаних, док вино спада у најпрестижнији и један од најпродаванијих пољопривредно-прехранбених производа у људској историји (Денда & Денда, 2016).

Вино је алкохолно пиће произведено ферментацијом сока, углавном, од грожђа. Алкохолна јачина креће се од 7% до 16%, у боцама између 10% и 14%, док постојанија вина имају од 15% до 22% алкохола. Најзаступљенији састојак вина је вода и чини 80-92% овог пића. У вину постоји 11 врста алкохола (најважнији су етанол, глицерол, метанол), тридесетак врста киселина, 28 врста разних једињења кисеоника, шест врста шећера, 10 врста витамина, 31 минерал, танини, који му обликују укус. И ту није крај. Сви ови елементи граде међусобне односе, а под утицајем кисеоника, топлоте, светлости, мењају се, разграђују и нестају. То значи да, пола сата након што сте пиће насули у чашу, нећете уопште пити исто вино (Пивац, 2012).

Према до сада нађеним артефактима опште је мишљење да су први примитивни виногради култивисаног типа подигнути око 6000 година пре нове ере (п.н.е.), северно од Кавказа (данашња Грузија и Јерменија). Поред остатака винове лозе, пронађене су и најстарије алатке и оруђа за обраду винограда, производњу вина. Системско узгајање винове лозе почело је око 4000 године п.н.е. у Месопотамији и Египту (<https://www.turistickiklub.com/sadrzaj/kako-je-sve-pocelo>).

Винова лоза се може гајити на различитим типовима земљишта, али управо због тога - различита земљишта кроз водни, ваздушни и топлотни режим, хемијски састав и присуство микроорганизама, различито утичу на винову лозу, квалитет грожђа и вина, као и на карактеристике вина из датих виноградарских географских производних подручја (<https://fiver.ifvcns.rs/bitstream/handle/123456789/2143/NinkovKarakterizacijaNis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>).

Писани документи о вину као о омиљеном пићу старих Египћана, Персијанаца, Вавилонца и Асираца потичу још из периода 3000. године п.н.е.. Римљани су усавршили гајење винове лозе и производњу вина до савршенства. Ову тајну су дуго чували. Ширење винове лозе почело је п.н.е., када је она стигла на Далеки исток. Винова лоза доспева у Европу преко Египта, Грчке и Шпаније. Грци, европски пионири узгајања грожђа, научили су уметност справљања вина на Оријенту, у Египту. Египћани су вино приписивали Озирису, Грци Дионису, Римљани Бахусу, те је оно прихваћено као дар богова, најпре постало један од верских симбола и служено у славу свевишњег (Пивац, 2012).

Традиција винарства у Србији стара је најмање 1750 година. Римски цар Проб, рођен и умро у Сирмијуму, оплеменио је виновом лозом Фрушку гору, Смедерево, поцерски крај и долину Мораве (<https://www.rts.rs/page/oko/sr/story/3223/kultura/4790559/o-vinu-i-skoli.html>). У Ердевику је прва лоза засађена 276 год. п.н.е. у време цара Проба. Од тада погодна и питома клима Фрушке горе је подстицала развој винарства и навику уживања у вину. 1826. године Гроф Ливије Одескаски је подигао први већи подрум који је и данас у функцији (<http://www.dgt.uns.ac.rs/wp-content/uploads/2020/06/Vinski-turizam-09-Vinski-turizam-monografi-ja.pdf>).

Од почетка српске државе у 8. и 9. веку, а нарочито у доба династије Немањића, од 11. до краја 14. века, српски владари посебно су неговали културу гајења винове лозе. У доба цара Душана (1308-1355) донет је закон који се односио на справљање вина и његов квалитет, о чему сведочи

запис из Повеље Стефана Првовенчаног (<http://www.dgt.uns.ac.rs/wp-content/uploads/2020/06/Vinski-turizam-09-Vinski-turizam-monografija.pdf>).

Вино се издваја као најзначајнији прехранбени производ у туризму, јер се разликује од свих осталих пољопривредних производа, тако да његове безграничне варијанте премашују чак и број сирева. Постоји податак да туризам и угоститељство потроше око 11,3% вина, док друге намирнице учествују до око 8%. Све је више људи, из свих земаља, који постају заинтересовани за вино, јер вино је постало извор сусрета са новим људима и новим искуствима (Пивац, 2012).

Не постоји универзална дефиниција винског туризма, пре свега због његове сложености и повезаности са многим другим видовима туризма. Према UNWTO, вински туризам је брзорастући туристички производ који се развио из очекивања и активности винске индустрије Новог света који подразумева земље: Нови Зеланд, Аустралију и САД. Један од круцијалних разлога за охрабривање овог облика туризма јесте да је глобална конзумација вина била у паду, а туризмом се покушала повећати (Кошчак, 2018).

Вински туризам подразумева туристичко путовање које укључује посету виноградима, винаријама, винским фестивалима и изложбама вина, при чему дегустација вина и доживљај атракција виноградарске регије представљају примарну мотивацију (Hall & Macionis, 1998).

То је специфични облик одмора где се дегустација и куповина вина комбинује са разгледањем природних лепота и културно-историјских споменика у виноградарском крају. Тек средином 19. века вино је постало посебан мотив за путовање. Појава железнице олакшала је доступност удаљених подручја. Социјалним променама настала средња класа је подражавајући животни стил аристократске елите, почела да тражи и конзумира квалитетна вина (Работић, 2013).

Године 1885. објављена је публикација „Класификација вина из Жиронда“ у којој је објашњен значај винских региона (Hall et al., 2000). Почетком XX века наставља се развој овог вида туризма, а као доказ томе је постојање Асоцијације винских путева Европе чији је задатак био да координира активности између земаља које су биле чланице. Користи од винског туризма приказане су у табели број 1.

**Табела 1.** Користи од винског туризма

Индустрија вина	Дестинација	Локална заједница
Већи обим продаје Нови тржишни сегменти Тестирање новог производа Едуковани потрошачи	Већи број посетилаца и увећана потрошња Задржавају се стари и привлаче нови потрошачи Доприносе се стварању одређеног имиџа Обезбеђује се туристичка посета и ван главне сезоне	Привлаче се нове инвестиције Иницирају се нови услужни и забавни садржаји Подстиче се локални „понос“

Извор: Работић, 2013.

Вински туристи се могу поделити у три категорије, у зависности од њихових мотива за посету винарији и њихових очекивања за доживљаје (Пивац, 2008):

- Случајни или радознали вински туристи: потребно им је да се осете пријатно на улазу у винарију, не уплашено, да се информишу о вину на забаван и неформалан начин.
- Заинтересовани вински туристи: потребно им је да пронађу вина и информације које не могу добити у локалним продавницама пића код куће, теже да открију нешто ново.
- Посвећени вински туристи: теже за информацијама, желе да развију своје склоности, да буду признати као добри познаваоци, да пробају/купе најновија или веома ретка вина.

Вински туристички доживљај је у слози са гастрономским и уживањем у околном амбијенту, подразумева активирање различитих чула и укључује низ сензација:

- призор (идилични амбијент винограда, плаво небо, традиционална архитектура, живописни поглед, подрум са уредно сложеним бурадима, боја вина и сл.);
- звук (точење вина, пуњење чаше, пригодна музика на месту дегустације и сл.);
- додир (брање грозђа, бурад, боце и чаше и сл.);
- укус (свеже грозђе, вино, хлеб, локални специјалитети и сл.) и
- мирис (свежа земља, грозђе, вински подрум, ферментација вина и сл.).

Познати виноградарски региони Италије, Француске, Шпаније увелико бележе значајне посете и приходе од овог вида туристичких кретања. Туристи који учествују у винском туризму и иду у обиласке винских путева вишеструко помажу развоју винског региона, кроз потрошњу не само куповином вина, него и хране, плаћањем смештаја, куповином сувенира.

## Здравствена и психолошка вредност вина

Веза између вина и здравља датира хиљадама година. Од античке Грчке и Рима, кроз Средњи век, људи вино користе на разне начине, као средство које дезинфикује воду убијајући бактерије, средство за отварање апетита, дезинфицијенс за ране, лек против болова и летаргије (<https://www.vino.rs/podrum/vino-zdravlje/item/3400-vino-ka-izvor-srece-i-zdravlja.html>). Иако се вино од давнина користило у медицинске сврхе, тек средином 20. века разне епидемиолошке студије почињу да доводе у везу хемијски састав вина и његов благотворни ефекат на људско здравље (Пинтаћ, 2021).

Полифеноли који се налазе у опни и семенкама грозђа као антиоксиданти уклањају слободне радикале из ћелија тела, спречавајући и смањујући штету насталу оксидацијом. Истраживања научника потврђују да полифеноли, ресвератрол посебно, имају улогу заштитника кардио-васкуларног система. Редовно али умерено конзумирање вина штити срце и умањује појаву хипертензије, дијабетеса и обољења срчаних крвних судова. Ресвератрол разграђује холестерол и друге телесне наслаге, повећава искоришћење глукозе и контролише ниво оксидативног стреса. Све ово чини да се умањи притисак који трпи срце, а крв лакше тече кроз судове. Једна шпанска студија довела је до везе између уноса вина у организам и умањења степена депресије (<https://www.vino.rs/podrum/vino-zdravlje/item/3400-vino-ka-izvor-srece-i-zdravlja.html>).

По својој хранљивости и саставу грозђе спада у најквалитетнија воћа. Велика вредност грозђа се огледа у богатству угљених хидрата у облику грозђаног и воћног шећера и осталих корисних састојака. Етикета одобрена од БАТФ (*Bureau of Alcohol, Tobacco, Firearms and Explosives; US Department of Justice*) даје индикације да вино може бити здраво пиће (Пивац, 2012).

У вину се поред алкохола налази и низ других састојака: органске киселине, минералне материје, витамини, фенолна једињења (бојене и танинске материје) које веома повољно делују на организам и у великој мери ублажавају дејство алкохола. Винска киселина делује диуретички, што значи да стимулише и активира рад бубрега. С друге стране, црвена (црна) вина су богатија у погледу садржаја фосфора и гвожђа па се препоручују лицима која болују од малокрвности. Доказано је да вино уништава изазиваче тифуса и колере. Фенолна једињења која се налазе у вину (проантоцијанидоли, кверцетин и ресвератрол), у стању су да предупреду изазиваче шећерне болести, Алцхајмерове болести и деменције, инфаркта срца и крвних судова. Један литар вина даје човеку енергију као и један литар млека, или 10 јаја, или пола килограма раженог хлеба (<https://ovinu.info/wp-content/uploads/2018/09/VINSKA-KULTURA.pdf>).

Здравствена и психолошка вредност конзумирања вина је неоспорна и научно је доказана, али оно што је важно напоменути је мера у конзумирању и баланс између задовољства и ризика, који објективно постоји код веће количине овог „лековитог напитка“.

## Иновације у винском туризму

Иновација представља радњу која обдaruје ресурсе новим капацитетима за стварање богатства. Не постоји таква ствар у свету, као што је „ресурс“, све док човек не нађе употребну вредност нечега у природи и то нешто не обдари економском вредношћу (Drucker, 1991).

Под појмом иновативни туристички производ сматра се онај који је другачији од сличних туристичких производа на тржишту и који садржи елементе необичности, изворности, системског пословног размишљања, те промоције шире дестинације унутар које се налази, као и националне разине. Иновативни туристички производи обично доносе вишу додану вредност. Повећањем таквих производа у понуди дестинације она постаје све ексклузивнија јер нуди другачије доживљаје и разликује се од онога што нуди конкуренција (Пивлин & Кошчак, 2018).

Иновације у винском туризму обухватају активности за активирање чула како би вински туриста доживео сензације које ће узбуркати осећања, изазвати вински туристички доживљај за памћење и који ће бити позитивни туристички амбасадор винске дестинације коју је посетио.

За успешно спровођење иновација најважније је окружење за развој, људи, процеси и технологије и менаџмент подршка. Вински туризам се прилагођава променама на тржишту тражње, туристи су директни покретачи иновација, њихове потребе се мењају, захтеви, очекивања утичу на стварање иновација које помажу туристичком предузећу да се високо позиционира и оствари циљ: квалитетан, тражен, прихватљив и одржив туристички производ.

Људи имају урођени конзерватизам и пре ће подржати традиције, везе са прошлошћу. Да би се извршиле промене и увеле иновације требало би на речима подржати традицију и искористити неке планиране елементе у иновацијама, а могу изгледати као веза са прошлошћу. Потребно је говорити оно што треба, претварати се да си конформиста, а у међувремену искористити теорије на најбољи могући начин. Треба водити рачуна о духу времена. Иновација сувише испред свог времена неће се разумети, па ће међу људима настати општа пометња. Промене морају изгледати мање иновативне него што су. У винском туризму пожељно би било наведено озбиљно примењивати као формулу која побеђује у остварењу циљева које сами себи постављамо у садашњости. Треба искористити прокламоване вредности из прошлости као адуте у двојакном савременом времену, с једне стране када је мир нарушен и с друге стране кад наступи стагнација. Већина људи се задовољава привидом, треба им пружити задовољство које неће нарушити њихов интегритет, стварност којој верују. Када је мир нарушен опасно је наступати револуционарно иновацијама јер је превише узбуркано, а у време стагнација људи су жељни промена када лакше прихватају новине, и ту делује закон понуде и тражње (Грин, 2015).

Савременим туристима на располагању су мобилне апликације: За планирање превоза (*Transport planning apps - Trainline, Kayak, Flight track*); За планирање путовања (*Travel planner applications - TripIT, Tripcase, TripDeck*); За резервацију смештаја (*Accommodation planning applications - Booking.com, Hotelinfo*); Специјализоване апликације за музеје и установе културе (*Attraction application - ThrillSeeker, London Museum guide*); Социјалне мреже базиране на локацијама (*Location based social-networking applications - Gowalla, Foursquare*) (Мишковић et al., 2015).

Веб сајтови, друштвене мреже и е-пошта дају винским туристима могућност проширивања знања, пружаоцима услуга у винском туризму прилику за позиционирање брэнда и промоцију

продаје својих вина. Интернет помаже дигитални маркетинг у винском туризму повећањем продаје, јачању препознатљивости брэнда и поновном враћању туриста (Јевић, 2019).

У Стратегији развоја туризма Републике Србије за период од 2016. до 2025. године наводи се: У сфери промоције и резервација развијени су нови комуникациони и промотивни алати који се базирају на е-маркетинг технологији за комуникацију са потрошачима и снажно повећавају ефикасност маркетиншких активности.

*Sharing* економија и виртуална међусекторска платформа за пружање информација, те комуникације између потрошача по моделу „peer to peer“ постаје карактеристика новог стања у туристичком бизнису.

За комплетан доживљај туриста који учествују у винском туризму посета једној или више винарија које се налазе на винском путу неопходно је повезати ресурсе који стварају и чине комплетан винско-туристички производ. Код мањих винарија, које чине 90% винског тржишта у Србији, улогу водича и сомелијера обавља власник винарија. У земљама као што су: Француска, Шпанија, Италија, Аустрија и Нови Зеланд, где је вински туризам прилично развијен, постоје специјализовани вински туристички водичи који морају да поседују опширно знање о винском подручју које показују туристима, као и о виноградарству и винарству уопште (Јевић, 2019).

Потреба укључује мотивацију, перцепцију, претходно искуство и очекивања винског туристе. Неки људи имају жељу само да купе вино и то је једини разлог за посету винарији. Већи број жели да научи више о вину, усаврши своје знање о вину и прављењу вина што је образовни мотив. За остале, могућност да уживају у социјалном аспекту винског туризма је главни мотив, а здравствени аспект вина се појављује као значајан фактор у потрошњи вина и винског туризма.

Искуства развијених винских регија показују да туристи који се интересују за вино, често се интересују и за локалну храну, традицију, а остварују и висок проценат учешћа у рекреативном и културном програму (Petrović et al., 2022).

Поред примарних мотива, важно је установити и секундарне, терцијарне и друге факторе мотивације да би били упознати са потребама, жељама, навикама и начинима на који потенцијални вински туристи доносе одлуку о укључивању у овај облик туризма (Јевић, 2019).

Савремени приступи иновацијама заснивају се на организацији, стратегији и окружењу. У том погледу и примена иновација у винском туризму обухвата имплементирање иновационог процеса у повезаност организације винског туризма са окружењем, преко њене стратегије, стратегијски постављених циљева и концепта пословања којима одговара на захтеве тржишта.

Добра организација манифестација и програма је јако битна, како би се производ винског туризма, поред доживљаја, приближио и особама које не конзумирају алкохол. Манифестације посвећене грођу и вину су једна од снага винског туризма. Помоћу манифестација се врши промовисање винске културе и окупља велики број посетилаца. Туристичке агенције би требало да осмисле програме путовања, који би поред обиласка винарија обухватили и друге садржаје. У крстарења Дунавом би требало да уврсте излет обиласка винарија чиме би се више иностраних туриста укључило у вински туризам (Јосиповић et al., 2020).

Вински туристи који посећују Француску имају на располагању и додатне понуде. Један виноградар и винар у региону Божолеа је одлучио да туристима, обезбеди посебан превоз за обилазак винограда старим „Сраџеком“ (Citroen 2 CV) или „Bentleyem S3“. Тура од два сата укључује 60 минута вожње, презентацију и дегустацију вина у подруму (Работић, 2013).



## Објекти винског туризма у Србији

Вински туризам, у складу са свим постулатима и дефиницијама истог, у Србији постоји више од 120 година. Почетком 20. века почеле су да се оснивају виноградарске задруге. Винородна Србија се састоји од три региона, 22 рејона, 77 виногорја и више виноградарских оаза.

Власници винарија у Србији се озбиљно баве винским туризмом, нуде посетиоцима осим обиласка винограда и винарије, дегустацију и слагање хране у дегустационим салама, интересантне поставке музеја и галерија скулптура, слика и обиласке околине винарија и етно-културне баштине. Могу да се издвоје следеће винарије:

Драгић (Риђица). Комплекс винарије и виноград налазе се у Риђици на старом путу Београд-Будимпешта од давнина називан „Царски друм“, недалеко од мађарске границе. Комплекс винарије је смештен у самом центру винограда, а састоји се из више објеката, међусобно повезаних подрумима - винарије, енотеке, винског подрума за дегустацију вина и видиковца.

Тривановић (Шид). Сунцем окупане падине Фрушке горе одувек су давале својеврсни печат у виноградарству и винарству. Својим географским положајем виногради породице Тривановић производе грождје одличног, а вина још бољег квалитета традицијом дужом од 55 година.

Спасић (Александровац Жупски). Спасићи су се још у 18. веку укоренили у Жупски крајолик - Тржац. Исконски везани за прамајку земљу, увек су знали за веру, закон, ред и рад, покрстили су се виновом лозом која им постаје тамјан, свећа, кандило, мир и немир, давање и узимање.

Радовановић (Крњево). Своје искуство енолога и знање стечено на београдском Универзитету, Миодраг Радовановић је уткао у сва наша вина, чинећи их препознатљивим и аутентичним. Удружио је дарежљивост природе, озбиљан и систематичан рад у винограду и самом подруму.

Ковачевић (Ириг). Са традицијом више од 100 година, налази се у сликовитом делу Ирига. Винарија поседује 10 ха винограда на јужним падинама Фрушке Горе, Фрушкогорског виногорја, на 230 метра где је средња годишња температура 11°C, а за време вегетације 17°C.

Александровић (Винча, Топола и Опленца). Село Винча, подно Опленца, одувек је било познато по узгајању винове лозе и винарству. Осунчане падине, структура земљишта, ружа ветрова и повољна клима су природна благодет која је преточена у вина Винарије Александровић.

Матаљ (Неготинска Крајина). Захвалност и преданост плодној неготинској земљи, уобличене кроз вишедеценијско неговање породичне традиције прављења вина.

Алексић (Врање). Ово је истинита прича о љубави страственог Балкана, о вери и жељи која и данас живи, о нади која помера све границе, о срећи коју преносе прелепе кћери.

## Мотивација винских туриста

Основни мотив винских туриста је љубав према енологији. Вински туристи припадају посебно одабраној групи туриста, они циљано траже и посећују аутентичне и јединствене дестинације где се узгаја винова лоза, учествују у процесу производње вина, а свакако главни мотиватор за њих је дегустација вина. Као пасионирани љубитељи вина своје слободно време врло вреднују, јако им је важно поред вина и целокупни доживљај и садржај који нуди одређена винска регија или дестинација у коју путују. То је идеална прилика да се туристи упознају са обичајима, традицијом, навикама, другачијом културом и храном која се нуди у одређеној винског регији.

Мотиви код винског туристе могу бити интерни и екстерни. Интерни (унутрашњи) мотиви су разне жеље, пажња и целокупно понашање човека. Екстерни (спољни) мотиви (или привлачни фактори) су сви они који привлаче винске посетиоце у винарију и то су основне карактеристике

или активности винарије (дегустација и куповина вина, обиласци, вечере...). Туристичка мотивација неће бити иста за индивидуалца кроз читав његов живот. Перцепција (опажање) путника обухвата три различита елемента: прошло искуство, очекивања и обавештеност. Избор дестинације и посете атрактивностима имаће утицај на садашње искуство и задовољство.

Мотивација и перцепција комбинујући стварају индивидуалну слику дестинације и атракција и стварају низ очекивања што се тиче искуства на дестинацији. Ресурсе у винској индустрији чине винарије, љубазни винари, виногради, фестивали и изложбе; туристичка индустрија укључује винске туре, смештај, ресторани, гостопримство. Људски ресурси укључују винске произвођаче, енологе. Спољашње окружење укључује инфраструктуру, физичко окружење, предео, регионалну кухињу, друштвене и културне компоненте винског региона (Пивац, 2012).

## Утицај развоја винског туризма на укупан развој туризма

Многи позитивни ефекти развоја туризма могу се препознати, укључујући раст прихода, раст запослености, прилив валута, подстицање инвестиција, локални развој заједница, опоравак и валоризација пада подручја у економским и социјалним аспектима, побољшање инфраструктуре, заштита и очување природног, друштвеног и културног наслеђа, друштвена и образовна функција (Закић & Вукотић, 2019).

Очигледна корист од винског туризма за винарије је повећана продаја због већег броја посетилаца. Дегустацијом вина у винарији, посетилац се подстиче да обави куповину директно од винарије, по далеко нижој цени, уместо да иде преко дистрибутера и трговаца. Развој винског туризма може помоћи у успостављању нових веза са трговинама вина, јер посетиоци могу да траже вино код њиховог локалног продавца када се врате кући. Ако се правилно спроводи, вински туризам може бити позитиван за целу заједницу (Thach, 2007).

Вински туризам је средство одрживости туризма који има своју економску вредност и једна је од најпрофитабилнијих грана економије, има директан утицај на целокупну одрживост економије и развоја једне земље. Сваки помак напред у винском туризму је напред у сектору туризма кроз ефекте који обезбеђују даљи развој кроз нова улагања у материјалне и нематеријалне вредности.

## Закључак

Туризам има низ карактеристика на које посебно утичу иновације. Једна таква карактеристика је хетерогена структура индустрија која повезује различите актере и секторе, укључујући предузећа, потрошаче и владу. Налази сугеришу да колаборативно окружење негује заједнички приступ решавању различитих изазова у туризму и препознавање иновацијске могућности и да ефикасност таквог подухвата далеко превазилази оно што би поједини актери могли да допринесу као појединци и сами.

Може се закључити да иновације имају директан утицај на раст и развој у винском туризму, развој у туризму и економији земље. У том смеру се и окрећу туристичке стратегије ка иновацијама које имају за циљ стимулисање економског раста који је могуће остварити уз позитивне ефекте и у туризму и у целокупној економији за остварење заједничког циља. Вински туризам представља важан подстицајни фактор развоју туризма и потребно је радити на даљој примени иновација у туристичке сврхе. Он омогућава локалним предузетницима да се активније укључе у креирање туристичке понуде. Вински туризам је спона између урбаних центара и области са виноградима, винаријама, винским фестивалима и изложбама вина.

Предност овог вида туризма је у томе што је актуелан преко целе године, а као иновативан и непоновљив доноси нова и несвакидашња узбуђења за потенцијалне туристе.

## Референце

- Грин, Р. (2015). 48 Закона моћи, Контраст, Београд.
- Draker, P. (1991). Иновације и предузетништво - пракса и принципи, Привредни преглед, Београд.
- Denda, S., & Denda, B. (2016). Proizvodnja i robna razmena grožđa i vina: stanje u svetu i Srbiji (šumadijski region). *Agroekonomika*, 45(70), 81-93.
- Hall, C.M., Macionis, N. (1998). Wine tourism in Australia and New Zealand. In: R.Butler, M. Hall, J. Jenkins (eds.), *Tourism and recreation in rural areas* (pp. 197-204).
- Hall, C.M. Sharples, L., Cambourne, B., & Macionis, N. (2000). *Wine Tourism Around the World and World-Development, management and markets*, Butterworth Heinemann, England.
- Јевић, Г. (2019). Основе и перспективе развоја винског туризма у Србији. Универзитет Сингидунум, Београд.
- Јосиповић, М., Тепавчевић, Ј., & Вукосав, С. (2020). SWOT анализа винског туризма у Срему. *Маркетинг*, 51(4), 247-258.
- Кошчак, М. (2018). Izazovi integriranja održivog vinogradarstva u vinski turizam - primjeri iz Slovenije i inozemstva. *Acta Economica Et Turistica*, 4 (2), 197-211. <https://doi.org/10.1515/aet-2018-0013>.
- Миловановић, З., & Јеремић, В. (2021). Потребе и очекивања винских туриста у Источној Србији Needs and expectations of wine tourists in Eastern Serbia. 11. Међународни симпозијум о управљању природним ресурсима, 136.
- Мишковић, И., Holodkov, V., & Radin, I. (2015). Upotreba mobilnih aplikacija u promovisanju turističke ponude zaštićenih delova prirode. *Тимс. Acta: научни часопис за спорт, туризам и велнес*.
- Павлин, М., & Кошчак, М. (2018). Иновативни приступи у развоју руралнога туризма-примјери Југоисточне Словеније. *Зборник радова*, 2018.
- Petrović, D., Vukoičić, D., Milinčić, U., & Milinčić, M. (2022). Potencijali za razvoj vinskog turizma na prostoru opštine Aleksandrovac u funkciji održivog razvoja. *Економски погледи*, 24(1), 15-57.
- Пинтаћ, Д. (2021). Хемијска Карактеризација и Биолошка Активност Сока од грожђа и Вина из Виногорја Фрушке Горе, Докторска дисертација, Универзитет у Новом Саду, Медицински факултет, Нови Сад.
- Пивац, Т. (2008). Виноградарство и винарство у туристичкој понуди Војводине, докторска дисертација, Природно-математички факултет, Нови Сад.
- Пивац, Т. (2012). Вински туризам Војводине. Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департаман за географију, туризам и хотелијерство, Нови Сад.
- Работић, Б. (2013). Селективни облици туризма, Висока туристичка школа Струковних студија, Београд.
- Стојановић, В. (2011). Туризам и одрживи развој, Универзитет у Новом Саду/Природно-математички факултет, Нови Сад.
- Стратегија развоја туризма Републике Србије за период од 2016. до 2025. године "Службени гласник РС", број 98 од 8. децембра 2016.

Thach, L. (2007). Trends in Wine Tourism-Discover the motivations of wine tourists and the challenges, benefits and trends in wine tourism, Wine Business Monthly, The Industry's Lesading Print Publication for Wineries and Growers, avgust 15.

Zakić, N., & Vukotić, S. (2019). Innovation in Contemporary Tourism – Challenges and Possibilities, 4th Interantional Scientific Conference, Tourism in Function Development of the Republic of Serbia, Thematic Proceedings I, 30 maj-1 jun, Vrnjačka Banja, Srbija, pp. 432-449.

Интернет извори

<https://www.turizamiputovanja.com/osnovni-pojmovi-u-turizmu/> (03.07.2022.)

<https://www.turistickiklub.com/sadrzaj/kako-je-sve-pocelo> (01.09.2022.)

<https://fiver.ifvcns.rs/bitstream/handle/123456789/2143/NinkovKarakterizacijaNis.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (05.09.2022.)

<https://www.rts.rs/page/oko/sr/story/3223/kultura/4790559/o-vinu-i-skoli.html> (06.09.2022.)

<http://www.dgt.uns.ac.rs/wp-content/uploads/2020/06/Vinski-turizam-09-Vinski-turizam-monografija.pdf> (05.09.2022.)

<https://singipedia.singidunum.ac.rs/preuzmi/43100-osnove-i-perspektive-razvoja-vinskog-turizma-u-srbiji/3825> (10.09.2022.)

<https://www.vino.rs/podrum/vino-zdravlje/item/3400-vino-kao-izvor-srece-i-zdravlja.html> (16.09.2022.)

<https://ovinu.info/wp-content/uploads/2018/09/VINSKA-KULTURA.pdf> (01.09.2022.)

# Menadžment inovacija kao proces

## Innovation management as a process

Miloš Ivaniš<sup>1</sup>, Živan Bajić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment, Cvećarska 2, Novi Sad, Srbija, mivanis97@gmail.com

<sup>2</sup>Banka-Poštanska štedionica, Pop Lukina 10, Šabac, Srbija, zivanbajic@gmail.com

**Apstrakt:** Upravljanje (menadžment) inovacijama predstavlja svojevrstan proces koji se sastoji od više faza. Budući da se inovacija posmatra kao veoma kompleksan proces koji se sastoji od mnoštva različitih aktivnosti, osnovna pitanja koja se postavljaju danas, odnose se na mogućnosti upravljanja inovacijama. Analogno tome, pažnja savremenih autora iz oblasti menadžmenta inovacija usmerena je, pre svega, na definisanje različitih stepena, odnosno faza inovacionog procesa, kao i uloge učesnika u organizaciji tokom njihovog odvijanja. Različita istraživanja sprovedena su sa ciljem da se odrede ključne karakteristike organizacije (preduzeća) i menadžmenta koje je potrebno razvijati kako bi se uspešno upravljalo inovacijama. U tom kontekstu, cilj ovog rada je da prikaže neke od osnovnih faza upravljanja inovacionim procesima, kao i da prikaže neke od poznatih tehnika koje se danas koriste u menadžmentu inovacija.

**Ključne reči:** Menadžment, inovacije, inovacioni proces, organizacija (preduzeće).

**Abstract:** Innovation management is a kind of process that consists of several stages. Since innovation is seen as a very complex process which comprises many different activities, the main questions that are posed today are related to the possibilities of innovation management. Analogously, the attention of modern authors in the field of innovation management is focused, above all, on defining different degrees, that is, phases of the innovation process, as well as the role of participants in the organization during these phases. A lot of research has been carried out with the goal of determining key characteristics of an organization (enterprise) and management which need to be developed in order to successfully manage innovations. In this context, the aim of this paper is to depict some basic phases of managing innovation processes, as well as several of the known techniques which are used in innovation management nowadays.

**Keywords:** Management, innovations, innovation process, organization (enterprise).

## Uvod

Inovacije mogu da se posmatraju kao razvoj i komercijalizacija znanja, pretvaranje ideja i istraživanja u dodatu vrednost proizvoda, procesa ili usluga. Inovacije nastaju u cilju stvaranja boljih performansi proizvoda i usluga. Međutim, inovacioni proces nije isključivo automatski niti je uvek pozitivan. Zbog toga, proces razvoja inovacije treba da bude pažljivo planiran i precizno usmeren kako bi se dobili pozitivni konačni rezultati (Nikolić, 2014). Inovacioni proces predstavlja vremenski sled događaja koji se dešava kada ljudi u interakciji sa drugim ljudima razvijaju i realizuju svoje inovacione ideje unutar institucionalnog okvira. Inovacioni proces je sastavljen od različitih aktivnosti koje su u međusobnoj interakciji prema jasnom redosledu obavljanja aktivnosti, kao što su: prikupljanje informacija o problemu, istraživanje (opšte ili primenjeno), ideje i razvoj ideja, pronalaženje rešenja, marketing rešenja itd. Pri tome, inovacioni proces je usmeren na različite faze određenog inovacionog napora gde svaka faza odgovara jedinstvenom skupu aktivnosti. Primera radi, osnovne faze inovacionog procesa su identifikovanje problema, procena alternativa, donošenje odluke i komercijalizacija (Nikolić, 2014).

U savremenom okruženju, upravljanje inovacijama obuhvata organizovano, sistematsko i kontinuirano traganje za novim mogućnostima. Pri tome, odgovarajuće prilike i mogućnosti mogu nastati iz različitih situacija i izvora: iz neočekivanih promena na tržištu čiji su uzroci eksterna

zbivanja ili mere društvene zajednice, iz potrebe procesa rada ili dobavljača, iz promena u shvatanju mode, iz potreba zadovoljenja nekih sezonskih preferencija kupaca, iz događaja vezanih za rad konkurencije, iz nekih naučno-tehničkih dostignuća i komercijalnih aplikacija u tom domenu, kao i iz mnogih drugih situacija i izvora (Stavrić & Ivaniš, 2012).

Prema definiciji, sve inovacije moraju u određenoj meri da sadrže novinu, bilo da je ta novina nešto novo za preduzeće, tržište ili širu društvenu zajednicu. Međutim, bitno je istaći da inovacija nije bilo šta novo, jer ona takođe mora praviti i održivi poslovni koncept (Aktinson & Ezell, 2014). Shodno tome, upravljanje inovacijama, odnosno menadžment inovacija, obuhvata u stvari sve potprocese menadžmenta, pri čemu oni u inovativnoj organizaciji dobijaju određene specifičnosti. Opšta podela procesa menadžmenta obuhvata pet potprocesa: planiranje, organizovanje, kadrovanje, vođenje i kontrolu. Ovi tradicionalni potprocesi menadžmenta u novom inovativnom okruženju permanentno doživljavaju promene u funkciji uspešnog upravljanja inovacijama (Marinković, 2012).

## Osnovne faze inovacionog procesa

Upravljanje inovacijama je proces koji se sastoji od više faza. U široj literaturi koja se bavi menadžmentom inovacija za različite vrste inovacija diferenciraju se različite faze upravljačkog (menadžment) procesa, ali takođe se i za jednu istu vrstu inovacija diferencira različit broj faza. U stvarnosti je broj koraka (faza) potrebnih za realizaciju određene inovacije vrlo diskutabilan. Ti koraci mogu se kretati od vrlo jasnih, preciznih i jednostavnih, poput davanja naredbi npr. šefu proizvodnje, do vrlo složenih, poput otkrivanja potencijalne vrednosti planirane inovacije koja se trenutno razmatra. U kontekstu navedenog, moglo bi se reći da savremeni menadžeri uglavnom preferiraju praktične aspekte upravljanja inovacijama, pa shodno tome, mišljenja smo da je najprihvatljiviji proces upravljanja inovacijama koji se sastoji od pet osnovnih koraka (faza): invencija, razvoj, difuzija, integracija i praćenje tj. evaluacija (Certo S. & Certo T., 2009). U nastavku izlaganja, svaki korak, odnosno fazu inovacionog procesa, detaljnije ćemo i pojasniti.

(1) *Prvi korak – Prva faza: Invencija.* Invencija se definiše kao prvi korak procesa inovacije u kojem se utvrđuje nova ideja koja bi mogla pomoći organizaciji (preduzeću) da bude uspešna. Drugim rečima, invencija znači dolazak do ideje, pa otuda, u osnovi svake inovacije nalazi se osnovna ideja, odnosno početna zamisao koja se naziva invencijom. Daljom razradom osnovne ideje nastaje inovacija koja znači uspešnu komercijalizaciju invencije. Dakle, inovacija je uspeh invencije na tržištu. Upravljanje procesom inovacije u preduzeću znači da se pažnja usmerava podjednako, kako upravljanju procesima invencije tako i procesima inovacije (Levi-Jakšić et al., 2015).

Proces inovacije započinje utvrđivanjem neke nove ideje, a ideje u organizacijama predstavljaju rezultat kreativnosti. Pri tome, kreativne ideje variraju od organizacije do organizacije, ali obično se sve one mogu svrstati u jednu od sledećih kategorija: tehnološke ideje, proizvodne ideje, procesne ideje i upravljačke ideje.

*Tehnološke ideje* – predstavljaju ideje koje stavljaju naglasak na nove pronalaskе koji poboljšavaju korišćenje tehnologije u organizaciji. Tehnološke ideje mogu pokrivati čitav niz tema i uključivati ideje kao što su: korišćenje bar kodova za bolje upravljanje zalihama u preduzeću, ili korišćenje video-konferencije kako bi se članovima organizacije širom sveta pomoglo da bolje, lakše i efikasnije komuniciraju.

*Proizvodne ideje* – predstavljaju ideje koje stavljaju naglasak na pronalazak (izum) koji donosi novi proizvod ili usluga, ili se eventualno poboljšava postojeći proizvod ili usluga. Takve ideje mogu uključivati ideje kao što su: određivanje cene proizvoda, promocija proizvoda na tržištu, distribucija proizvoda, pakovanje i oglašavanje i sl.

*Procesne ideje* – predstavljaju ideje koje stavljaju naglasak na pronalazak (izum) koji će poboljšati proces proizvodnje. Takve ideje mogu uključivati ideje kao što su: uvođenje robotike u proces

produktivniji. Upravljačke ideje – predstavljaju ideje koje stavljaju naglasak na pronalazak (izum) koji se vezuje za način upravljanja organizacijom (preduzećem). Takve ideje se odnose na upravljanje celinom preduzeća i mogu obuhvatati različita pitanja kao što su: upravljanje ljudskim resursima, prekomponovanje organizacione strukture preduzeća, promene u menadžmentu organizacije, kao i dopune u izgrađivanju strategije konkurentnosti preduzeća.

(2) *Drugi korak – Druga faza: Razvoj.* Razvoj se definiše kao korak procesa inovacije koji novu ideju čini praktičnom. Nakon što je nastala u prvom koraku (fazi) ideja se mora dalje razviti ili učiniti praktičnom, kako bi mogla poslužiti za povećanje uspeha organizacije. Neke ideje iako su kreativne ipak nisu praktične, pa shodno tome, na njima ne treba raditi. Sa druge strane, neke ideje su veoma praktične i mogu se primenjivati na više područja, kao na primer: poboljšanje korisničke podrške za mobilne telefone što će privući više korisnika, uvođenje više vožnji u luna parku kako bi on postao konkurentniji, ili bolja obuka zaposlenih kako bi oni bili efikasniji kada rade sa novom opremom (Certo S. & Certo T., 2009).

(3) *Treći korak – Treća faza: Difuzija.* Difuzija se definiše kao korak procesa inovacije u kojem krajnji korisnici ili potrošači ideju primenjuju u praksi. Do ovog koraka dolazi se tek nakon što se ideja inventirala (prvi korak) i razvila (drugi korak). Zato se faza difuzije najbrže sprovodi, jer je sve pripremljeno u prethodnim fazama. Ova faza se najlakše odvija ako su i zaposleni u organizaciji bili uključeni tokom celog procesa upravljanja inovacijama, odnosno još od faze invencije i faze razvoja, jer ne treba zaboraviti činjenicu da su svi zaposleni jako vredan izvor inovacija. Ako se radi o ideji vezano za poboljšanje procesa organizacije, članovi organizacije na koje će ideja imati najviše uticaja isprobali bi ideju da vide koliko ona vredi i da li je korisna. Ako se radi o ideji vezano za novi proizvod, verovatno će se korisnicima dati prototip proizvoda kako bi proverili da li je on koristan i koliko vredi (Certo S. & Certo T., 2009).

(4) *Četvrti korak – Četvrta faza: Integracija.* Integracija se definiše kao korak u upravljanju inovacijama u kojem proizvod postaje sastavni deo organizacije. Ako se novi pronalazak ili izum odnosi na novi organizacioni proces, onda menadžment organizacije preduzima određene korake koji su potrebni da bi proces postao standardan operativni postupak u organizaciji. Ako je izum novi proizvod, onda menadžment organizacije preduzima sve neophodne korake za početak proizvodnje i prodaje novog proizvoda na tržištu.

*Peti korak – Peta faza: Praćenje (evaluacija).* Praćenje ili evaluacija predstavlja korak procesa inovacije u kojem se novouvedena ideja prati kako bi se ustanovilo da li je treba dalje usavršavati ili je treba ukinuti. Naime, menadžment organizacije mora da permanentno prati novouvedene ideje kako bi organizacija bila sigurna da korist koju je dobila ideja i dalje raste. Sve dok realizovana ideja doprinosi uspehu organizacije (preduzeća), njezina primena će se nastaviti. Međutim, kada jednom prestane doprinositi uspehu organizacije, onda će se ideja dalje usavršiti, ili će se ukinuti. Evaluaciju inovacije najbolje vrše kupci jer kupci su ti koji određuju vrednost inovacije „glasanjem“ preko svog novčanika. Zato inovaciju treba pratiti na način koji će omogućiti da kupci što više znaju o njoj, jer će je onda više i evaluirati, odnosno vrednovati (Figar, 2007).

Kao što se iz prethodnog izlaganja moglo videti, savremeno upravljanje inovacijama usmereno je na različite faze određenog inovacionog napora, pri čemu svaka faza odgovara jedinstvenom skupu aktivnosti, što predstavlja značajnu razliku u odnosu na ranije inovativne modela (npr. Šumpeterov model inovacionog procesa). Međutim, iako se radi o savremenom shvatanju inovacionog procesa i ono poput ranijih shvatanja ipak ima određenih nedostataka, jer se ne može na isti način primeniti kod svih tehnoloških rešenja i u svim delatnostima. Naime, inovacioni proces nije rutinski proces, što znači da napredak u inovacionom procesu ne može biti unapred programiran i sa sigurnošću predviđen jer postoji neizvesnost vezano za sam nastanak pojedinih situacija, dok i samu strukturu inovacionog procesa karakteriše velika složenost. Zbog toga, postoje mišljenja da inovacioni proces treba da bude

samo put, mapa ili vodič za nešto što može da pomogne ljudima da izgrade svoj metod i pronađu rešenje koje je za njih najprikladnije.

## Tehnike upravljanja inovacijama

Inovacija je tradicionalno podrazumevala tehnički kontekst, pa je povlačila za sobom stvaranje bilo novih, bilo poboljšanih potrošačkih dobara (Aktinson & Ezell, 2014). Iz takvog konteksta, ne bi trebalo izvesti pogrešan zaključak u smislu da inovacija uvek znači korišćenje najnovijih tehnologija. Naprotiv, inovacija je pre način razmišljanja i kreativnost koja je izražena kroz razvoj novog proizvoda, procesa ili usluge. U tom smislu, inovacija bi trebalo pre da bude ekonomski i socijalni nego tehnički termin (Drucker, 1991). Obim i uspeh inovativnih napora neke organizacije predstavlja ključni indikator njenog ukupnog poslovnog uspeha (Des et al., 2007). U vezi sa tim, dve grupe faktora utiču na stepen inovativnosti preduzeća. Prva grupa faktora, odnosi se na organizacionu dimenziju preduzeća i uključuje organizacionu strukturu, organizacionu kulturu i sposobnost preduzeća da u uslovima neizvesnosti donosi kvalitetne odluke. Druga grupa faktora su finansijski faktori, koji se odnose na finansiranje investicionih projekata. Ovi faktori utiču na smanjenje rizika i troškova projekata kroz povezivanje sa drugim preduzećima i na taj način utiču na porast konkurentске prednosti preduzeća (Mosurović-Ružičić, 2012). Dakle, kao što se vidi, da bi inovacija bila uspešna i primenljiva pred menadžment organizacije se postavlja i zadatak upravljanja troškovima. Što je upravljanje troškovima bolje, to je veća šansa da se inovacija programira u strukturu poslovanja preduzeća. Stoga, proizlazi da je primarni zadatak menadžmenta da inicira i obezbeđuje razvoj inovativnih procesa i uvođenje najraznovrsnijih novina u proizvodni program i poslovanje preduzeća (Jančetović & Erić, 2012).

Kada je reč o upravljanju inovacijama, na prvi pogled može izgledati da je nemoguće upravljati nečim tako kompleksnim i neizvesnim. Složenost ovog aspekta menadžmenta najbolje se iskazuje kada je u pitanju razvoj proizvoda, gde je za uspešan razvoj neophodno kontinuirano ispunjavati tri često suprotstavljena cilja: (a) Maksimizirati usklađenost proizvoda sa zahtevima kupaca; (b) Minimizirati vreme razvojnog ciklusa; (c) Kontrolisati troškove razvoja.

Menadžment inovacionih projekata u organizaciji (preduzeću), kao što smo videli iz prethodnih razmatranja, polazi od veoma jasno definisanog inovacionog procesa u kome su izdvojene faze i ključne operacije. Na taj način, omogućava se potrebno ulaganje i alociranje resursa u pojedinim fazama inovacionog procesa: ljudskih, materijalnih, finansijskih kao i određivanje rokova i rezultata koji se jasno vezuju za pojedine faze. Pored toga, finansiranje inovacionih projekata bilo iz internih ili eksternih izvora obavlja se uz jasan elaborat koji se prezentuje potencijalnom investitoru i kojim je obuhvaćen detaljan prikaz svih potrebnih ulaganja, uz projekciju dobiti od inovacione aktivnosti. Ovakav elaborat predstavlja osnovu za donošenje odluke o ulaganju u inovacije. Potrebna saglasnost i podrška menadžmenta sopstvene organizacije, kao i zainteresovanost eksternih ulagača u inovacioni projekat, podrazumeva što detaljniju analizu predviđenih ulaganja uz prikaz i procenu svih rizika koji projekat prate (Marinković, 2012).

Upravljanje inovacionim projektima obuhvata planiranje, realizaciju i kontrolu svih faza inovacionog procesa u skladu sa postavljenim ciljevima. Međutim, inovacioni projekti su veoma specifični u nekoliko ključnih aspekata. Naime, oni obično započinju sa slabo definisanim, a uz to ambicioznim ciljevima, koji se razrađuju i postaju sve jasniji tokom odvijanja projekta. Isto tako, inovacioni projekti su eksperimentalnog karaktera i retko prate striktnu linearne putanje. Takođe, inovacione projekte karakteriše neizvesnost, rizik i veliki stepen opasnosti od neuspeha.

Međutim, iako inovacione procese karakteriše neizvesnost i naizgled slučajna priroda, ipak je moguće pronaći neke osnovne forme uspeha. Činjenica je da mnogi inovacioni projekti doživljavaju neuspeh, ali zato neki od njih donose veliki uspeh i zarade kako organizacijama tako i pojedincima. Shodno tome, moglo bi se zaključiti da uspešne inovativne organizacije imaju razvijene tehnike upravljanja



inovacijama, tako da iako ne postoji nikad čvrsta garancija za uspeh, ipak se sprovođenjem određenih aktivnosti, verovatnoća da inovacije budu uspešne može do određenog stepena povećati (Marinković, 2012). U tom kontekstu, tehnike za upravljanje inovacijama mogu se videti kroz čitav niz najraznovrsnijih mera i metoda čijom se primenom organizacije (preduzeća) mogu lakše prilagoditi trenutnim uslovima i tako izbegnuti opasnosti od neuspeha. Među najviše korišćenim tehnikama za upravljanje inovacijama mogu se izdvojiti sledeće (Mandić, 2014):

- (1) Upravljanje znanjem;
- (2) Tehnika tržišne inteligencije;
- (3) Kooperativna tehnika i tehnika umrežavanja;
- (4) Upravljanje ljudskim resursima;
- (5) Upravljanje interfejsom;
- (6) Tehnike za razvoj kreativnosti;
- (7) Tehnike unapređenja procesa;
- (8) Upravljanje inovacionim projektom;
- (9) Upravljanje projektovanjem;
- (10) Tehnike osnivanja preduzeća.

Razmatranje navedenih tehnika upravljanja inovacijama svakako prevazilazi potrebe ovog rada, ali zato ne bi bilo na odmet pomenuti i pojasniti neke od tih tehnika koje nisu prethodno pomenute, ali zato spadaju u red tehnika koje menadžeri u praksi dosta često i rado koriste kao sredstvo za upravljanje inovacijama. Naime, radi se o dve značajne tehnike upravljanja inovacijama: *prvo*, tehnika inovacionog radara, i *drugo*, tehnika piramida inovacija (Figar, 2007).

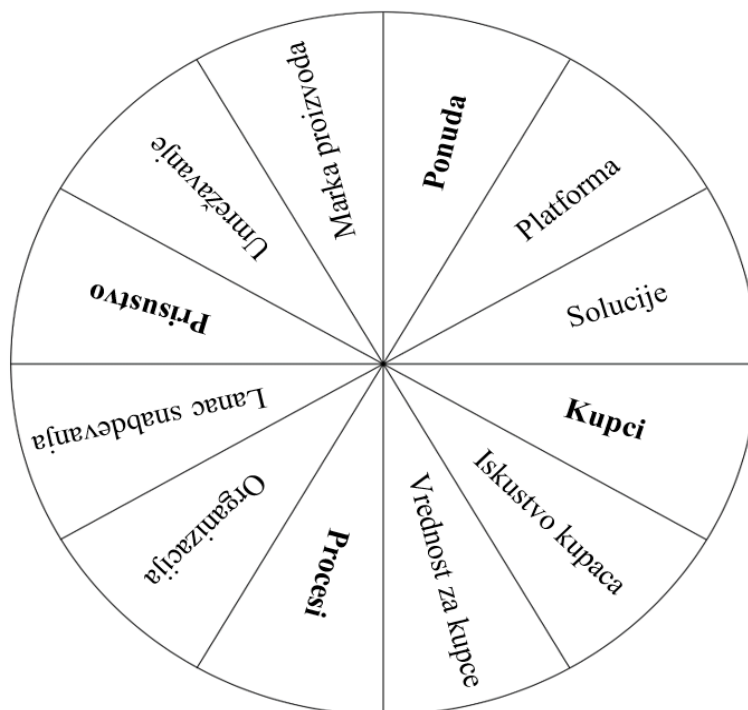
## Tehnika inovacionog radara

Tehnika inovacionog radara predstavlja tehniku koja pokazuje sve dimenzije preko kojih preduzeće može tražiti povoljne prilike za inovacije. Zbog toga, neki autori ovu tehniku smatraju pre tehnikom za skeniranje okruženja, a ne tehnikom za upravljanje inovacijama. Međutim, kada se sagleda suština svih dvanaest dimenzija koje ova tehnika obuhvata, onda se vidi da je tehnika inovacionog radara korisno sredstvo za upravljanje inovacijama od strane menadžera preduzeća i preduzetnika. Inače, tehnika inovacionog radara podseća na kartu koju čine četiri ključne dimenzije tzv. „biznis sidra“, a to su: ponuda, kupci, procesi i prisustvo na tržištu. Tehnika inovacionog radara, ilustrativno je prikazana na slici 1.

Između ove četiri dimenzije „sidra“ ugrađeno je još osam dimenzija, tako da inovacioni radar sadrži ukupno 12 (dvanaest) dimenzija, a to su (Figar, 2007):

1. Ponuda
2. Platforma
3. Solucije
4. Kupci
5. Iskustvo kupaca
6. Stvorena vrednost za kupce
7. Proces
8. Organizacija
9. Lanac snabdevanja
10. Prisustvo
11. Umrežavanje

## 12. Marka proizvoda



Slika 1. Inovacioni radar

Izvor: Sačinjeno i modificirano prema Figar, 2007.

1. *Ponuda* – predstavlja proizvode i usluge preduzeća koji imaju vrednost za kupce. Pri tome, proizvodi se sastoje od delova i komponentata, a preduzeće teži da proizvede što bolju osnovu, tzv. platformu proizvoda iz koje će se proizvoditi portfolio proizvoda.
2. *Platforma* – predstavlja set zajedničkih komponentata, delova, metoda i tehnologija koji će biti osnova za proizvodnju različitih vrsta i varijeteta proizvoda. Platforma se može inovirati isto kao i jednostavan proizvod (proizvod koji nije sastavljen od komponentata i delova).
3. *Solucija* – predstavlja kombinaciju proizvoda/usluga, koja zadovoljava zahteve kupca. Solucije takođe mogu biti inovativne a ispoljavaju se preko širine i dubine asortimana proizvoda. Inače, kupci često žele da od jednog proizvođača kupe zaokružen asortiman proizvoda i usluga, kako bi zadovoljili kompletnu potrebu i uštedeli vreme.
4. *Kupci* – predstavljaju pojedince ili organizacije (preduzeća) koje troše ili koriste ponudu (proizvode/usluge) konkretnog preduzeća. Pri tome, mogu se kreirati novi segmenti kupaca preko otkrivanja novih nezadovoljenih potreba (npr. tržište mobilnih telefona stalno nadograđuje nove dimenzije koje zadovoljavaju i ujedno kreiraju nove potrebe kupaca).
5. *Iskustvo kupaca* – predstavlja vredan resurs za preduzeće, jer nije bilo nikakvog ulaganja u njegovo sticanje. Ono što kupci osećaju, vide, čuju i žele – sve je to veoma važno za preduzeće, jer se to dragoceno iskustvo kupaca može ugraditi u nov proizvod i na taj način se dobija lojalnost kupaca.
6. *Stvorena vrednost za kupce* – podrazumeva stvaranje portfolija proizvoda/usluga koji će proizvoditi/obavljati isti zaposleni sa istom opremom. Na taj način dolazi do degresije fiksnih troškova, pa se smanjuju prosečni troškovi i povećava se prosečni dobitak. Dodavanje novih elemenata ili prezentovanje postojećih na nov način predstavlja inoviranje načina kumuliranja vrednosti za kupca.

7. *Procesi* – predstavljaju konfiguracije poslovnih aktivnosti koje se koriste za interno funkcionisanje preduzeća. Procesi se mogu redizajnirati tako da dosta redukuju troškove resursa, poboljšavaju kvalitet proizvoda, proširuju asortiman, povećavaju brzinu proizvodnje i isporuke proizvoda i sl. Svaka solucija može predstavljati inovaciju za pojedine segmente kupca, što povećava konkurentsku prednost i ukupnu profitabilnost.

8. *Organizacija* – predstavlja način na koji je preduzeće strukturiralo uloge i odgovornost zaposlenih i odnose sa eksternim stejkholderima. Strukturiranje se vrši oko kupaca, a ne oko proizvoda, pa su otuda prisutne inovativne mrežne i virtuelne forme organizacije. Svaki segment kupaca ima svoje situacione karakteristike sa organizacionog strukturiranja. Analogno tome, organizacione inovacije uključuju promišljanje širine aktivnosti organizacije i strukturiranje na potpuno nov način.

9. *Lanac snabdevanja* – obuhvata niz aktivnosti i aktere od snabdevanja resursima, preko proizvodnje proizvoda (trošenja resursa) do njegove isporuke. Zbog toga, sve inovacije od strane dobavljača, proizvođača i distributera predstavljaju inovacije lanca snabdevanja.

10. *Prisustvo* – preko kanala distribucije omogućava realizaciju proizvedenih proizvoda. Inovacija prisustva podrazumeva kreiranje novih tačaka prisustva ili korišćenja postojećih na nov način. Primera radi, kompanija *Titan Industries Ltd.* ušla je na tržište kvarcnih satova i vrlo brzo postala lider na tom tržištu, iako je konkurencija bila veoma jaka. Uspeh joj je doneo nov način prisustva na tržištu satova, različit od konkurenata. Naime, dok su konkurenti prodavali satove u specijalizovanim prodavnicama (prodavnicama satova), kompanija *Titan Industries Ltd.* se odlučila za prodaju satova preko kioska lociranih u prodavnicama nakita, elektro uređaja i drugim maloprodajnim objektima.

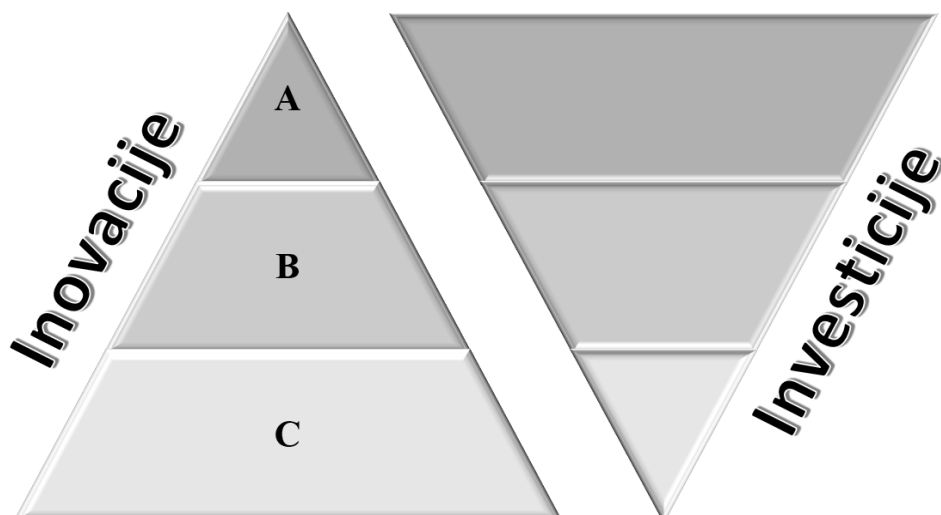
11. *Umrežavanje* – predstavlja način povezivanja sa eksternim stejkholderima, a kod inovacionog radara se misli na povezivanje sa kupcima. Osnovni cilj umrežavanja je jeftinije, kvalitetnije i brže isporučivanje vrednosti kupcima. Kupci čak i kada naruče proizvod i prihvate datu cenu, kvalitet i vreme isporuke, ipak mogu da se predomisle i otkazu porudžbinu, pogotovo ako nemaju čvrstu ugovornu obavezu ili kada je porudžbina data samo „na reč“.

12. *Marka proizvoda* – izražava se pomoću reči, simbola ili oznaka, preko kojih preduzeće komunicira sa svojim kupcima. Odavno je poznato da marka proizvoda predstavlja veoma vrednu nematerijalnu imovinu preduzeća, ali je zato u inovativnom radaru najteža za inoviranje. Ustaljena marka proizvoda izaziva jaku i dugotrajnu percepciju kupaca, pa se prvenstveno treba fokusirati na izgrađivanje vredne marke. Stoga, marku ne treba često menjati jer to može da zbuni čak i visoko lojalne kupce ili da izazove negodovanje, što se svakako negativno odražava na konkurentsku poziciju i profitabilnost preduzeća.

Na kraju sagledavanja svih 12 (dvanaest) dimenzija tehnike inovacionog radara, postavlja se pitanje na koje dimenzije se treba najviše fokusirati? U odgovoru na postavljeno pitanje treba reći da su iskustva iz prakse pokazala da je daleko bolja strategija upravljanja inovacijama koja je fokusirana dugoročno na manji broj (samo na nekoliko) visoko vrednih dimenzija u inovacionom radaru, u odnosu na strategije koje su fokusirane na svih 12 (dvanaest) dimenzija.

## **Tehnika piramida inovacija**

Inovacije predstavljaju vredan resurs preduzeća za sticanje njegove konkurentske prednosti, ali su one ujedno i proizvod trošenja resursa, odnosno investiranja. Zato se pri upravljanju inovacijama postavljaju dva glavna pitanja: *prvo*, koliko će vrednost inovacija stvoriti za kupca, i *drugo*, koliko će koštati stvaranje takve vrednosti? Pri tome, poznato je da radikalne inovacije traže mnogo veće investicije od inkrementalnih inovacija, kao i da su inovacije koje dolaze izvan preduzeća značajno skuplje od inovacija stvorenih u preduzeću. Zato je portfolio inovacija balans između vrednosti inovacija i investicija u inovacije, a predstavlja se piramidom inovacija, koja je takođe jedna od tehnika upravljanja inovacijama, *slika 2.*



**Slika 2.** Piramida inovacija

Izvor: Sačinjeno i modifikovano prema Figar, 2007.

Kao što se na *slici 2.* vidi, piramida inovacija je grafički sastavljena od dve osnovne komponente, to su: piramida inovacija i piramida investicija. Pri tome, piramida inovacija sadrži vrste inovacija, prema značaju i broju: značaj i broj su u inverznom odnosu i uređeni su po Paretovoj ABC analizi. Pri tome, najvrednije su radikalne inovacije, ali su one i najmalobrojnije, pa su predstavljene kao vrh piramide. Srednji deo piramide čine obećavajuće inovacije, koje su brojnije od radikalnih inovacija, ali je njihov broj manji od inkrementalnih inovacija. Na dnu piramide su najbrojnije i najmanje vredne inovacije, jer se sastoje od inkrementalnih poboljšanja.

Piramida investicija je inverzna u odnosu na piramidu inovacija. Kako su radikalne inovacije u najmanjem broju, ali su najvrednije i traže najviše investicija, to je uporedo sa vrhom piramide inovacija prikazano dno piramide investicija. Obećavajuće inovacije su brojnije od radikalnih inovacija, pa zauzimaju srednji deo piramide inovacija. One zahtevaju manje investicija od radikalnih inovacija, pa shodno tome odgovara im srednji deo piramide investicija. Najbrojnije su inkrementalne inovacije (kontinuirana poboljšanja) i prikazane su kao dno piramide inovacija, ali one zahtevaju najmanje investicija, pa shodno tome, odgovara im vrh piramide investicija. Analogno navedenom, proizlazi sledeći zaključak za piramidu inovacija:

- A. Radikalne inovacije = Velike investicije
- B. Obećavajuće inovacije = Srednje investicije
- C. Inkrementalne inovacije = Male investicije

Može biti prikazana samo jedna od piramida, ali će se u očima iskusnog i kompetentnog menadžera odmah pojaviti i druga. Na taj način, piramida inovacija asocira na piramidu investicija, a piramida investicija asocira na piramidu inovacija. Pri tome, kao što smo videli, čak i pojedini delovi piramida izolovano govore o odnosu inovacije – investicije.

Slično kao i tehnika inovacionog radara, tehnika piramida inovacija može biti tehnika primenjiva samo u pojedinim fazama procesa upravljanja inovacijama, ali ipak i kao tehnika upravljanja celim procesom inovacija. Dno piramide tada označava prikupljanje predloga (kojih ima najviše), srednji deo označava testiranje predloga i prihvatanje (ne prihvataju se svi predlozi), dok vrh piramide označava implementaciju inovacije (implementira se samo jedan ili mali broj predloga). Zbog toga, ova tehnika upravljanja inovacijama često se među menadžerima u praksi naziva i tehnika „3 I“ ili „Piramida Inovacija – Investicija – Implementiranja“ (Figar, 2007).

## Zaključak

Upravljanje (menadžment) inovacija veoma je kompleksan proces koji se sastoji od velikog broja aktivnosti, pa konsekvantno tome, često se opravdano postavlja pitanje da li je u praksi moguće upravljati nečim tako kompleksnim i neizvesnim. S tim u vezi, složenost ovog aspekta menadžmenta posebno dolazi do izražaja kada je u pitanju razvoj proizvoda, jer je za njihov uspešan razvoj neophodno kontinuirano ispunjavati nekoliko veoma različitih zahteva, kao što su: (a) maksimizirati usklađenost proizvoda sa zahtevima kupaca, (b) minimizirati vreme razvojnog ciklusa, i (c) kontrolisati troškove razvoja. Zbog toga, menadžment inovacija u organizaciji (preduzeću) mora uvek polaziti od veoma jasno definisanog inovacionog procesa u kome su precizno izdvojene sve njegove faze i ključne operacije. Na taj način, omogućava se potrebno ulaganje i alociranje svih resursa u pojedinim fazama: ljudskih, materijalnih i finansijskih, ali isto tako i određivanje rokova i rezultata koji se konkretno vezuju za pojedine faze inovacionog procesa.

Inovacioni proces predstavlja vremenski sled događaja koji se dešava kada ljudi u interakciji sa drugim ljudima razvijaju i realizuju svoje inovacione ideje unutar jednog institucionalnog okvira. Pri tome, inovacioni proces je usmeren na različite faze određenog inovacionog napora gde svaka faza odgovara jedinstvenom skupu aktivnosti. U savremenoj praksi inovacionog menadžmenta broj faza potrebnih za realizaciju određene inovacije veoma je diskutabilan. Ali, imajući u vidu da inovacioni menadžeri uglavnom preferiraju praktične aspekte upravljanja inovacijama, proizlazi da je sa tog aspekta, najprihvatljiviji koncept procesa upravljanja inovacijama koji se sastoji od pet osnovnih faza koje su u ovom radu predstavljene, to su: invencija, razvoj, difuzija, integracija i praćenje (evaluacija).

U kontekstu rečenog, treba imati u vidu činjenicu da inovacioni proces nije rutinski proces što znači da on ne može biti unapred sa sigurnošću programiran i precizno previđen, jer ga karakteriše velika složenost i neizvesnost pojedinih situacija. Zbog toga, inovacioni proces treba da predstavlja samo preporuku ili vodič za nešto što u praksi može da pomogne inovacionom menadžmentu da pronađe rešenje koje je za konkretnu organizaciju (preduzeće) najprikladnije.

Na kraju, treba reći i to da u literaturi koja se bavi inovacijama mogu se naći i brojne tehnike koje se primenjuju za upravljanje inovacijama, a čijom primenom organizacije (preduzeća) mogu izbegnuti opasnosti i rizike od inovacionih neuspeha. S tim u vezi, važno je istaći činjenicu da menadžment inovacija obuhvata sve klasične potprocese menadžmenta, a to su: planiranje, organizovanje, kadrovanje, vođenje i kontrola. Međutim, ovi menadžment potprocesi u jednoj inovativnoj organizaciji dobijaju i neke sasvim druge specifičnosti. Na taj način, tradicionalni potprocesi menadžmenta u jednom novom inovativnom okruženju konstantno doživljavaju promene koje su, pre svega, u funkciji uspešnog upravljanja inovacijama.

## Reference

- Aktinson, R., & Ezell, S. (2014). *Ekonomika inovacija*, (prevod sa engleskog), Mate doo, Zagreb.
- Certo, S., Certo, T. (2009). *Moderni menadžment*, (prevod sa engleskog), Mate doo, Zagreb.
- Des, G., Lampkin, T., & Eisner, A. (2007). *Strategijski menadžment*, (prevod sa engleskog), Data Status, Beograd.
- Drucker, P. (1991). *Inovacije i preduzetništvo – praksa i principi*, Privredni pregled, Beograd.
- Figar, N. (2007). *Upravljanje resursima preduzeća*, Ekonomski fakultet, Niš.
- Jančetović, M., Erić, I. (2012). *Menadžment inovacija*, Beogradska poslovna škola, Beograd.
- Levi-Jakšić, M., Marinković, S., & Petković, J. (2015). *Menadžment inovacija i tehnološkog razvoja*, Fakultet organizacionih nauka, Beograd.

- Mandić, V. (2014). Metodologija za upravljanje inovacijama, WBCInno radionica: „Razvoj naučno-tehnoloških parkova i biznis inkubatora u Srbiji kroz jačanje kapaciteta i saradnju sa univerzitetima“, 11-12 septembar 2014, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac.
- Marinković, S. (2012). Menadžment inovacija u uslugama, Zadužbina Andrejević, Beograd.
- Mosurović-Ružičić, M. (2012). Organizacije i inovacije, Insitut „Mihajlo Pupin“, Centar za istraživanje razvoja nauke i tehnologije, Beograd.
- Nikolić, M. (2014). Inovativnost malih i srednjih preduzeća kao faktor privrednog razvoja Srbije, (doktorska disertacija), Ekonomski fakultet, Niš.
- Stavrić, B., & Ivaniš, M. (2012). Menadžment poslovnih sistema, R & B College, Beograd.

# Примена свемирских технологија на Земљи: трансфер знања и иновативна решења

## Application of space technologies on Earth: transfer of knowledge and innovative solutions

Марко Филијовић<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Атински институт за образовање и истраживање (Athens Institute for Education and Research – ATINER), Valaoritou Street 8, Атина, Грчка, mfilijovic@yahoo.com

**Анстракт:** Све више држава и недржавних актера у свету заинтересовано је за тзв. четврту димензију и пратећи развој космичке индустрије. Овај рад фокусиран је на бенефите и иновативне продукте који проистичу из свемирских програма, а чија је примена евидентна на самој планети Земљи. Користећи се методом анализе садржаја различитих извора – новинских чланака, интернет сајтова различитих свемирских и владиних агенција, приватних компанија, затим научних часописа и друге релевантне литературе – аутор је у овом раду приказао на који начин њихова апликација доприноси унапређењу животног стандарда у различитим областима друштвеног деловања. У том погледу, аутор је разврстао иновације по секторима. Они који укључују: транспорт и навигацију, савремену комуникацију, управљање кризама и праћење климатских промена, пољопривреду и медицину. Основни закључак је да иновативна технолошка решења заснована на развоју космичких програма благотворно утичу на разне аспекте људског живота, као и да ће у будућности бити све заступљеније.

**Кључне речи:** Свемирски програм, развој, транспорт, навигација, комуникација, управљање кризама, климатске промене, пољопривреда, медицина

**Abstract:** An increasing number of states and non-state actors worldwide have become interested in the so-called fourth dimension and the accompanying development of the space industry. This paper focuses on benefits and innovative products resulting from space programmes and the application of which is evident on the planet Earth itself. Using the method of content analysis of various sources - newspaper articles, websites of various space and government agencies, private companies, scientific journals and other relevant literature - in this paper the author has shown how their application contributes to the improvement of standard of living in various areas of social activity. In this regard, the author classified innovations by sectors. They include: transport and navigation, modern communication, crisis management and climate change monitoring, agriculture and medicine. The basic conclusion is that innovative technological solutions based on the development of space programmes have a beneficial effect on various aspects of human life and they will be even more prevalent in the future.

**Keywords:** space programme, development, transport, navigation, communication, crisis management, climate change, agriculture, medicine

### Увод

Људско друштво одувек је било опчињено простором који окружује планету. Још од времена Вавилона када су исклесани први звездани каталози (око 1200. године п.н.е.), па све до данас, фасцинација тзв. четвртом димензијом била је и остала присутна. Пионирски подухвати попут лансирања вештачког сателита у орбиту 4. октобра 1957., затим реализације лета са људском посадом 12. априла 1961. или спуштања човека на Месец 20. јула 1969. године, само су неки од показатеља непрекидне тежње човечанства да овлада свемирским пространством.

Штавише, у последњих петнаестак година, намера да се оде корак даље у космос, подстакла је невероватан развој свемирске индустрије, с великим бројем актера који су се у процес укључили мотивисани најразличитијим разлозима. Неки од њих определили су се за унапређење космичких технологија са жељом да сазнају што више о том негостољубивом амбијенту, други зарад остварења националног престижа, а трећи са циљем генерисања профита, имајући у виду да четврта димензија обилује непрегледним енергетским и другим потенцијалима. Но, који год да су разлози, чињеница је да је у последње време све већи број играча присутан у ближој и даљој Земљиној орбити, те да се тзв. свемирска трка, након благог затишја које је наступило по окончању Хладног рата, поново захуктала.

У прилог наведеном говори податак да су поред осведочених свемирских нација, попут Сједињених Америчких Држава (САД), Русије, Јапана, европских земаља и Канаде, своју решеност о освајању ванземаљског простора све снажније почеле да демонстрирају и неке друге државе као што су Кина, Индија, Саудијска Арабија, Уједињени Арапски Емирати (УАЕ), Египат, Иран, Катар итд., али и одређени недржавни актери, односно моћне приватне компаније, међу којима се издвајају *Virgin Galactic*, *Space X* и *Blue Origin*.

У том смислу, требало би истаћи да у оквиру ове „нове“ свемирске трке, свака страна има своје приоритете и интересе. За разлику од хладноратовског периода, када је основни циљ био да се постигне одређени успех који ће доказати технолошки примат над супротстављеним блоком, данашњи мотиви знатно су амбициознији, сложенији и диверзнији. На пример, неке нације (попут Руса и Кинеза), акценат су ставиле на колонизацију Месеца већ у наредној деценији. Друге желе да у догледно време пошаљу првог човека или жену на Марс (САД и УАЕ нпр.), док су поједини актери сконцентрисани на што бржи развој свемирског туризма и експлоатацију космичких ресурса са астероида и других небеских тела (приватне компаније). Злато и остали племенити метали, вода, гвожђе, никл, кобалт, ретки елементи и хелијум 3, само су неки од потенцијала који привлаче велику пажњу заинтересованих страна (Filijović, 2015).

С обзиром на изражену тежњу свемирских играча за ефективном и ефикасном реализацијом пројектованих замисли, не би требало да изненађује ни убрзани развој неопходних технологија усмерен ка остварењу тих циљева. Ово је веома важно истаћи, имајући у виду да константно унапређење космичких програма, поред тога што тежи да осигура благовремено спровођење поменутих планова, такође, уједно подстиче креирање многих иновативних решења чија је примена евидентна и у другим секторима. Иако се томе у широј јавности не придаје довољан публицитет, чињеница је да је развој сателитских и комуникационих система, на пример, значајно допринео побољшању навигације и транспорта на Земљи. Штавише, он је утицао и на пружање подршке у кризним ситуацијама, затим на квалитетније праћење климатских промена, укључујући и осматрање неких негативних еколошких појава, као што је то рецимо дефорестација (нарочито илегална). Нека иновативна решења до којих се дошло у оквиру развоја технологије свемирских летова утицала су и на грађевински сектор, а друга, везана за свемирску роботiku, помогла су у превазилажењу одређених изазова у области пружања здравствених услуга. Другим речима, константан рад на усавршавању космичких програма, недвосмислено је остварио свој допринос и на планети Земљи кроз тзв. технолошки *spin-off* производећи иновације које имају своју комерцијалну примену и сврху у свакодневном животу.

Један од старијих и вероватно најпознатијих примера у том погледу представља дохрана за новорођенчад, настала у оквиру програма америчке Националне аеронаутичке и свемирске администрације (*National Aeronautics and Space Administration – NASA*). Наиме, агенција је истраживала могућност да се алге користе као рециклажни агенс за дуготрајна свемирска путовања, што је на крају довело до стварања биљног уља на бази алги, касније названог Формулаид. Овај адитив је касније комерцијално произведен у *Martek Biosciences Corporation* од стране бивших научника *NASA*-е који су радили на оригиналном пројекту 1980-их, а патент је добијен 1994. године. Испоставило се да је Формулаид веома користан за ментални и визуелни



развој беба. Такође се сматра добрим додатком исхрани, а разлог за то је што садржи две есенцијалне полинезасићене масне киселине - докозахексаенску киселину (ДХА) и арахидонску киселину (АРА). Ове две масне киселине се такође могу наћи у људском млеку, а обично их нема у већини инстант формула развијених за бебе. Како објашњава Мекфаден (McFadden, 2020), показало се да су обе веома важне за развој мозга, као и да су концентрисане у људској мрежњачи. Упркос очигледној важности, ове масне киселине не могу да се синтетишу у људском телу и стога их је потребно асимиловати из исхране.

Наравно, осим овог примера, мноштво је других иновација базираних на развоју свемирских програма које су кроз трансфер технологије своју употребу пронашле у свакодневном животу. У овом раду та иновативна решења разврстана су у неколико основних сектора, како би се лакше уочила разноврсност њихове примене, али и посредно истакао значај који она имају за појединца и људско друштво у целини.

## Улога развоја свемирских технологија у побољшању навигације и транспорта на Земљи

Око планете Земље у нижој, средњој и геостационарној орбити тренутно кружи више хиљада сателита чија је намена разнолика. Они шаљу и примају информације и податке омогућавајући мобилну комуникацију између различитих уређаја.

Једна од најпознатијих функција сателита јесте она која се односи на систем глобалног позиционирања. У том погледу, важно је истаћи да постоји више таквих система: амерички Глобални систем позиционирања (*GPS*), затим руски Глобални навигациони сателитски систем (*GLONASS*), европски *Galileo* навигациони систем и кинески *BeiDou* систем навигације. Они путем одговарајућих апликација сваком кориснику нуде веома прецизне податке о локацији и чине да транспорт буде ефикаснији и безбеднији (UNOSA, 2012, 5). Како истиче Кнезовић (2018), цитирајући неке европске званичнике: „Модерни, сигурни, конкурентни и одрживи сектор превоза дубоко је повезан са свемирским сектором. Навигациони системи и посматрање Земље побољшавају услуге превоза, што доноси бројне предности на глобалном и европском нивоу. Ефикасније управљање саобраћајем смањује емисије (штетних гасова, прим. аутора) и доприноси решавању проблема климатских промена. Веће коришћење беспилотних летелица унапредиће испоруке и поштанске услуге, а бољи мониторинг ваздухопловног саобраћаја смањити број отказаних летова и буку“. Како објашњава исти аутор, *Galileo* се рецимо може употребити на свим трговачким бродовима у свету, којима омогућава безбеднију пловидбу помоћу тачнијег и отпорнијег одређивања положаја, док, на пример, европски геостационарни навигациони систем *EGNOS* чини да слетање авиона у тешким временским условима буде сигурније, чиме се редукују евентуална кашњења и преусмеравања. Он истиче да овај систем тренутно користи 350 европских аеродрома (Кнезовић, 2018). Но, то није све. Joshi (2018) напомиње да *GPS* мреже екстензивно користе навигациони сервиси као што је *Google Maps*, који, када се повежу са вештачком интелигенцијом и тзв. машинским учењем, могу помоћи у управљању аутономним возилима, при чему, уз помоћ сензора, она могу сама да науче да возе безбедно. Осим тога, одређена решења настала у оквиру свемирских истраживања, примењива су и у домену железничког саобраћаја. На пример, у склопу *NASA*-иног *Subsonic Rotary Wing* пројекта, откривен је сензор ротационих вибрација који предвиђа кварове у хеликоптерском преносу назван *RotoSense*. Након што је модификован, овај сензор послужио је за мониторинг вибрација у осовини воза како би открио недостатке у шинама. Компанија са седиштем у Тенесију пренаменила је *RotoSense* у *RailSafe*, са наменом да прати стање точкова како би се благовремено идентификовали проблеми, тј. предвидели кварови. Осим што је возове учинио безбеднијим, *RailSafe* је уједно довео и до смањења трошкова одржавања (Joshi, 2018).

Поред наведених иновација, постоје и друге које су настале као својеврсни деривати свемирске технологије, као што су на пример квалитетнији пнеуматици. Наиме, након што су *Goodyear Tire* и *Rubber Company* креирале материјал за падобранске поклопце који би користио *NASA*-ин *Viking Lander*, компанија *Goodyear Tire* почела је исти материјал да примењује и у свакодневној изради радијалних пнеуматика, јер је установила да је чвршћи од челика, при чему гумама значајно продужава животни век (Green, 2019).

Као што се може уочити, многе иновације у домену транспорта и навигације настале су као *spin-off* технологије у склопу развоја свемирских програма или су директно повезане са орбиталном инфраструктуром, посебно када је реч о сателитским системима. Међутим, осим што утичу на унапређење транспорта и његово безбедније одвијање, сателити нису ограничени искључиво на ту намену. Напротив, једна од њихових главних и првобитних функција везана је за савремене комуникације.

## Развој космичких програма као темељ савремене глобалне комуникације

Када је реч о савременој глобалној комуникацији, важно је истаћи да она у великој мери почива на развоју свемирских технологија и у том смислу сателити имају круцијалну улогу. Они представљају основну инфраструктуру савремене комуникационе мреже без које тренутна размена података и информација између корисника, који се могу налазити било где на планети, не би била могућа. Позиционирани су у нижој, средњој и геостационарној орбити и њихова основна функција укључује: телекомуникације, емитовање и пренос података. Како примећује Taylor (2022): „Ако сте икада користили мобилни телефон или компјутер, онда сте већ имали користи од свемирских технологија“.

У том контексту, релевантно је напоменути да уз сателите постоје и друге технологије које су омогућиле глобално повезивање какво познајемо данас. Наиме, како објашњава Green (2019), *NASA* је својевремено развила уграђену веб технологију како би омогућила астронаутима да спроводе и надгледају експерименте на Међународној свемирској станици – даљински преко Интернета. Уграђена веб технологија је касније комерцијализована, што је довело до појаве *Internet of Things (IoT)*. *IoT* омогућава повезивање електронских уређаја са Интернетом, што сваком кориснику пружа даљински приступ. Сада се *IoT* у великој мери користи у мобилним уређајима, паметним кућама и паметним градовима. Поред тога, *IoT* има невероватан потенцијал да трансформише начин пословања, пружајући побољшано корисничко искуство и унапређену оперативну ефикасност која може побољшати постојеће пословне моделе.

Осим тога, и сами комуникациони уређаји такође представљају својеврсни *spin-off* технологије која је развијена у оквиру космичких програма. Наиме, први преносиви рачунар, назван *Grid Compass*, развијен је за потребе шатл мисија *NASA*-е током 1980-их година. Познат под надимком *SPOC (Shuttle Portable On-Board Computer)*, рачунар је могао да комуницира са другим уређајима у летелици и коришћен је за лансирање сателита са свемирских шатлова (Green, 2019). Нешто раније (током 1960-их) развијен и компјутерски миш. Тражећи начин да увећају интеракцију између рачунара уграђених на свемирским летелицама и омогуће корисницима да обављају задатке који укључују манипулацију подацима, истраживачи *NASA*-е у сарадњи са колегама са Стенфорда, развили су овај уређај (Green, 2019; McFadden, 2020). Осим тога, паметни телефони са минијатурним камерама, које већина људи користи данас, такође представљају својеврсни дериват космичке технологије. Наиме, још 1990-их година, *NASA*-ина Лабораторија за млазни погон (*Jet Propulsion Laboratory*) изумела је лагани, минијатурни систем за снимање који је захтевао мало енергије да би направио фотографије високог квалитета из свемира. Ова технологија је постала стандард у камерама мобилних телефона и рачунара (Green, 2019), а за њен изум заслужан је Ерик Фосум (Eric Fossum). Да би постигао минијатуризацију, Фосум је

развио комплементарне метал-оксид-полупроводник сензоре слике (CMOS). Иако су уређаји за обраду слика који користе CMOS покушани раније, нико пре њега није успео да ову технологију учини тржишном, јер су слике генерисане CMOS-ом обично патиле од шума сигнала и других проблема. Фосумов изум је био да искористи предности технологије уређаја са спојеним пуњењем (CCD) како би се побољшао квалитет, што је резултирало стварањем CMOS сензора активних пиксела. Ова технологија је од тада постала доминантна у индустрији дигиталних слика (McFadden, 2020). Чак су и бежичне слушалице настале као *spin-off* технологије коришћене у оквиру *Mercury* и *Apollo* мисија. Наиме, у сарадњи са два пилота који су радили у комерцијалним авиокомпанијама, NASA је израдила лагани комуникациони систем, који је пружио могућност астронаутима да комуницирају са тимовима на Земљи без употребе руку (Green, 2019).

Може се приметити да су многа иновативна решења које користимо у свакодневном животу у великој мери базирана на технологијама проистеклим из развоја свемирских програма. Сателитска орбитална инфраструктура у том погледу свакако има највећу (логистичку) улогу. Међутим, релевантно је напоменути да транспорт, навигација и комуникације нису једине функције коју она остварује. Напротив, иста је веома важна и када је реч о праћењу климатских промена, екологији и посебно пружању подршке при мониторингу и управљању кризним ситуацијама.

## Свемирске технологије, управљање кризама и климатске промене

Колико је орбитална сателитска инфраструктура битна за мониторинг и управљање кризним ситуацијама, можда најупечатљивије доказује функционисање европског сателитског система *Copernicus*.

На пример, карте с размерама и величином штете, израђене помоћу *Copernicus*-а, помогле су 2017. године спасилачким екипама у различитим ситуацијама као што су: шумски пожари у Италији, Шпанији, Грчкој и Португалу; земљотреси у Мексику; урагани у више земаља (*Harvey*, *Irma* и *Maria*); и поплаве у Ирској и Немачкој. Осим тога, *Copernicus* пружа подршку мисијама Агенције за европску граничну и обалску стражу на Медитерану, тако што јој помаже да уочи „несигурна пловила“ и спасава људске животе, док Европска агенција за моритимну сигурност (EMSA) користи *Copernicus*-ове податке за праћење пловила и потенцијално изливање нафте. Поред тога, *Galileo* сателитски систем, као једну од својих услуга, пружа смањење времена потребног за откривање особа с радиофаром на мање од 10 минута на различитим врстама локација, укључујући оне на мору, у планинама, пустињама и у градским подручјима (Knezović, 2018).

Осим наведеног, Европска свемирска агенција (ESA) је 2021. године објавила да је њена констелација сателита *Copernicus Sentinel-1* „ухватила“ моменат када се огроман ледени брег (димензија 170x25км) одвојио од копна Антарктика, што је веома значајно са аспекта праћења климатских промена. Штавише, тзв. хватање феномена из природе и оптичка снага машина у свемиру демонстрирана је и у јануару ове године када је ерупција подводног вулкана у Тонги снимљена путем *GOES West* сателита (Pajović, 2022).

У том погледу, важно је истаћи да је „међународна група климатолога, метеоролога и других научника окупљених у *Global Climate Observing System (GCOS)* дефинисала 54 главне климатске варијабле које је потребно мерити. Оне представљају физичка, хемијска или биолошка својства која кључно доприносе опису климе наше планете, при чему сателити обезбеђују мерење више од половине“. Како се наводи, „тренутно близу хиљаду сателита који припадају сектору *Earth Observation* орбитирају Земљом и пружају битне податке о океанима, копну и атмосфери. Посматрање ових варијабли из свемира има вишеструку предност. Сателити обезбеђују сталну

опсервацију, па тако један инструмент на сателиту у хелиосинхроној орбити може да ‘слика’ Земљу на дневној бази“. Поред тога, „сателитска опажања омогућавају прикупљање података без угрожавања националног суверенитета. Најзад, широко деловање, тј. циљање удаљених и негостољубивих подручја, чине могућим и праћење отопљавања леда, али и других негативних ефеката, попут крчења шума“ (Рајовић, 2022).

Како објашњава Рајовић (2022), дефорестација је један од највећих извора емисије гасова стаклене баште и углавном је узрокована економских развојем. Тачније, земље у развоју крче шуме и врше пренамену земљишта за узгој палминог уља, соје или стоке. Све до 2016. године и потписивања Париског споразума, ово питање није било могуће на адекватан начин решити. Тек применом свемирске технологије, одређења решења су постигнута. Пре свега, „камере које су инсталиране на модерним сателитима обезбедиле су високу резолуцију на основу које је постало могуће детаљно уочавање објеката на Земљи, нпр. величине куће или чак аутомобила. Такође, јефтинија израда довела је до лансирања мноштва микросателита у ниску Земљину орбиту што је омогућило сликање исте тачке на Земљи у кратким временским интервалима, чиме је побољшан квалитет података. Анализирање добијених података пружило је увид у промене које се дешавају у иначе тешко приступачним прашумама“. У том смислу, „требало би истаћи иницијативу Владе Норвешке, која је потписала 43 милиона долара вредан споразум са партнерима из приватне свемирске индустрије са циљем да обезбеди глобални мониторинг тропских шума кроз свој *NICFI* програм“. Ту је и пример Бразила, „где су током 1990-их година амазонске прашуме губиле и до 20.000 квадратних километара годишње (површина целокупне Војводине). Влада те земље је почетком 2000-их успоставила два система за прикупљање података под називом *PRODES* и *DETER*, заснованих на посматрањима *NASA*-иних сателита *Landsat 5* и *Landsat 7*. Научници Бразилске свемирске агенције (*INPE*) користили су те податке да израчунају и прате колико се шума сече сваке године у Амазонији“ (Рајовић, 2022).

Осим тога, требало би споменути да су сателитске технологије допринеле и бољем мерењу цурења метана, још једног чиниоца климатских промена. Наиме, „до пре само неколико година мерење метана у мањим областима захтевало је сензоре на Земљи, при чему је подизање авиона за прецизно лоцирање цурења гаса било доста скупо. У том погледу, значајан допринос дошао је из Канаде, од компаније *GHGSat* која је прва употребила тзв. методу два сателита. Један сателит идентификује област у којој се чини да концентрације метана расту. Затим се управља са једним од два новија сателита – *Kler* и *Iris* – који са својим осетљивим инструментима детектују тачну количину. *Iris* је у стању да измери цурење од 260кг CH<sub>4</sub> по сату, што је 100 пута мања емисија метана која је до стављања ових сателита у употребу могла да буде примећена“ (Рајовић, 2022).

Поред наведеног, развој свемирске технологије имао је велики допринос и у домену сузбијања пожара. Као пригодан пример у том смислу, може се навести случај када је неконтролисани пожар захватио предграђе града Сичанга у аутономној префектури Лиангшан, у провинцији Сечуан у Кини. Ватрогасци који су дошли на лице места били су опремљени уређајима са *BeiDou* позиционирањем и телекомуникационим функцијама. На тај начин, били су боље информисани о стању пожара и боље заштићени од њега, што је учинило њихов рад сигурнијим, организованијим и ефикаснијим. Друга функција свемирске технологије која је била коришћена у овој мисији гашења пожара, подразумевала је технологију тзв. паметног хватања. Она је заснована на констелацији геостационарних и поларних орбиталних сателита, при чему користи вештачку интелигенцију и алгоритам за даљинску детекцију слика (пожара) помоћу тзв. *Big data*. Захваљујући овој технологији, ватрогасци су могли да спроводе целодневно и потпуно праћење места пожара, благовремено детектују пламен и брзо реагују. С напретком у технологијама као што су даљинска детекција, географске информације и *Big data*, сателитска даљинска детекција се широко користи у спречавању и борби против шумских пожара у Кини. Штавише, колико су Кинези били иновативни у коришћењу свемирских технологија при гашењу пожара, говори и креација тзв. бомбе за гашење пожара, коју је развила *China Aerospace Science and Industry Corporation Limited*. Оно што представља посебну карактеристику ове направе,

јесте да се она може покренути чак 800 до 1.200 метара од лансера и угасити ватру на више од 50 квадратних метара једним хицем, значајно смањујући ризик са којим се суочава особље које ради на лицу места (Xiaofei, 2021).

Осим сузбијања пожара, свемирске технологије, посебно оне сателитске, своју примену имају и када је реч о праћењу поплава, клизишта, обилних падавина и других елементарних непогода које могу угрозити живот и здравље људи, а поред тога, значајан допринос имају и у домену унапређења пољопривредних активности.

## **Космички програми као основ за унапређење пољопривреде и безбедности хране и воде**

Иако би савремену пољопривредну производњу било прилично тешко замислити без прецизних информација о временским условима, данашња улога сателита не ограничава се само на ту функцију.

Наиме, савремене технологије базиране на свемирским истраживањима данас омогућавају пољопривредним техничарима и фармерима да прате раст усева, открију штеточине у раној фази, предузму брзе мере контроле и на тај начин повећају производњу. Они олакшавају еколошки прихватљиву интензивну пољопривреду, чиме се повећава ефикасност. Осим тога, такође пружају и тачно мерење површина засада различитих усева, информације о њиховој дистрибуцији и квантитативну анализу релевантних података, што омогућава циљано управљање. Поред наведеног, они профилишу услове земљишта у различитим регионима, помажући пољопривредницима да у складу са тим примењују ђубриво и сходно томе повећају приносе (Xiaofei, 2021). Према неким подацима, чак 80 одсто пољопривредника у Европи који се служе сателитском навигацијом за потребе прецизне пољопривреде, корисници су европског геостационарног сателитског система *EGNOS* (Knezović, 2018).

Када је реч о Кини, требало би истаћи да је у јуну 2018. у планирану орбиту она лансирала свој први сателит за пољопривреду високе резолуције под називом *Gaofen-6*. Ово је веома важно напоменути, с обзиром на то да је, у поређењу са другим областима, даљинска детекција у пољопривреди знатно компликованија и захтевнија. Разлози су многи. На пример, циклус раста усева је обично неколико месеци, од којих су само један или два месеца погодна за даљинско испитивање, што захтева високу благовременост праћења. Поред тога, усеви засађени широм Кине су веома диверзни, што значи да је потребно пратити широк спектар елемената. Уз заслуге високе резолуције, широког спектра снимања, краћег времена поновног прегледа и квантитативне детекције, *Gaofen-6* пружа непроцењиву помоћ пољопривредној производњи (Xiaofei, 2021).

Да Кина није усамљена у том погледу, говори чињеница да је и *IBM* недавно развио платформу која може помоћи пољопривредницима да побољшају ефикасност и максимизирају приносе усева. Сензори и дронови могу да прикупљају податке широм фарме на пољима и дају фармерима критичне информације о њиховим усевима, стоци, земљишту, па чак и њиховој опреми. Они могу да анализирају податке на лицу места како би побољшали планирање, повећали принос и спречили расипање ресурса (Reckie, 2018). Како наводи Joshi (2018), уколико се у све поменуто укључе машинско учење и вештачка интелигенција, онда се у употреби могу наћи и аутономни трактори, који би, користећи *GPS*, несметано прскали ђубриво, пестициде и вршили сетву усева.

У том смислу, требало би истаћи да употреба свемирских сателитских технологија није ограничена само на пољопривредне активности, већ своју апликацију налази и у областима као што су виноградарство и рибарство. Наиме, базиран на подацима које пружа *Copernicus*, пројекат *Asimuth* рецимо помаже узгајивачима риба и дагњи да оптимизују своје планове

експлоатације како би смањили губитке од цветања алги за најмање 12.5 одсто, док је *Terranis* на пример развио апликацију која пружа информације у недељама непосредно пре бербе, како би произвођачи вина могли да прилагоде своје методе узгоја (Knezović, 2018).

Поред оних у процесу производње хране, иновативна решења проистекла из развоја свемирских програма примену су нашла и у тестирању квалитета исте. Наиме, саставни део смерница за безбедност хране који се данас користи у више од 150 земља у свету, почива на нечему што се назива „анализа опасности и критична контролна тачка“ (*Hazard Analysis and Critical Control Point – HACCP*). Овај стандард осмишљен је 1960-их кроз партнерство између NASA-е и компаније *Pillsbury*. Према McFadden-у (2020), у то време, NASA-и је било потребно средство да осигура да било која храна послата у свемир апсолутно нема никаквих бактерија или других токсина који производе болести и затражила је помоћ од експерата из *Pillsbury*-ја. Они су убрзо схватили да је конвенционално тестирање на крају процеса на контаминанте трошило цео узорак производа, што је било потпуно контрапродуктивно за жељени циљ. Оно што јесте било потребно је да се изврши систем тестирања на различитим тачкама током процеса производње, који би обезбедио да сви крајњи производи буду у складу са истим прихватљивим стандардом. У том смислу, нови процес показао се веома успешним и постао је индустријски стандард, како у NASA-и, тако и широм света.

Осим хране, свемирске технологије имају свој допринос и када је реч о безбедности воде за пиће. Имајући у виду да је допремање воде на Међународну свемирску станицу изузетно скуп процес, научници су тежили да пронађу начин како да максимално искористе могућности које пружа филтрација на лицу места. У том контексту, концепт који је настао у оквиру и NASA-ине лабораторије, учинио је да се искористи готово свака кап течности на станици, укључујући ту и влагу, зној, па чак и урин астронаута. Процес подразумева да се течност сакупља у резервоару и пречишћава проласком кроз цео низ микрофилтера. Након тога, вода се оксидује кисеоником, како би се неутралисали сви преостали микроорганизми и друге загађујуће супстанце које су евентуално преживеле филтере. Те нечистоће прелазе у гасно стање, да би лако могле да се уклоне. На крају процеса, рециклираној води се додаје раствор јода, како би се осигурало да у течности апсолутно нема никаквих загађивача. Према наводима NASA-е на овај начин стопа рециклаже већа је од 90 одсто (NASA, 2022a; B&F, 2021). С друге стране, руска варијанта не укључује прераду урина, јер је технологија старија, а разлика је и у томе што се за филтрирање користе јони сребра. Иако руска варијанта звучи отменије, америчка се показала као ефикаснија, па је одмах нашла и тржишну примену на Земљи. Наиме, овај систем први пут је испробан 2019. године у једној школи у мароканском граду Сиди Таиб. Користи се за пречишћавање воде из бунара загађене нитратима и другим отровним супстанцама којима обилује вештачко ђубриво. Систем се сада даље развија у терестријалним условима, како би могао да се користи у регионима најугроженијим недостатком питке воде (B&F, 2021).

## Медицинске иновације базиране на свемирским технологијама

*Spin-off* свемирске технологије нашао је широку примену и у домену медицине. Од револуције у истраживању лечења тешких болести, преко усавршавања оперативних захвата, до креирања иновативних медицинских производа, поменута област знатно је просперирала од развоја космичких програма.

У том погледу, важно је истаћи да је допринос најевидентнији управо у лечењу најтежих болести. Наиме, истраживачи на Земљи грађу и начин размножавања ћелија рака и тумора могу искључиво да посматрају у културама узгајаним у посудама, што је ограничен простор који не одговара начину на који се такве ћелије шире у људском телу. С друге стране, у таквим експериментима на Међународној свемирској станици, ћелије могу да се размножавају и шире у свим правцима – због одсуства гравитације – што је најсличније начину како се оне шире у људском организму. Услед проучавања ћелија у таквим условима, развијена је и одговарајућа

технологија – тродимензионални флуоросцентни микроскоп назван „Флумијас“. Експерти очекују да ће „Флумијас“ моћи да замени електронске микроскопе у циљу дијагностиковања канцера (B&F, 2021). Осим поменутог, бестежинско стање је разлог због којег је NASA развила и један уређај са специјалним сензорима који омогућава успостављање здравствених дијагноза на основу материја које астронаути издишу. Како се наводи, ако се даљи развој ове технологије уступи приватном сектору, комерцијалну примену би требало очекивати најпре у здравству, где би се на основу даха дијагностиковали вируси, што је са појавом Ковид-а постало веома актуелно. Штавише, уколико се настави са његовим усавршавањем, уређај би могао послужити и за утврђивање присуства бактерија, али и за рано откривање најтежих болести (B&F, 2021).

Поред наведеног, развој свемирских технологија довео је и до система за рано дијагностиковање рака коже. Наиме, користећи *ROSAT* сателит, како би посматрали рендгенске сигнале који долазе из свемира са објеката као што су супернове или црне рупе, истраживачи Макс Планк института за екстратерестријану физику, израдили су алгоритам, познат као Метод индекса скалирања (*SIM*). Он им је помогао да одређују хиљаде слабих извора рендгенских зрака и анализирају њихове структуре на квантитативан начин. Истраживачи су брзо схватили да ће техника имати примену и у другим областима, па су радећи са научницима и лекарима из Минхена, а уз подршку Немачке свемирске агенције, развили систем за рано препознавање рака коже. Познат под именом *MELDOQ* (*Melanoma Recognition, Documentation and Quality Assurance System*) систем користи компјутер за врло прецизно анализирање увећаних слика делова површине коже, при чему може уочити fine разлике у боји које онда могу довести до откривања и мерења неправилног раста ћелија повезаног са малигним меланомом – посебно вирулентног облика рака коже. Данас је *MELDOQ* систем уграђен у низ ручних алата чија је употреба толико једноставна да чак и доктори који нису стручњаци у дерматологији могу дијагностиковати рак коже, а систем се може користити и при обуци студената медицине (Brisson & Rootes, 2001). У том смислу, требало би споменути да и сателити играју важну улогу у домену превенције исте болести. Наиме, базиран на подацима добијеним из орбите, европски концепт познат под називом *HarpySun* такође помаже тако што спречава настајање опеклина на људској кожи. Он то чини путем апликације која даје прецизне прогнозе ултраљубичастиг зрачења и персонализоване савете за заштиту од истог на бази врсте коже корисника и његове локације (Knezović, 2018).

Међутим, технологија базирана на космичким програмима свој допринос има и када су у питању превенција и лечење других облика карцинома, као што је то рецимо канцер дојке. Наиме, технологија која стоји иза креације канадских свемирских робота омогућила је развој тзв. *IGAR*-а. Реч је о телеоперабилном медицинском роботу способном да извршава веома прецизне биопсије у циљу детекције канцера дојке. Он спроводи високо-тачне и минимално инвазивне процедуре са мање осетног бола и нелагодности за пацијента од класичних метода (Government of Canada, 2022).

Осим поменутог, развој свемирских технологија довео је и до других иновативних решења у медицини као што су нпр. преносиви медицински уређаји различите намене, рендгенске машине, скенери, ендоскопски апарати, провидне (безбојне) протезе за зубе, срчане пумпе и сл. (Brisson & Rootes, 2001), али и савремени роботи који могу спроводити веома деликатне операције. Неки од њих су *NeuroArm* и *Modus V*. Први је проистекао из програма *Canadarm*, *Canadarm2* и *Dextre*, и представља веома прецизну роботску руку способну да реализује операције на отвореном мозгу, које би иначе било немогуће извести. Други представља другу генерацију роботских дигиталних микроскопа и помаже пацијентима са различитим оштећењима мозга и кичме. Ова технологија омогућава неурохирурзима да изводе тешке операције на мозгу уз већу сигурност и ефикасност (Government of Canada, 2022).

Међутим, то није све. *Spin-off* свемирских технологија омогућио је и тзв. *LASIK* хирургију (поступак за дуготрајну корекцију вида), затим сочива отпорна на огреботине, инсулинске

пумпице, различите панталоне за лечење Периферне артеријске болести (*P-A-D*) и спречавање постпорођајног крварења (тзв. *G-suit* технологија), кућне машине за вежбање, инфрацрвене термометре (за даљинско мерење температуре) и др. (Government of Canada, 2022; Thakur, 2022). Осим тога, он је у великој мери побољшао и квалитет вештачких удова. Наиме, иновације првобитно дизајниране за свемирска возила, укључујући системе вештачких мишића, роботске сензоре, премазе за дијамантске зглобове и температурациону пену, учинили су вештачке људске удове функционалнијим, издржљивијим, удобнијим и животнојим (Green, 2019). Такође, развој космичких програма, довео је и до настанка кохлеарних импланата. Иако они заправо постоје од 1960-их, њихову модерну примену омогућио је NASA-ин инжењер Адам Киси (*Adam Kissiah*). Киси је и сâм имао проблема са слухом и његово истраживање трајало је око три године, при чему је патентирао свој изум 1977. Оно што његов патент разликује од сличних, јесте то, што су традиционални апарати тог времена једноставно појачавали звукове за пацијента, док је Кисијев уређај заправо побољшао слух. Тачније, његови кохлеарни имплантати су били у стању да одаберу информације о говорном сигналу и да их конвертују у електричне импулсе у пацијентовом уху. Другим речима, Кисијев изум ефикасно заобилази корисников природни слушни апарат и шаље електричне импулсе директно из слушног нерва у мозак. Од његовог проналаска, животи више од 320.000 пацијената, укључујући и оне који су глуви од рођења, знатно су побољшани примањем корективних имплантата (McFadden, 2020).

## Закључак

Сваке године, стотине техничких иновација генеришу се из свемирских програма (Reckie, 2018). Тачније, према подацима NASA-е, од 1976., готово 2000 различитих космичких технологија нашло је своју примену на Земљи (NASA, 2022б). Међу њима се убрајају бројни уређаји које људи користе у свакодневном животу, као што су: меморијска пена, бежични (ручни) усисивачи, купаћи костими, пречишћивачи ваздуха, атлетске патике, бежичне слушалице, филтери за воду, опрема за ватрогасце, соларне ћелије или детектори за дим (Thakur, 2022; McFadden, 2020). Како објашњавају у Европској свемирској агенцији, трансфер технологије из космичких програма посебно је ефикасан, јер су исте развијене у складу са високим стандардима, веома су отпорне на кварове, поуздане су и издржљиве (ESA, 2009).

У том смислу, интересантно је споменути да је свемирска технологија пронашла своју примену и у области грађевинарства. Наиме, уз финансирање NASA-е, компанија из Северне Тонаванде у држави Њујорк, по имену *Taylor Devices Inc* развила је флуидне амортизере за безбедно уклањање горива и електричних конектора из спејс шатлова током лансирања. Компанија сада користи исту технологију као сеизмичке пригушиваче за заштиту грађевинских конструкција од земљотреса. Како се наводи, до данас 550 зграда и мостова има ове амортизере и ниједан није претрпео штету од земљотреса, при чему се многе грађевине налазе управо у трустним подручјима, попут Сан Франциска, Мексико Ситија, Таивана или Токија (NASA, 2015).

По свему судећи, чини се да ће свемирске технологије и у будућности играти веома важну улогу у свакодневном животу људи. У прилог томе, између осталог, говори информација да је компанија *Virgin Galactic* недавно представила модел новог путничког суперсоничног авиона који ће моћи да превози између 9 и 19 путника и достиже брзину чак три пута већу од брзине звука. У мају 2020. године компанија је најавила да летелицу развија у сарадњи са NASA-ом и *Rols-Rojs*-ом који ће бити задужен за развој погона, при чему је потписан и неформални уговор. Колико је *spin-off* технологије интересантан, довољно говори то да је *Virgin Galactic* последњих година са подорбиталних ракета развој усмерила ка комерцијалним суперсоничним авионима који би путницима омогућили бржи транспорт него обичним авионом. Најављено је такође да ће будућа летелица летети на висини од 18 километара, као и да ће „усмерити авио-индустрију ка коришћењу одрживог горива“ (RTS, 2020).



Осим транспорта, иновативна решења свакако ће бити заступљена и у области медицине, нарочито када су у питању теле-медицина и дијагностика. Наиме, захваљујући сателитским системима, специјалисти данас могу брзо да пруже медицинске савете здравственим радницима у руралним заједницама. Поред тога, Канадска државна свемирска агенција блиско сарађује са свемирским приватним компанијама и медицинском заједницом на стварању лакше преносиве медицинске опреме, која се може користити када болнице нису лако доступне, са циљем побољшања приступа нези за људе који живе у регионима удаљеним од градских центара. Она такође ради и на развоју система за даљинско праћење здравственог стања пацијената, базираног на постојећим решењима као што су *Bio-Monitor* или *Bio-Analyzer*. Ови системи омогућавају праћење здравственог стања космонаута. *Bio-Monitor* комбинује бројне уређаје у једну бежичну паметну мајицу и мобилну апликацију која мери и снима податке попут откуцаја срца и крвног притиска, тако да научници могу да прате здравље астронаута док круже око планете, док је *Bio-Analyzer* нова алатка која може брзо да тестира узорке крви, урина или пљувачке и пошаље резултате назад на Земљу у року од два до три сата. Обе ове технологије имају огроман потенцијал да побољшају здравствену негу пацијената на Земљи, кроз побољшање приступа медицинској подршци и смањење времена чекања на резултате тестова (Government of Canada, 2022).

Осим што указује на то колико су свемирске технологије кроз разне *spin-off*-ове присутне у свакодневном животу, све наведено такође упућује на закључак да ће оне у будућности бити још заступљеније. Од интелигентног текстила до безбедности аутомобила, од медицинских иновација до нових инжењерских решења, од технологије игара до високотехнолошких система за контролу животне средине, иновације проистекле из развоја космичких програма прожимају готово све аспекте функционисања савременог човека, при чему, поред тога што у великој мери чине људски живот квалитетнијим, оне уједно генеришу и велики профит у многим тржишним секторима на Земљи.

## Референце

- Brisson, P., & Rootes, J. (2001). *Down to Earth – Everyday Uses for European Space Technology BR-175*, European Space Agency. Noordwijk, Netherlands.
- B&F. (2021). *Primena svemirskih istraživanja u svakodnevnom životu*. *Biznis i Finansije*. <https://bif.rs/2021/06/primena-svemirskih-istrazivanja-u-svakodnevnom-zivotu/> (12.07.2022)
- ESA. (2009). *How space technology improves our lives*. European Space Agency [https://www.esa.int/Applications/Technology\\_Transfer/How\\_space\\_technology\\_improves\\_our\\_lives](https://www.esa.int/Applications/Technology_Transfer/How_space_technology_improves_our_lives)
- Filijović, M. (2015). „Trka za resursima“ u astroprostoru: šta nam donosi budućnost?. *Međunarodni problemi*, Vol. LXVII, br. 4. Institut za međunarodnu politiku i privredu, Beograd, 304-327. DOI:10.2298/MEDJP1504304F
- Government of Canada. (2022). *Improving health care*. <https://www.asc-csa.gc.ca/eng/about/everyday-benefits-of-space-exploration/improving-health-care.asp> (12.07.2022)
- Green, J. (2019). *Inventions we use every day that were actually created for space exploration*, USA Today. <https://www.usatoday.com/story/money/2019/07/08/space-race-inventions-we-use-every-day-were-created-for-space-exploration/39580591/> (10.07.2022)
- Joshi, N. (2018). *How is space technology used in everyday human life?*. *Allerin*. <https://www.allerin.com/blog/how-is-space-technology-used-in-everyday-human-life> (09.07.2022)

- Knezović, G. (2018). EU svemirska tehnologija, podaci i usluge u svakodnevnom životu. Mreža. <https://mreza.bug.hr/eu-svemirska-tehnologija-podaci-i-usluge-u-svakodnevnom-zivotu/> (10.07.2022)
- McFadden, C., (2020). 15+ Space Age Inventions and Technologies We Use Everyday. Interesting Engineering. <https://interestingengineering.com/15-space-age-inventions-and-technologies-we-use-everyday> (09.07.2022)
- NASA. (2022a). Human Spaceflight Technologies Benefitting Earth. <https://www.nasa.gov/feature/human-spaceflight-technologies-benefitting-earth> (12.07.2022)
- NASA. (2022b). NASA Spinoff. Nasa Teshnology Tranfer Program. <https://spinoff.nasa.gov/> (13.07.2022)
- NASA. (2015). Shock Absorbers Save Structures and Lives during Earthquakes. [https://spinoff.nasa.gov/Spinoff2015/ps\\_2.html](https://spinoff.nasa.gov/Spinoff2015/ps_2.html) (13.07.2022)
- Pajović, M. (2022). Kako nam napredak u svemirskoj industriji pomaže da se borimo protiv klimatskih promena?. N1. <https://www.danas.rs/vesti/drustvo/kako-nam-napredak-u-svemirskoj-industriji-pomaze-da-se-borimo-protiv-klimatskih-promena/> (11.07.2022)
- Reckie, S. (2018). How Space Technology Makes Daily Impacts On Your Life. SpaceCom. <https://spacecomexpo.com/how-space-technology-makes-daily-impacts-on-your-life/> (11.07.2022)
- RTS. (2020). Virdžin Galaktik najavljuje putnički mlaznjak tri puta brži od zvuka. RTS online. <https://www.rts.rs/page/magazine/sr/story/1882/tehnologija/4038254/virdzin-galaktik-mlaznjak-mah-3-brzina.html> (13.07.2022)
- Taylor, D. (2022). How space exploration accelerates innovation, Fast Company. <https://www.fastcompany.com/90740906/how-space-exploration-accelerates-innovation> (10.07.2022)
- Thakur, V. (2022). What Are Some Common Things We Use That Have Come From Space Tech?, Science ABC. <https://www.scienceabc.com/nature/universe/what-are-some-common-things-we-use-that-have-come-from-space-tech.html> (12.07.2022)
- UNOSA. (2012). United Nations Programme on Space Applications, United Nations Office for Outer Space Affairs, New York.
- Xiaofei, D. (2021). Space Technology in Daily Use. China Today. [http://www.chinatoday.com.cn/ctenglish/2018/sl/202106/t20210623\\_800250339.htm](http://www.chinatoday.com.cn/ctenglish/2018/sl/202106/t20210623_800250339.htm) (11.07.2022)

# Технолошке и економске импликације примене напредних материјала у електричним возилима

## Technological and economic implications of the application of advanced materials in electric vehicles

Владо Радић<sup>1</sup>, Никола Радић<sup>2</sup>, Ненад Равић<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Висока школа за пословну економију и предузетништво, Митрополита Петра 8, Београд, Србија  
vlado.radic55@hotmail.com

<sup>2</sup> Висока школа за пословну економију и предузетништво, Митрополита Петра 8, Београд, Србија  
bra.radici@hotmail.com

<sup>3</sup> Висока школа за пословну економију и предузетништво, Митрополита Петра 8, Београд, Србија  
nenad1987@gmail.com

**Анстракт:** Електрична возила усвајају се у многим земљама са очекиваним даљим растом тржишног удела, што је повезано са коришћењем критичних материјала у производњи. Ту се углавном убрајају материјали за напредне батерије, моторе и електронику, структуре мале масе и друге специфичне компоненте. Проширење тржишта електричних возила повећаће глобалну тражњу за овим материјалима наредних година. Према неким истраживањима, тражња за литијумом би до 2028. године могла достићи 2,8 милиона метричких тона, што је више од пројектованог рударског капацитета од око 2 милиона метричких тона. Дакле, краткорочно гледано, у питању није само капацитет рударства, него укупна расположивост литијума. На тржишту критичних материјала постоје велики дисбаланси између земаља у којима се интензивира производња и примена електричних возила и земаља које располажу резервама тих материјала. Оправдано је мишљење да ће се на овом плану у будућности супротставити интереси многих земаља, од оних које потражују материјале, до оних који њима располажу.

**Кључне речи:** електрична возила, батерије, производња, критични материјали, примена

**Abstract:** Electric vehicles are being adopted in many countries with further growth in market share expected, which is linked to the use of critical materials in production. This mainly includes materials for advanced batteries, motors and electronics, low mass structures and other specific components. The expansion of the electric vehicle market will increase the global demand for these materials in the coming years. According to some research, demand for lithium could reach 2.8 million metric tons by 2028, which is more than the projected mining capacity of about 2 million metric tons. So, in the short term, it's not just the mining capacity that's at issue, but the overall availability of lithium. In the market of critical materials, there are large imbalances between the countries where the production and application of electric vehicles are intensifying and the countries that have reserves of these materials. The opinion is justified that on this plan in the future the interests of many countries will be opposed, from those who seek materials to those who dispose of them.

**Keywords:** electric vehicles, batteries, production, critical materials, application

### Увод

Електрична возила (ЕВ) задовољавају услове потпуне независности од фосилних горива и имају нулту емисију издувних гасова. Њихов принцип је једноставан: електрични мотор који се напаја из батерије замењује мотор са унутрашњим сагоревањем и резервоар за гориво. Имају многе предности јер су веома ефикасна, не производе емисију издувних гасова, њиховом употребом

побољшава се квалитет ваздуха у локалној средини, могу се пунити преко ноћи по ниској цени струје. Међутим, упркос тим предностима, ЕВ се суочавају са значајним изазовима.

Најтеже питање је друштвено прихватање ових возила, што је последња велика препрека пре него што ЕВ продру на тржиште у значајнијој мери. "Анксиозност домета" је вероватно најважнија препрека: пошто је домет мањи него код конвенционалних возила, а пуњење захтева време, потрошачи страхују да неће моћи да заврше започето путовање. Овај проблем је погоршан и недовољном инфраструктуром за пуњење. Осим тога, изражена је забринутост због исцрпљивања примарних ресурса неких елемената за производњу батерија ЕВ.

Електрична возила дају прилику да се повећа декарбонизација транспортних система уз истовремено промовисање независности од фосилних горива. Међутим, још увек постоје проблеми са ЕВ који су посебно изражени и морају се решити пре него што дођу до тачке да буду довољно друштвено прихватљиви да продру на тржиште којим доминирају мотори са унутрашњим сагоревањем. Неки од ових проблема укључују огромна финансијска улагања у развој и истраживање технологија батерија, побољшање дизајна, усавршавање станица за пуњење, високе капиталне трошкове ЕВ, забринутост у вези са неизвесностима као што је "брига око домета", колико дуго ће пуњење трајати, трошкови поправке или ефикасност ЕВ у побољшању квалитета нашег окружења.

## Напредни материјали за електрична возила

Возила са електричним погоном користе низ материјала који се значајно разликују од материјала за возила са моторима са унутрашњим сагоревањем. Ово се односи на материјале за батерије, погонске моторе, енергетску електронику, а у случају возила са горивним ћелијама – за помоћне системе и резервоаре за складиштење водоника под високим притиском. Кључни материјали су литијум, кобалт и никл за напредне литијум-јонске батерије, те метали из групе ретких земаља, као што су неодимијум, самаријум и диспрозијум. У модерним електричним моторима такође могу да се користе значајне количине угљеничних влакана и других лаких материјала (Радић & Радић, 2022а; Радић & Радић, 2022б).

Уз очекивано проширење тржишта ЕВ, логична претпоставка је да ће се глобална тражња за овим материјалима значајно повећати у наредним годинама. На пример, тражња за литијумом за батерије је недавно процењена на око 300.000 метричких тона, у поређењу са глобалном производњом од 520.000 метричких тона. Према једној прогнози, тражња за литијумом за батерије могла би до 2028. године достићи 2,8 милиона метричких тона, што је више од пројектованог рударског капацитета од око 2 милиона метричких тона (Gallucchi, 2021). До 2100. године, тражња за новим ресурсима литијума могла би бити у распону од 4,4 до 7,5 милиона метричких тона, при чему би доступност материјала била главно ограничење (Ambrose & Kendall, 2020). Дакле, краткорочно гледано, у питању је капацитет рударства, а не доступност литијума. У наредним деценијама стварна доступност литијума по економичним ценама могла би да буде проблем када се произведу и користе стотине милиона ЕВ, па чак и са рециклажом материјала из истрошених батерија (Ambrose & Kendall, 2020; Greim et al., 2020).

У сваком случају, екстракција, пречишћавање и употреба различитих материјала који се користе у модерним ЕВ укључују сложене интеракције кроз повезане индустрије и глобалну трговину, настављајући до ланца снабдевања произведених компоненти које користе компаније за производњу оригиналне аутомобилске опреме. Што се тиче кључног елемента литијума, он није добро глобално дистрибуиран и стога је подложен ограничењима у снабдевању. Најглобалнија лежишта се налазе на локацијама слане воде (процењује се на 83% резерви), углавном у Јужној Америци, али и у Кини и Сједињеним Државама, док су мање количине (17%) у тврдим стенама у облику минералних наслага, посебно у Аустралији (Goonan, 2021). Литијум је такође присутан у великим количинама у морској води, али у нивоима који су ниски за економичну експлоатацију у поређењу са другим резервама.

Авганистан, на пример, има огромне природне ресурсе релевантне за напредне енергетске технологије, укључујући кобалт, бакар, гвожђе, злато, сребро, минерале ретких земаља, олово, хром и литијум. Кина има огромне минералне ресурсе ретких земаља, док Русија поседује велике количине гвожђа, мангана, хрома, никла, платине, титанијума, бакра и других стратешких метала и минерала. Постоје сложена стратешки, логистички и геополитички проблеми око вађења, прераде, производње и склапања компоненти ЕВ на основу ових материјала. Када се ЕВ комерцијализују у великом броју кључно питање је рециклирање и поновна употреба критичних материјала. Затворене петље производних циклуса укључују масовну рециклажу истрошених батерија и других кључних компоненти ЕВ, што је важно за смањење ослањања на првобитне материјале, које ће сигурно бити све теже набавити током времена.

Побољшања литијумских батерија последњих деценија, заједно са смањењем трошкова, учинили су их доминантним избором за ЕВ. Претходне генерације електричних и хибридних возила користиле су никл-метал хидрид, оловне, никл-кадмијум и друге типове батерија, али су оне скоро у потпуности уступиле место различитим типовима литијумских батерија у модерним ЕВ. Постоји неколико типова литијумских батерија, заснованих на различитим катодним материјалима, али и потенцијалу анодних материјала као алтернативе конвенционалном графиту. Примарни литијум-јонски типови укључују литијум-кобалт оксид (LCO), литијум-манган оксид (LMO), литијум-никл-манган-кобалт оксид (NMC), литијум-гвожђе-фосфат (LFP), литијум-никл-кобалт-алуминијум оксид (NCA) и литијум-титанат (LTO). Коришћење кобалта посебно забрињава с обзиром на његову релативно високу цену и забринутост због људских права повезаних са рударским праксама, као и коришћење никла који је такође релативно скуп у прерађеном облику потребном за напредне батерије.

LCO батерије имају добро успостављену хемију засновану на  $\text{LiCO}_2$ , високу густину енергије, дуги циклус трајања и добру укупну поузданост, али подразумевају интензивну употребу кобалта и литијума. При високим радним напонима присутни су деградација површине, фазни прелази и нехомогене реакције (Lyu et al., 2021).

Батерије засноване на LMO катоди користе манган-диоксид ( $\text{MnO}_2$ ) као основни материјал, са предностима употребе нетоксичних материјала.  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  је добро успостављена формулација, са неколико различитих једињења дизајнираних да управљају релативним недостацима, укључујући физичку деградацију услед растварања материјала електроде.

Најширу примену у литијумским батеријама имају катодне NMC ( $\text{LiNiMnCoC}_2$ ), које датирају уназад више од 10 година и садрже кобалт и манган заједно са литијумом и никлом. Имају високу специфичну енергију и добре свеукупне карактеристике, укључујући специфичну снагу, животни век и безбедност. Недавно је најављена нова напредна батерија под називом NMC 811, са садржајем катодног материјала од 80% никла, 10% мангана и само 10% кобалта. Најмање два велика произвођача ЕВ најавила су планове за увођење NMC 811 батерија у нове моделе.

Батерије засноване на LFP ( $\text{LiFePO}_4$ ) такође се широко користе, садрже гвожђе и фосфат и не користе никл и кобалт у катоди. Ове батерије имају мању енергију од дизајна на бази никла, али су стабилне и сматрају се идеалним за стационарне апликације. Занимљиво је да је "Тесла", лидер у индустрији ЕВ, недавно најавио прелазак на батерије типа LFP након што је у прошлости углавном користио тип NCA.

Батерије типа NCA су у основи засноване на никлу, кобалту и алуминијуму за материјал катодне, са формулацијама као што је  $\text{LiNi}_{0,8}\text{Co}_{0,15}\text{Al}_{0,05}\text{O}_2$ . Оне имају предности због релативно ниске употребе кобалта и добре густине енергије и коришћене су у комерцијалним електричним возилима, укључујући већину "Тесла" возила произведених до данас.

Литијум-титанат оксидне или LTO батерије ( $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ ) датирају пре 15 година и одликују се могућношћу брзог пуњења, дугим животним циклусом и генерално добрим еколошким

карактеристикама, али знатно нижом густином енергије од већине других типова литијумских батерија. Ово је првенствено због нижег основног напона ћелије од 2,4 V у поређењу са 3,6 V код већине других типова литијумских батерија.

У будућности ће се развијати нова класа литијумских батерија која је позната као *solid-state*. Користи чврсти уместо гел-типа електролита, са потенцијалним предностима по питању безбедности, температурне толеранције и густине енергије/снаге, као и могуће употребе металних, а не графитних анодних материјала. Истраживање различитих материјала за сепарацију укључује неорганске и органске електролите, као и композитне електролите на бази керамике и полимера који су помешани да би се надокнадили недостаци у основним типовима (Liguang et al., 2020). Чини се да су литијумске батерије у чврстом стању спремне да буду следећи ниво у технологијама батерија.

Електрична возила имају потпуно другачије погонске системе од конвенционалних возила. Кључна компонента ЕВ је електрични погонски мотор, који се састоји од једног покретног дела (ротора). За апликације у ЕВ постоји неколико потенцијалних кандидата за технологију мотора, које између осталог укључују једносмерну струју (DC), индукцију наизменичне струје (AC), перманентни магнет без четкица (BPM) и моторе са комутацијом релуктантности. Такође, ЕВ могу имати један мотор (предњи или задњи погон), два (један мотор за сваку осовину) или четири (један мотор за сваки точак). Једини комерцијално коришћени типови мотора тренутно су BPM и AC индукциони мотори, али већина произвођача аутомобила користи BPM.

Ови типови мотора се значајно разликују по томе што се индукциони мотори на наизменичну струју не ослањају на магнетне материјале из групе ретких земаља, али имају нека ограничења у перформансама у поређењу са BPM моторима. У материјале ретких земаља спада 17 елемената из групе лантанида (укључујући итријум и скандијум), од којих се самаријум и неодимијум првенствено користе као напредни магнетни материјали. Сада је неодимијум-гвожђе-бор (NdFeB) доминантан тип материјала BPM мотора, који представља најмоћнији комерцијално доступан магнетни материјал. На слици 1. приказана је географска дистрибуција материјала ретких земаља широм света.



**Слика 1.** Дистрибуција депозита материјала ретких земаља  
Извор: United States Geological Survey, Rare Earth Elements Map of the Globe  
<https://mrdata.usgs.gov/ree/map-us.html>

Они су генерално добро распоређени у поређењу са другим стратешким материјалима за ЕВ, као што су литијум и кобалт, али богатство руда ових материјала увелико варира у зависности од лежишта, при чему многа имају ниске нивое најкориснијих и најскупљих елемената. На основу тренутних нивоа, Кина контролише велику количину (80%) комерцијалне производње метала из групе ретких земаља, али остале земље, укључујући САД, Аустралију и друге, способне су да обезбеде резерве које би могле да промене ситуацију са снабдевањем.

ВРМ мотори имају већу густину снаге, вршну и укупну ефикасност у поређењу са индукционим моторима на наизменичну струју, али недостатак је што губе магнетизам на вишим температурама, што је карактеристика којом се мора управљати ефикасном стратегијом хлађења. Док индукциони мотори на наизменичну струју користе бакарне намотаје и на ротору и на статору за стварање електричног поља, ВРМ мотори користе стационарне магнете у ротору заједно са бакарним намотајима у статору.

Анализа лаких материјала за ЕВ фокусирана је на легуре магнезијума, алуминијума и титанијума и челике високе чврстоће, као и композитне и сложеније материјале. Легуре магнезијума поседују најмању густину међу свим конструкционим материјалима, али са другим предностима, укључујући висок однос чврстоће и масе, добру способност ливења, деформабилност, могућност рециклирања и висок капацитет пригушења, па примена тих легура у аутомобилској индустрији директно доводи до смањења масе и побољшања ефикасности. Ливени Mg може заменити многе појединачне делове или профиле од челика. Са комплексним решењем за ливење може се постићи максимално функционална интеграција и значајно смањење масе. Потенцијал смањења масе магнезијума нешто је већи од алуминијума и значајно већи од полимерних и пластичних материјала ојачаних стакленим влакнима. Међутим, на тржишту осетљивом на трошкове, ковани магнезијум показује јасне предности и може бити конкурентан само када је његова цена близу цене алуминијума. Trang et al. (2018) извештавају о концептима дизајна легуре која истовремено може да обезбеди високу чврстоћу и добру обрадљивост. Легуре магнезијума се крећу од легура веома мале густине, легура на бази Mg–Li до легура веће густине, попут легура Mg са елементима ретких земаља.

Захваљујући широком спектру механичких и технолошких својстава, легуре алуминијума су најважнији конструкциони материјали са добром способношћу обраде (екструзија, дубоко извлачење), заварљивошћу и веома добром отпорношћу на корозију. Њихова механичка својства могу се искористити на сличан начин као и легура магнезијума. Потрошња алуминијума у ЕВ ће се повећавати наредних година, не само у екструдираним деловима каросерије, већ и у контејнерима за батерије. Кућиште од алуминијума гарантује лакоћу и отпорност на ударце и подржава систем управљања температуром батерије високом топлотном проводљивошћу. У модерним електричним возилима постоје делови ливени под високим притиском који се користе за кућишта батерија (Lumley, 2018). Ту, на пример, спадају AlSi10MnMg или AlSi7Mg, као и спојени вишеслојни лимови, у којима су већ интегрисане функције хлађења (Schuh et al., 2020). Такође, за батерије се користе иновативни сендвич материјали од алуминијумских плоча и језгра од алуминијумске хибридне пене.

Легуре титанијума су веома интересантан конструкциони материјал за лаке конструкције јер имају релативно малу густину, високу чврстоћу, ниско термичко ширење и високу отпорност на корозију. Међутим, мало је вероватно да ће се легуре титанијума користити за масовну израду аутомобилских делова јер су генерално сувише скупе. У апликацијама као што су горивне ћелије, титанијум се може користити због високог односа чврстоће према маси и супериорне отпорности на корозију при екстремно тешким условима (Furuta, 2019).

Када појединачни хомогени материјали не могу да задовоље опште захтеве дизајна неких компоненти ЕВ, композити од више материјала могу се користити за развој циљаних материјала за специфичне намене (Delogu et al., 2017). Један пример је челик високе чврстоће, класа нискоугљеничних челика (< 0,25% C) са употребом многих легирајућих метала. Они се могу класификовати као лаки материјали због високе специфичне чврстоће у односу на типичан угљенични челик. Даље, композити на бази полимера, као и композити са металном матрицом, вероватно ће се користити за израду тела и других структурних елемената ЕВ.

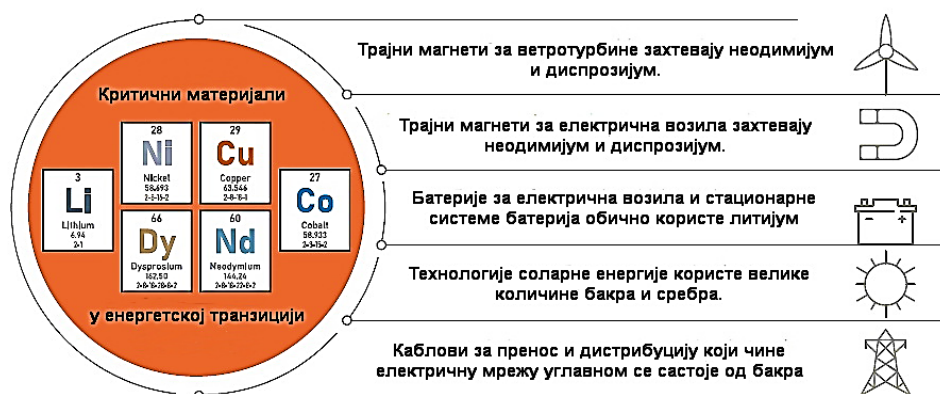
Као нова технологија за апликације у транспорту, водоничне горивне ћелије обезбеђују алтернативни систем напајања за ЕВ. Погонски склопови засновани на горивним ћелијама за возила тренутно користе системе са мембраном за протонску измену (PEM). Овај тип горивних

Ћелија ради на релативно ниским температурама од око 85°C и ниже, што је погодно за рад са прекидима. Други типови РЕМ горивних ћелија раде на температурама нешто већим од 100°C, са другачијим типовима мембрана, познатим као високотемпературне РЕМ или "НТ-РЕМ". Сваки систем горивних ћелија за ЕВ укључује батерију за складиштење, која обезбеђује регенеративно кочење и додатну снагу горивној ћелији током режима вожње велике снаге. Раније су коришћене никл-метал хидридне батерије, али данас су литијум-јонске батерије примаран избор. Већина материјала и компоненти који се користе у РЕМ системима горивних ћелија су уобичајени, засновани на челику, металним легурама и графиту. Међутим, изузеци укључују катализатор од платине и других племенитих метала, мембрански материјал сулфонске киселине и угљенична влакна која се користе у резервоарима за складиштење водоника под високим притиском. Такође, потребне су посебне класе нерђајућег челика за најбољу компатибилност са водоничним цевоводима и спојевима, како би се избегли проблеми са кртошћу уобичајених врста челика.

Најскупљи и стратешки материјал у РЕМ горивним ћелијама је платина, која се потенцијално може користити са другим племенитим металима, као што су рутенијум и родијум. Они се користе као катализаторски материјали на позитивним и негативним електродама. Једна анализа указује да би тражња за платином у будућности за возила са горивним ћелијама могла повећати њену цену (засновану на економији понуде и тражње), тако да би до 2050. године, ако возила са горивним ћелијама досегну 40% продаје лаких возила, повећана тражња могла утицати да цене платине порасту за око 70 % у поређењу са нивоом из 2010. године. РЕМ горивне ћелије могу за катализаторе користити мешавину платине са другим племенитим материјалима, који су такође скупи и стратешки, али то може смањити ослањање на платину (Merlo et al., 2009).

## Ланци снабдевања материјалима за електрична возила

Планови за енергетску транзицију морају узети у обзир критичне материјале како би се избегла непредвиђена кашњења. Од суштинског је значаја да владе разумеју сложена питања која се постављају како би се осмислиле ефикасне стратегије за њихово решавање. Критични материјали поседују јединствена својства и користе се у различите сврхе (слика 2).



Слика 2. Технологије повећавају потражњу за критичним материјалима  
Извор: IRENA, World Energy Transitions Outlook 2022

"Критични" материјали се најбоље могу дефинисати разликовањем од "обичних" материјала. Израз "критични" уобичајено се користи у литератури, иако критеријуми по којима се разврставају варирају од студије до студије. Метали се обично класификују као критични зато што су геолошки ретки, подложни потенцијалним ограничењима понуде, скупи и потребни за економски важну сврху, где је замена тешка (или немогућа) због њихових посебних или



јединствених својстава. Од ових карактеристика, изгледа да је најважнији потенцијал за ограничења у снабдевању. Насупрот томе, обични материјали генерално нису ретки и обично имају много намена и много замена.

Европска унија и САД одредили су 30, односно 36 критичних сировина, али никл, бакар, литијум и метали из групе ретких земаља (неодимијум и диспрозијум) привлаче посебну пажњу због њихове релевантности и изазова у снабдевању. Најважнији критични материјали су бакар, никл, литијум и елементи из групе ретких земаља, посебно неодимијум и диспрозијум. Ниједан од ових елемената не може се лако заменити алтернативама. Други критични материјали укључују алуминијум, кобалт, хром, галијум, германијум, графит, индијум, гвожђе, лантан, олово, манган, молибден, платина, ренијум, рутенијум, скандијум, сребро, ванадијум, тантал, титан, итријум и цинк.

Могућност повећања залиха и обраде је кључ за избегавање потенцијалних уских грла. Иако су резерве неких критичних материјала (нпр. литијум) релативно велике, тренутне пројекције указују да ће бити потребно огромно убрзање у производњи и преради литијума у кратком временском периоду како би се задовољила растућа тражња за батеријама за ЕВ (Радић & Радић, 2022а; Радић & Радић, 2022б).

Да би се очекивања остварила, требаће пуно батерија, а то значи да је потребно ископати, прерадити и прилагодити коначној намени много минерала, нпр. литијум, кобалт или никл. Ови минерали нису нарочито ретки, али њихова производња треба да се повећа брзином без преседана како би се испуниле амбиције аутомобилске индустрије. С друге стране, постоји још један велики изазов: постојећим ланцем снабдевања доминира једна земља – Кина. Она контролише око три четвртине тржишта минерала неопходних за производњу батерија, иако се у њој не налазе најбогатија налазишта – она су у ДР Конгу, Аустралији и Чилеу. Међутим, Кина је одлучна у намери да доминира прерадом ових минерала, има економску снагу, капитал, огромно тржиште и вољу да то оствари, па такав наступ изазива забринутост Запада.

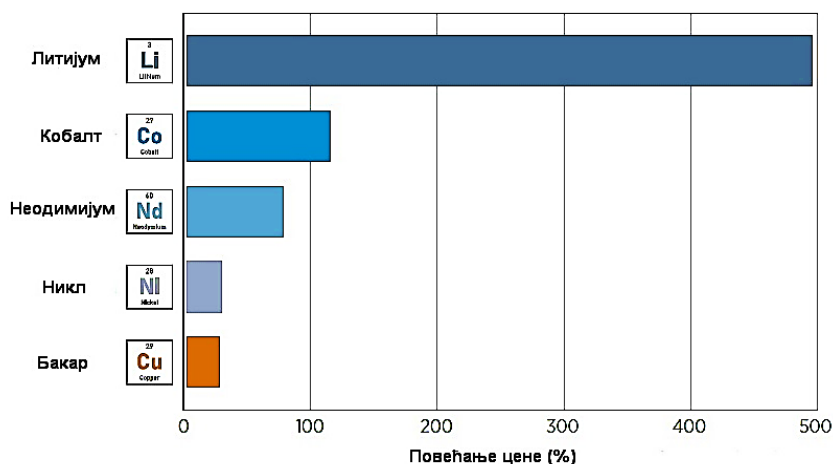
Са брзим растом тражње за напредним батеријама, природа и утицаји глобалних ланаца снабдевања батеријама су под све већом контролом. Постоји велика географска неравнотежа у локацијама сировина, локацијама за производњу батерија и других компоненти, као и местима завршне монтаже и употребе возила. На пример, литијум се може копати и минимално обрађивати у Јужној Америци, а затим слати у Кину или Јужну Кореју на даљу прераду у батерије за ЕВ. Батерије се, затим, могу отпремити, нпр. у фабрику за монтажу возила у Мексику, за испоруку на тржишта Северне Америке. Сви ови кораци укључују трошкове транспорта, као и могућност прекида ланца снабдевања.

Произвођачи аутомобила нису забринути само због геополитичких ризика, дубоко су забринути због количине минерала која им је потребна. Тражња за неким производима могла би се десетоструко повећати у року од неколико година. Компаније које су произвођачи, нпр. литијума, постају свесне да не могу само да "уђу" у посао и обезбеде снабдевање, јер оно није дефинисано ни по капацитетима ни по количинама. Стога Џенерал Моторс, Фолксваген и BMW предузимају необичан потез – купују минерале директно од рудника, а у неким случајевима чак и улажу у њих, како би обезбедили потребне ресурсе. Ово представља велику промену, јер се произвођачи аутомобила обично ослањају на мрежу добављача за испоруку делова и склопова по познатом принципу *Just-In-Time* ("тачно када је потребно"). Тесла, произвођач електричних аутомобила, већ годинама директно сарађује са рудницима и обезбеђује потребне минерале за себе. Оно што се чинило као проналажење краткорочног решења, претворило се у реалност – Кина је пре десет година имала визију о томе и требало је да прође скоро деценија да се та визија оствари. Дакле, нема решења напречац!

Штавише, кључна питања укључују пренамену батерија (за стационарно напајање) на "крају животног века", када типична снага (70–80%) и капацитет остају у батерији. Батерије ЕВ са одређеним степеном обнављања и реконфигурације могу добити "други живот" у стационарним применама све док се даље не деградирају. Ово би могло помоћи да се смањи и пажљивије управља са око четири милиона

метричких тона истрошених батерија EV које су пројектоване до 2040. године (Richa et al., 2014). Друга анализа истиче све већи значај рециклирања батерија током времена, као и чињеницу да батерија за други животни век нуди предности основних материјала и донекле одлаже акумулацију батерија за рециклажу (Xu et al., 2020). Коначно, на крају животног века, батерије и друге електричне и структурне компоненте EV биће пажљиво обрађене због рециклаже материјала економичних за опоравак и одлагање других материјала. Индустрија за прераду батерија формира се око ових ресурса, са могућношћу производње материјала сличног квалитета (нпр. прерађеног никла) након поновне обраде. Међутим, једна анализа открива да се од 2014. године само 42% тока отпадних литијумских батерија тренутно рециклира у САД, укључујући алуминијум, кобалт, бакар, никл и челик, где се литијум и манган још увек нису рециклирали у високом обиму (Richa et al., 2014).

Специфичност садашњег тренутка јесте повећање цена кључних минерала потребних за прелазак на "чисту" енергију. Тако су цене литијума и кобалта више него удвостручене 2021. године, а цене бакра, никла и алуминијума су порасле за 25% до 40% (слика 3). Ценовни трендови су настављени и у 2022. години, па је цена литијума порасла за невероватних два и по пута од почетка године. Цене никла и алуминијума – за које је Русија кључни снабдевач – такође су наставиле са растом. За већину минерала и метала повећање цена у 2021. години знатно премашује највећа годишња повећања забележена 2010-их (Trading Economics, 2022a, 2022b; S&P Global, 2021; Dizard, 2022; Barrera, 2022; Conte, 2022)



Слика 3. Повећање цене пет критичних материјала у 2021. години  
Извор: прилагођено према Conte, 2022

Иако је Русија главни произвођач многих минерала и метала, све већа међународна изолација земље изазива додатни притисак на већ скучена тржишта. Први утицаји су се осетили на тржиштима алуминијума, на којима је 2020. године Русија чинила 6% светске производње (други највећи произвођач у свету) и 8% увоза у ЕУ. Будући да је производња алуминијума енергетски високо интензивна, високе цене природног гаса и електричне енергије већ су утицале на скоро половину производних капацитета ЕУ почетком 2022. године. Пошто је снабдевање смањено и у Кини, цене алуминијума након почетка руске операције у Украјини порасле су на рекордне вредности, изазивајући стрес у многим индустријама.

Русија производи око 10% никла на глобалном нивоу, али скоро 20% понуде никла класе I потребног за производњу батерија. Такође је други највећи произвођач кобалта и четврти произвођач графита. Повећање цене никла у марту 2022. године изазвало је велики поремећај – у једном дану порасла је са 25.000 долара на преко 100.000 долара по тони, па је берза метала у Лондону обуставила трговање никлом на недељу дана. Русија такође обезбеђује 43% глобалних залиха паладијума, драгоценог материјала који се користи за катализаторе у аутомобилима. Више од половине руског извоза паладијума односи се на Европу. Као и код алуминијума, нивои залиха су били ниски и пре руске операције у Украјини. Произвођачи аутомобила могу

да се одреде на коришћење платине, али Русија је и велики произвођач платине, са 14% удела на тржишту и друга по величини у свету.

## Закључци

Прокламована бржа транзиција ка обновљивим ресурсима и смањење употребе фосилних горива упућује на тренд електрификације у аутомобилској индустрији. Док се произвођачи аутомобила утркују и заузимају боље позиције у транзицији са мотора са унутрашњим сагоревањем на електрична возила, и очекују стотине милијарди од те транзиције, проблеми са снабдевањем потребним материјалима доводе у питање таква оптимистична очекивања. Технологије ЕВ користе скуп материјала који се традиционално не користе у аутомобилској индустрији, што укључује разне елементе, метале и композитне материјале за батерије, моторе, горивне ћелије, системе за складиштење водоника, лаке структуре каросерије и електронске и контролне системе. Напори индустрије да се смањи ослањање на ове стратешке материјале вероватно ће довести до напретка у будућности, али уз неизвесност у вези са обимом и временом побољшања. Технологије ЕВ ће наставити да се брзо развијају у наредним годинама, што указује на промене у материјалима и ресурсима. Из перспективе материјала, будуће батерије, електрични мотори, горивне ћелије и друге технологије биће изазови за аутомобилску индустрију. Разматрања би требало да укључују еколошке и друштвено одговорно вађење и коришћење материјала, заједно са економском ефикасношћу ланаца снабдевања материјалима за ЕВ како се они шире у будућности. Рециклирање материјала у будућности биће од кључног значаја за смањење захтева за стратешким материјалима (никл, кобалт, литијум, платина) и материјалима из групе ретких земаља (неодимијум, церијум и диспрозијум).

Пратећи интензивно напредовање у смеру електричних аутомобила, као и импликације у вези са могућом несташицом и прекидом ланаца снабдевања појединих метала потребних за ту транзицију, може се констатовати да технологија итекако утиче на економију. Такође, технолошки напредак не обезбеђује сигуран раст и развој, можда га чак и кочи у појединим сегментима. Стога и не чуди забринутост развијених земаља у вези снабдевања потребним материјалима у будућности, јер не зависи све од њихове снаге, развијености и доминације. Као пример може се навести несташица полупроводника током пандемије Covid-19, која је изазвала је велике проблеме аутомобилској и рачунарској индустрији и утицала на привремени прекид и заустављање производње, као и кашњење у испорукама готових производа.

Геополитичке импликације морају бити пажљиво анализирани, а акције за диверзификацију понуде морају се озбиљно размотрити. Пошто се критични материјали разликују, политике треба да буду дизајниране за сваки од њих. Земље треба да дају приоритет националној производњи како би смањиле зависност од увоза. Мобилизација и додела финансијских средстава за подршку истраживању и развоју критичних материјала и одговарајућих технологија производње омогућава велике користи и може бити покретач енергетске транзиције. Тржишни приступи за проширење понуде, као и политичке интервенције како би се одговорило на геополитичку реалност, подједнако су неопходни. Улагања у истраживање, рударство и прераду повећаће отпорност тржишта и разноврсност понуде.

## Референце

- Ambrose, H. & Kendall, A. (2020). Understanding the future of lithium: Part 1, Resource model. *Journal of Industrial Ecology*, 24(1), 80-89.
- Barrera, P. (2022). Lithium outlook 2022: Demand to outpace supply, price upside to remain. <https://investingnews.com/daily/resource-investing/battery-metals-investing/> (19.09.2022.)
- Conte, N. (2022). How Metals Prices Performed in 2021. <https://elements.visualcapitalist.com/how-metals-prices-performed-in-2021/> (19.09.2022.)

- Delogu, M., Zanchi, L., Dattilo, C.A. & Pierini, M. (2017). Innovative composites and hybrid materials for electric vehicles lightweight design in a sustainability perspective. *Materials Today Communications*, 13, 192-209.
- Dizard, J. (2022). West needs to step up supply of copper for the energy transition. *Financial Times*, 8 January. <https://www.ft.com/content/0b095f19-4b01-402f-bdf2-61e3365887e7> (19.09.2022.)
- Furuta, T. (2019). Automobile applications of titanium, in *Titanium for Consumer Applications Automobile Applications of Titanium*. Elsevier, Amsterdam, 77–90. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815820-3.00006-X> (19.09.2022.)
- Gallucchi, M. (2021). EVs Will Drive a Lithium Supply Crunch, *IEEE Spectrum*, May 5. <https://spectrum.ieee.org/evs-to-drive-a-lithium-supply-crunch> (15.09.2022.)
- Goonan, T.G. (2012). Lithium use in batteries: U.S. Geological Survey Circular, No. 1371. <https://pubs.usgs.gov/circ/1371/> (16.09.2022.)
- Greim, P., Solomon, A.A. & Breyer, C. (2020). Assessment of lithium criticality in the global energy transition and addressing policy gaps in transportation. *Nature Communication*, 11, 4570, 1-11. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-18402-y> (16.09.2022.)
- IRENA, (2022). *World Energy Transitions Outlook 2022: 1.5°C Pathway*. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. [www.irena.org/publications](http://www.irena.org/publications) (17.09.2022.)
- Liguang, W., Jun, L., Guolong, L., Wenyan, L., Qiqi, T., Caihong, S., Huile, J., Guang, C. & Shun, W. (2020). Fundamentals of Electrolytes for Solid-State Batteries: Challenges and Perspectives. *Frontiers in Materials*, 7, 111, 1-5.
- Lumley, R.N. (2018). Thermal Conductivity of Aluminium High-Pressure Die Castings, in: *Metals and Surface Engineering. Fundamentals of Aluminium Metallurgy*, Woodhead Publishing, Sawston, 217–247.
- Lyu, Y., Wu, X., Wang, K., Feng, Z., Cheng, T., Liu, Y., M. Wang, M., Chen, R., Xu, L., Zhou, J., Lu, Y. & Guo, B. (2021). An Overview on the Advances of LiCoO<sub>2</sub> Cathodes for Lithium-Ion Batteries. *Advanced Energy Materials*, 1(2), 2000982, 1-29.
- Merlo, L., Ghielmi, A. & Arcella, V. (2009). Fuel Cells – Proton Exchange Membrane Fuel Cells: Membranes: Advanced Fluorinated, in *Encyclopedia of Electrochemical Power Sources*. Elsevier, Amsterdam. <https://doi.org/10.1016/B978-044452745-5.00930-8> (18.09.2022.)
- Радић, В. Радић, Н. & Марковић-Благојевић, М. (2022а). Поузданост ланаца снабдевања и смањење зависности од критичних сировина, 8. Међународна конференција АНТИМ, Београд, 265-283.
- Радић, В. & Радић, Н. (2022б). Утицај криза на енергетску безбедност и доступност стратегијских материјала, 4. Међународна тематско-научна конференција "Фундаментална истраживања и њихов значај за прогрес глобалне заједнице и просперитет савремених држава", Београд, Зборник радова (у штампи).
- Richa, K., Babbitt, C.W., Gaustad, G. & Wang, X. (2014). A future perspective on lithium-ion battery waste flows from electric vehicles. *Resources, Conservation and Recycling*, 83, 63-76.
- Schuh, G. Bergweiler, G., Fiedler, F. & Koltermann, M. (2020). Flexible Production Concept of a Low-Cost Battery Pack Housing for Electric Vehicles. *Procedia CIRP*, 93, 137-142.
- S&P Global. (2021). Copper price to rise in 2021: Analyst, *Commodity Insights*. [www.spglobal.com/commodity-insights/en/market-insights/latest-news/metals/](http://www.spglobal.com/commodity-insights/en/market-insights/latest-news/metals/) (19.09.2022.)
- Trading Economics. (2022а). Nickel. <https://tradingeconomics.com/commodity/nickel> (18.09.2022.)
- Trading Economics. (2022б). Neodymium. <https://tradingeconomics.com/commodity/neodymium> (18.09.2022.)
- Trang, T.T.T., Zhang, J.H., Kim, J.H., Zargar, A., Hwang, J.H., Suh, B.-C. & Kim, N.J. (2018). Designing a magnesium alloy with high strength and high formability. *Nature Communications*, 9, 2522-2527.
- United States Geological Survey. (2021). Rare Earth Elements Map of the Globe. <https://mrdata.usgs.gov/ree/map-us.html> (19.09.2022.)
- Xu, C., Dai, Q., Gaines, L., Hu, M., Tukker, A. & Steubing, B. (2020). Future material demand for automotive lithium-based batteries. *Communications Materials*, 1, 99, 1-10.

# Modeli upravljanja inovacijama

## Models of innovation management

Miloš Ivaniš<sup>1</sup>, Živan Bajić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment, Cvećarska 2, Novi Sad, Srbija, mivanis97@gmail.com

<sup>2</sup>Banka-Poštanska štedionica, Pop Lukina 10, Šabac, Srbija, zivanbajic@gmail.com

**Apstrakt:** Inovacione aktivnosti i procesi u poslednjih nekoliko decenija predstavljaju predmet veoma intenzivnih istraživanja mnogih naučnika iz različitih oblasti. Kao posledica toga, nastali su mnogi modeli inovacionog procesa sa ciljem da se uspostave određene veze, odnosi i zakonitosti kako bi se proces inovacija bliže odredio, ali i da bi se smanjila neizvesnost i slučajna priroda samog inovacionog procesa, što bi konačno imalo za rezultat jednostavnije i kvalitetnije upravljanje inovacijama. Imajući u vidu da kvalitet upravljanja inovacijama predstavlja važan preduslov za unapređenje poslovnih performansi mnogih organizacija (preduzeća), onda ne iznenađuje činjenica da u literaturi o inovacijama danas postoji veliki broj različitih pristupa, odnosno modela upravljanja inovacijama. Analogno tome, cilj ovog rada je da prikaže samo neke od ovih modela kao i da ukaže na dalje pravce razvoja modela inovacionih procesa.

**Ključne reči:** Menadžment, inovacije, inovacioni proces, inovacioni modeli.

**Abstract:** During the last few decades innovation activities and processes have been the subject of very intensive research of many scientists from different fields. Consequently, various models of innovation processes have arisen with the aim of establishing certain connections, relationships and laws in order to not only define the innovation process in more depth, but also to reduce its uncertainty and randomness, which would ultimately result in a simpler and better innovation management. Bearing in mind that quality of the innovation management is an important prerequisite for improving business performance of numerous organizations (enterprises), it is not surprising that in today's literature on innovation there is a large number of different approaches, that is, models of innovation management. Analogously, the aim of this paper is to describe just a few of these models, as well as to indicate further trends of development with respect to models of innovation processes.

**Keywords:** Management, innovations, innovation process, innovation models.

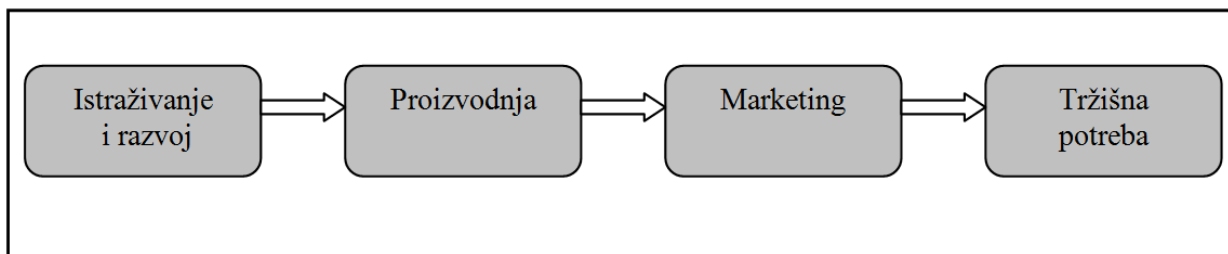
### Uvod

Inovacione aktivnosti i procesi u poslednjih nekoliko decenija predstavljaju predmet veoma intenzivnih istraživanja mnogih naučnika iz različitih oblasti. Kao posledica toga, nastajali su mnogi modeli inovacionog procesa. U analizi inovacionih procesa, danas je uobičajen pristup kojim se polazi od linearnih inovacionih modela koji su se razvijali početkom i sredinom prošlog veka, preko delimično paralelnih modela, pa konačno ka savremenim mrežnim modelima upravljanja inovacijama. U literaturi o inovacijama postoji veliki broj različitih pristupa, odnosno modela upravljanja inovacijama, ali generalno gledano, svi modeli mogli bi se diferencirati u osnovne četiri grupe, to su: (1) Linearni modeli; (2) Simultani modeli, (3) Interaktivni modeli; (4) Mrežni modeli. Prve tri grupe modela, pripadaju tzv. tradicionalnim zatvorenim modelima, dok poslednji mrežni model pripada grupi tzv. savremenih otvorenih modela upravljanja inovacijama. Osnovna karakteristika tradicionalnih modela upravljanja inovacijama jeste zatvorenost inovacionog procesa, dok je osnovna karakteristika savremenih modela otvorenost modela upravljanja inovacijama sa akcentiranjem potrebe za saradnjom između različitih organizacija. U nastavku izlaganja, svaki od pomenutih modela, detaljnije ćemo i pojasniti.

## Linearni model upravljanja inovacijama

*Linearni model* predstavlja zatvoreni model upravljanja inovacijama koji je prvi razvio Jozef Šumpeter 1942. godine, kada je definisao inovacioni proces i objasnio kako ideja dolazi na tržište kroz različite faze (Schumpeter, 1961). Linearni model sugerira da se inovacioni proces sastoji od skupa međusobno povezanih faza ili aktivnosti. Faze se odvijaju jedna za drugom i da bi sledeća faza počela, potrebno je da se završi prethodna. U proučavanju inovacionih procesa od sredine prošlog veka pa sve do osamdesetih godina, dominirali su linearni modeli koji su inovacioni proces posmatrali kao niz faza ili aktivnosti koje se odvijaju po određenom redosledu. Pri tome, kada je reč o inovaciji proizvoda, postojale su dve osnovne varijante linearnih modela, to su: *Technology push* i *Market pull*.

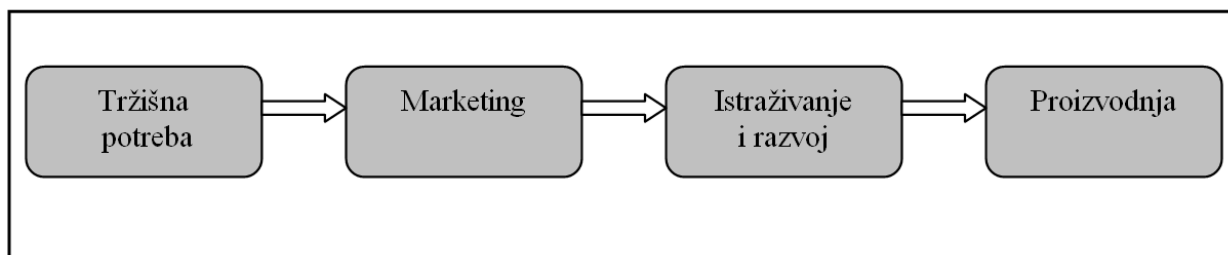
U modelu *Technology push*, tehnologija se posmatra kao pokretač inovacionog procesa. Linearni tok polazi od istraživačke aktivnosti gde istraživači i naučnici dolaze do neočekivanih otkrića, nakon čega ih tehnolozi primenjuju i razvijaju ideje za nove proizvode, a inženjeri i dizajneri ih pretvaraju u prototipove za testiranje. Zadatak proizvodnje je da obezbedi način da se proizvod efikasno proizvede, a marketing i prodaja vrše promociju proizvoda prema krajnjim korisnicima. Ovaj model, uprošćeno i ilustrativno je prikazan na slici 1.



Slika 1. Model *Technology push*

Izvor: Sačinjeno i modifikovano prema Marinković, 2012.

Jačanjem uloge tržišta u razvojnim procesima, pristupi koji su izjednačavali inovacioni proces sa fazama istraživanja i razvoja doživeli su promene, pa sledstveno tome, *Technology push* model je postao postepeno prevaziđen. S tim u vezi, studije koje su sprovedene sedamdesetih i osamdesetih godina prošlog veka ukazivale su na veliki značaj marketinga u inovacionom procesu, što je dovelo do nastanka novog linearnog modela poznatog pod nazivom *Market pull*. U modelu *Market pull* potrebe kupaca se posmatraju kao pokretač inovacionog procesa, a marketing je inicijator novih ideja koje su rezultat bliske saradnje sa kupcima. Ove ideje se dalje prenose do istraživanja, razvoja dizajna i inženjeringa, da bi konačno kasnije došle i u samu proizvodnju. *Market pull* model uprošćeno i ilustrativno je prikazan na slici 2.

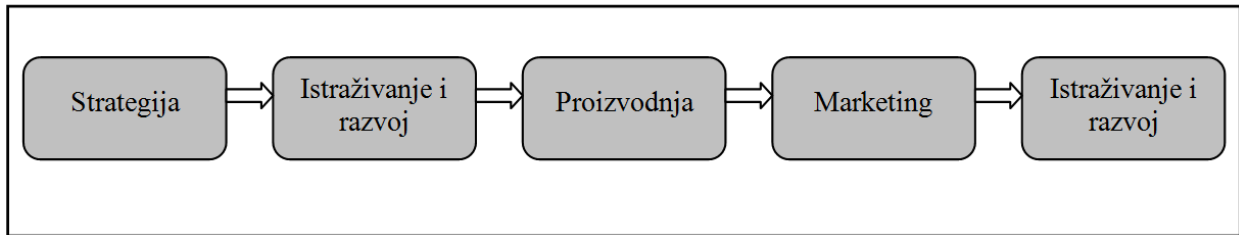


Slika 2. Model *Market pull*

Izvor: Sačinjeno i modifikovano prema Marinković, 2012.

Model novijeg datuma koji je zasnovan na principima strategijskog menadžmenta je tzv. model *Strategy pull*. Ovaj linearni model predstavlja kombinaciju *Technology push* i *Market pull* modela. Kod *Strategy pull* modela dominiraju strategijski faktori i opredeljenja preduzeća koja su determinisana uz

uvažavanje veoma kompleksnog skupa uticajnih promenljivih u makro i mikro okruženju, ali i internih faktora vezanih za kompetentnosti i potencijale samog preduzeća. *Strategy pull* model uprošćeno i ilustrativno je prikazan na slici 3.



**Slika 3.** Model *Strategy pull*

Izvor: Sačinjeno i modifikovano prema Marinković, 2012.

Postoje brojne varijacije u linearnim modelima koje inovacioni proces opisuju kroz pojedine faze, ali svi ovi modeli u osnovi definišu odvojene faze koje se sekvencijalno odvijaju, tako da izlaz iz jedne faze ujedno predstavlja ulaz u sledeću fazu. Međutim, ono što se zamera linearnim modelima je to što zanemaruju interakcije i povratne veze između pojedinih faza, kao i veze sa širim okruženjem, bez kojih se danas ne može zamisliti inovacioni proces. Danas se smatra da linearni modeli upravljanja inovacijama mogu da ponude objašnjenje gde je nastao početni impuls za inovaciju, gde je inicirana ideja ili potreba, ali linearni modeli ne objašnjavaju u stvari kako inovacija nastaje. Bez obzira na nedostatke, ipak značaj linearnih modela ogleda se u tome što oni potvrđuju da inovacija ne predstavlja slučajni događaj, već proces sa svojim fazama i svim aktivnostima (Marinković, 2012). Sa svoje strane, to je uslovalo nastanak i razvoj novih naprednijih modela, posebno kod organizacija koje su se suočavale sa nedostacima linearnih modela. Jedan od takvih modela upravljanja inovacijama je i Simultani model.

## Simultani model upravljanja inovacijama

*Simultani model* predstavlja takođe zatvoreni model upravljanja inovacijama koji pažnju fokusira na to kako inovacije nastaju. Simultani model je sveobuhvatniji jer ukazuje da su inovacije rezultat simultanog, kumulativnog znanja između tri funkcionalne oblasti: istraživanja i razvoja, proizvodnje i marketinga. Imajući u vidu, da je inovacija rezultat simultanog uparivanja znanja u okviru različitih delova i funkcija u preduzeću, ovaj model potencira kooperaciju i povezivanje kao neophodnost u inovacionom procesu. Simultani upareni model uprošćeno i ilustrativno je prikazan na slici 4.

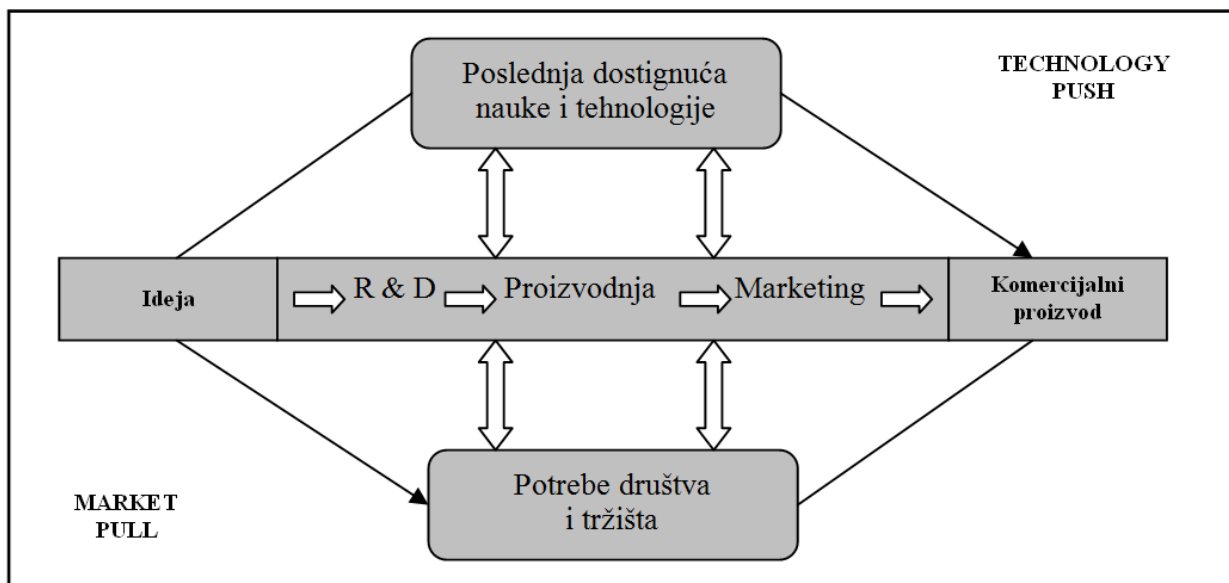


**Slika 4.** Simultani upareni model

Izvor: Sačinjeno i modifikovano prema Marinković, 2012.

## Interaktivni model upravljanja inovacijama

*Interaktivni model* predstavlja sledeći napredniji zatvoreni model upravljanja inovacijama koji sugerise da se najbolji efekti postižu ako se povežu strategije, odnosno modeli *Technology push* i *Market pull*. Pri tome, osnovna suština ovog modela je da inovacije nastaju kao rezultat interakcije zahteva tržišta, naučne osnove tj. istraživanja i razvoja i sposobnosti same organizacije, a informacioni tokovi ukazuju da inovacija može nastati u različitim tačkama. U centru ovog modela nalaze se funkcije organizacije: istraživanje i razvoj, inženjering i dizajn, proizvodnja i marketing i prodaja, što ima sličnosti sa linearnim modelom. Međutim, tokovi komunikacija ne moraju biti linearni, jer se uspostavljaju i povratne veze. Osim toga, veze sa naučnom osnovom i tržište prisutne su među svim funkcijama, ne samo sa IR ili marketingom. U ovom modelu generisanje ideja zavisi od tri osnovne komponente i to: sposobnosti organizacije, potreba tržišta i naučne i tehnološke osnove. Interaktivni model prikazan je na slici 5.



Slika 5. Interaktivni model inovacija

Izvor: Sačinjeno i modifikovano prema Marinković, 2012.

Kako su se inovacioni procesi razvijali, tako se i uloga istraživačko-razvojne funkcije u preduzeću menjala. Novim modelima razvoja želeli su se prevazići nedostaci prethodnih modela, jer je praksa pokazala da oni nisu dovoljni za obezbeđenje liderske pozicije na tržištu. Zato je došlo do napuštanja zatvorenih modela inovacija i formiranja novih naprednijih modela, među kojima je najznačajniji mrežni model upravljanja inovacijama.

## Mrežni model upravljanja inovacijama

*Mrežni model* predstavlja najsavremeniji model upravljanja inovacijama, jer ističe da je inovacije neophodno posmatrati kao menadžment proces koji uključuje interakciju između funkcija u organizaciji i eksternog okruženja. Ovaj model naglašava značaj interakcije funkcija unutar organizacije, kao i uspostavljanje konekcije sa eksternim okruženjem. Mrežni model je u stvari oblik otvorene inovacije zato što se oslanja na eksternalizaciju u cilju završetka aktivnosti koje su neophodne za nastanak inovacionog procesa. Mreže koje postoje između različitih organizacija predstavljaju sredstvo pomoću kojeg one ujedinjuju ili razmenjuju sredstva i ujedno zajednički rade na razvijanju novih ideja i sposobnosti (Nedić, 2015). Pri tome, saradnja preduzeća u oblasti inovacija može da obuhvati zadatke od najjednostavnijih do najsloženijih u celokupnom procesu razvoja i komercijalizacije inovacija. U mrežnom modelu otvorene inovacije, granica između preduzeća i



njegovog okruženja nije više tako izražena i za razliku od zatvorenog modela, pokretanje inovacionog projekta može biti rezultat internog ili eksternog izvora ideja, znanja i tehnologije. Ovde ideje ne moraju da potiču iz preduzeća i realizacija ideja na tržištu, ne mora da se postiže samo sopstvenim aktivnostima preduzeća jer preduzeća ne koriste samo interne ideje i tehnologije, niti samo sopstvene puteve za izlazak na tržište.

Mrežni otvoreni model upravljanja inovacijama, pruža mnogim preduzećima mogućnost da postanu otvorenija kako bi mogla da komercijalizuju interne i eksterne ideje, kao i da koriste interne i eksterne resurse. U otvorenim inovacionim procesima, projekti mogu biti pokrenuti od strane internih i eksternih izvora, a nove tehnologije se mogu uvesti na različitim stepenima inovacionog procesa. Otvoreni model upravljanja inovacijama predstavlja jasan prelazak sa inovacije bazirane na vertikalnoj integraciji (stari korporativni model) na inovacije koje se temelje na vertikalnoj dezintegraciji, gde inovacija postaje daleko fleksibilnija kada je reč o izvoru novih ideja ili kada je reč o sagledavanju komercijalnog potencijala interno prikupljenih ideja. Poslovanje koje je fokusirano na unapređenje poslovnih performansi korišćenjem modela otvorene inovacije postaje znatno fleksibilnije sa idejama, otkrićima i pronalascima koja sve više cirkulišu i unutar i izvan organizacije (Nedić, 2015).

Osim navedenog, mrežni model upravljanja inovacijama smatra se posebno vrednim i zbog toga što pruža dobra rešenja za očuvanje fleksibilnosti proizvodnih prednosti malih i srednjih preduzeća i to bez uništavanja njihovih ključnih prednosti. Naime, umrežavanjem se otklanjaju neke od bitnih prepreka koje stoje na putu nastajanja inovacija u ovim poslovnim subjektima. U tom smislu, prednosti umrežavanja malih i srednjih preduzeća uglavnom uključuju sledeće: (a) veće inovativne šanse, (b) niži transakcioni troškovi, (c) mogućnost deljenja troškova i rizika, (d) veća proizvodna efikasnost, (e) povećana ekonomija obima, i (f) potpuniji pristup informacijama (Nedić, 2015). U vezi sa tim, sve je više konceptualnih i empirijskih radova koji govore o mrežnim inovacijama kao šansi za mala preduzeća (Deakins & Freel, 2012).

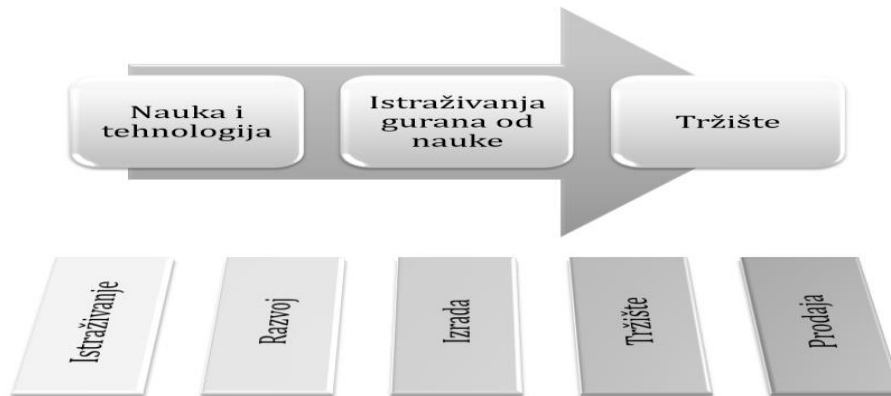
Na kraju, mogli bismo zaključiti da zatvoreni i otvoreni modeli upravljanja inovacijama iako su nastali na istoj platformi ipak se fundamentalno razlikuju. Naime, zatvoreni modeli se odnose na procese koji su ograničeni samo na korišćenje internih ideja, znanja i drugih inovacionih resursa u okviru preduzeća, gde imamo malo ili potpuno odsustvo eksternih ideja, znanja, tehnologija i resursa. Kod otvorenih modela upravljanja inovacijama podrazumeva se da preduzeća mogu i treba da koriste eksterne, na isti način kao i interne ideje, znanja i tehnologije, kao i unutrašnje i spoljašnje metode za komercijalizaciju inovativnih rezultata na tržištu (Nikolić, 2014). Zatvoreni modeli inovacija danas su zastareli, zbog globalizacije privrede, boljeg korišćenja informacionih tehnologija, povećane mobilnosti radne snage, kao i mnogih drugih faktora.

## **Geneza razvoja modela upravljanja inovacijama**

Među prvim značajnijim autorima koji su istraživali inovacije, bio je Jozef Šumpeter. Još davne 1934. godine on je u svom radu *Teorija ekonomskog razvoja* objavio svoja shvatanja vezano za inovacije (Schumpeter 1961). Sledeći značajan korak napravljen je takođe od Šumpetera 1942. godine kada je definisao inovacioni proces. U radu pod nazivom *Kapitalizam, socijalizam i demokratija*, objasnio je kako ideja dolazi na tržište kroz različite faze (Schumpeter 1981). Na taj način, Šumpeter je u svojim radovima postavio osnove koje će biti dalje razrađivane tokom narednih decenija od strane različitih autora. Hronološki pregled razvoja modela inovacionih procesa uradio je Rothvel (*Rothwell, R.*) sredinom devedesetih godina, koji je genezu inovacionih procesa podelio na pet desetogodišnjih period, počevši od 1950. godine pa zaključno sa savremenim shvatanjima koja nastaju posle 1990. godine (Rothwel, 1994). On je definisao pet generacija modela inovacija.

*Prva generacija* inovacionog procesa nastala je tokom pedesetih i šezdesetih godina prošlog veka u uslovima brzog razvoja industrije i snažnog privrednog razvoja najvećeg broja zemalja. Inovacioni

proces je posmatran kao linearni proces koji polazi od naučnih otkrića, da bi kroz tehnološki razvoj u preduzećima, inovacija došla do tržišta (model *Technology push*). Inovacioni model je polazio od toga da veća ulaganja u istraživanje i razvoj dovode do većeg broja uspešno realizovanih inovacija u obliku novih proizvoda i usluga. Međutim, model zanemaruje značaj preferencija potrošača i zahteve tržišta u generisanju inovacionog procesa., jer u tom periodu nije posvećivana veća pažnja samom inovacionom procesu niti ulozi tržišta u tom procesu. Model prve generacije inovacija ilustrativno je grafički prikazan na slici 6.



**Slika 6.** Model prve generacije inovacija – Model *Technology push*

Izvor: Sačinjeno i modifikovano prema Nedić, 2015.

**Druga generacija** inovacionog procesa vremenski obuhvata period od sredine šezdesetih do ranih sedamdesetih godina prošlog veka. U ovom periodu dolazi do jačanja konkurencije tako da nastanak inovacije pokreću zahtevi tržišta ili kupaca, (model *Market pull*), odnosno tržište predstavlja izvor ideja i usmerava istraživanje i razvoj, koje u ovom modelu ima reaktivnu ulogu u procesu. Prema tome, u ovom modelu inovacija veća pažnja se posvećuje faktorima na strani tražnje, odnosno položaju preduzeća na tržištu. U ovom periodu, inovacije su bile odgovor na konkretne nezadovoljene tržišne zahteve za određenim proizvodima i uslugama. Zato se za drugu generaciju inovacionog procesa smatra da je ona „tržištem vođena“, a u literaturi se takođe pominje i termin „potrebama vođena“ (Nikolić, 2014). Model druge generacije inovacija ilustrativno je grafički prikazan na slici 7.

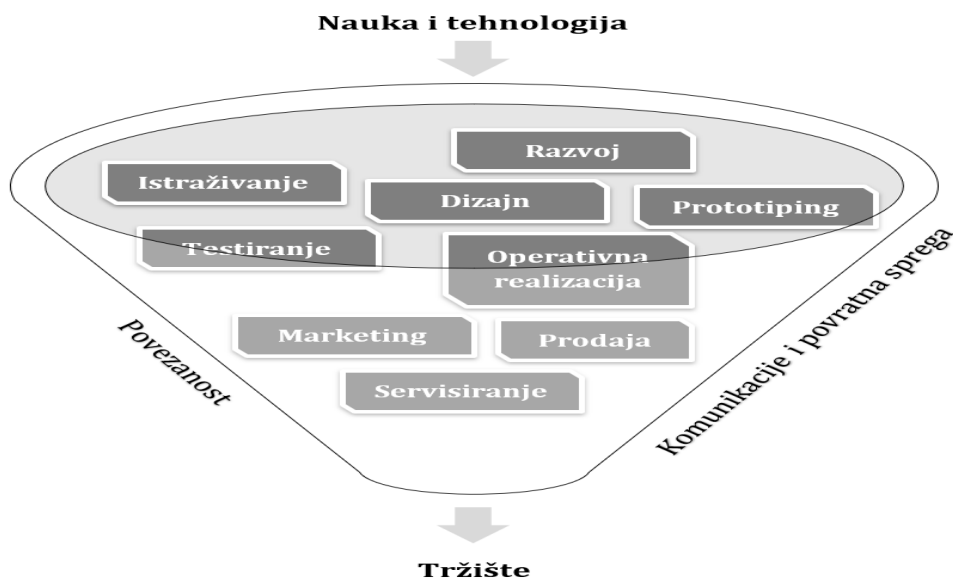


**Slika 7.** Model druge generacije inovacija – Model *Market pull*

Izvor: Sačinjeno i modifikovano prema Nedić, 2015.

**Treća generacija** inovacionog procesa obuhvata period između ranih sedamdesetih do sredine osamdesetih godina prošlog veka. Ovo predstavlja objedinjeni model tehnološki guranih i tražnjom

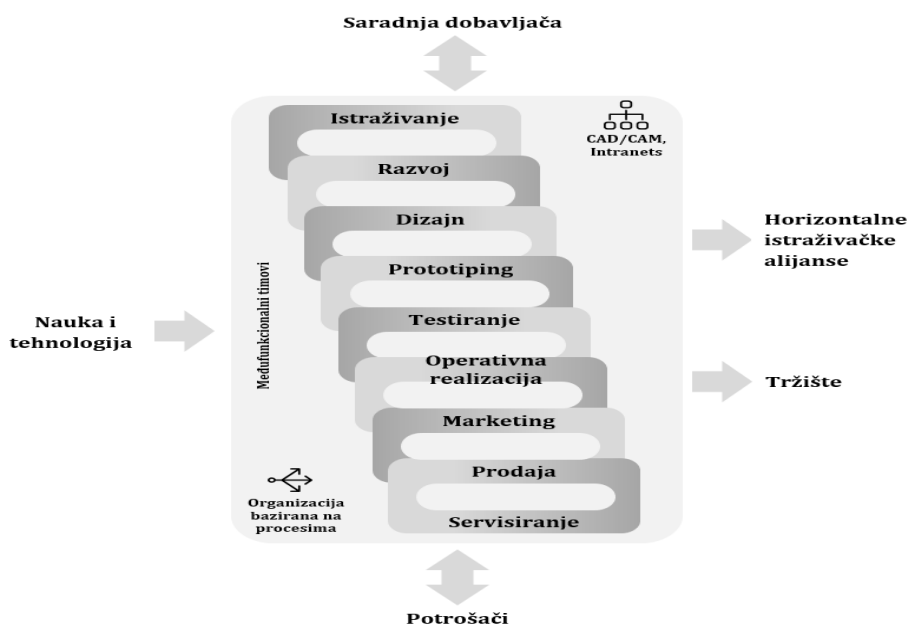
vučenih inovacija (upareni model – *Technology push i Market pull*). U ovom modelu nastanak inovacija je iterativan proces kao rezultat istovremenog delovanja tehnološkog *push-a* i tržišnog *pull-a*. U osnovi ovog modela, nalazi se u stvari logika povratne sprege između rezultata istraživanja i nezadovoljenih tržišnih zahteva. Ovaj model je nastao u periodu kada je veliki broj privreda imao problem sa visokom inflacijom i stagniranjem tražnje, kao i rastom strukturne nezaposlenosti i predimenzioniranim proizvodnim kapacitetima, za čiju punu proizvodnju nije postojala dovoljna tražnja na tržištu. Konsekventno tome, zbog velikog ograničenja u resursima postalo je neophodno da se razumeju osnove uspešnog inoviranja, jer oskudni resursi preduzeća nisu dozvoljavali velike neuspehe. Zato se u ovom modelu pažnja fokusira na nalaženje najbolje prakse koja bi pronikla u srž uspešnog inovacionog procesa. U srcu uspešnog inovacionog procesa su ključni pojedinci, preduzetnički nastrojeni i visoko posvećeni inovaciji. Model treće generacije inovacija ilustrativno je grafički prikazan na slici 8.



**Slika 8.** Model treće generacije inovacija – Upareni model

Izvor: Sačinjeno i modifikovano prema Nedić, 2015.

**Četvrta generacija** inovacionog procesa obuhvata vremenski period od sredine osamdesetih do ranih devedesetih godina prošlog veka i obuhvata period ekonomskog oporavka. Za ovaj period je karakteristična pojava globalne strategije i nastanak velikog broja strateških saveza između preduzeća. Pri tome, povezivanje nije bilo ograničeno samo na velika preduzeća, već su se i mala i srednja preduzeća počela povezivati stvarajući tako mrežne alijanse. Zato su za ovaj model karakteristični integrisani menadžment procesi koji podrazumevaju paralelni razvoj proizvoda od strane integrisanih istraživačko-razvojnih, proizvodnih i marketinških timova u preduzeću, kao i kupaca i dobavljača van preduzeća. Ovakav model naglašava potrebu internog integrisanja i eksternog umrežavanja. Osim navedenog, u ovom periodu inovacija, najvažniji faktor proizvodnje je postalo vreme, s obzirom da se životni vek proizvoda drastično skratio. Uverenje da se kraće vreme trajanja inovacionog procesa može ostvariti isključivo pod pretpostavkom povećanja ulaganja u aktivnosti istraživanja i razvoja postalo je preovlađujuće (Nedić, 2015). Model četvrte generacije inovacija ilustrativno je grafički prikazan na slici 9.



Slika 9. Model četvrte generacije inovacija – Interno integrisanje

Izvor: Sačinjeno i modifikovano prema Nedić, 2015.

*Peta generacija* inovacionog procesa počela je ranih devedesetih godina i traje do danas. Peta generacija inovacija rezultat je globalizacije, rastuće konkurencije kao i snažnog talasa tehnoloških promena iz većeg broja oblasti. Peta generacija inovacionog procesa označava nadogradnju prethodne četvrte generacije inovacionog procesa i posledica je razvoja tehnologije, pojačanih zahteva tržišta i činjenice da počev od devedesetih godina prethodnog veka fenomen limitiranosti resursa postaje centralni faktor. Sve to ima za posledicu intenziviranje potreba za integracijom i umrežavanjem, kako bi se garantovala fleksibilnost i brzina razvoja. Poslovni procesi su postali automatizovani kroz planiranje resursa i proizvodne informacione sisteme. Pri tome, došlo je do formiranja najrazličitijih poslovnih alijansi i afirmacije kolaborativnog marketinga i najrazličitijih istraživačkih inicijativa. Peta generacija inovacija ukazuje na neodrživost viđenja inovacije kao izolovane promene, bez sagledavanja šireg sistema (Nedić, 2015). Model pete generacije inovacija ilustrativno je grafički prikazan na slici 10.



Slika 10. Model pete generacije inovacija – 4G i 5G modeli

Izvor: Sačinjeno i modifikovano prema Nedić, 2015.

## Zaključak

U literaturi o inovacijama postoji veliki broj različitih pristupa, odnosno modela upravljanja inovacijama. Međutim, generalno gledano, svi modeli mogu se diferencirati u dve velike grupe: *prvo*, tradicionalni – zatvoreni modeli, i *drugo*, savremeni – otvoreni modeli upravljanja inovacijama.

Osnovna karakteristika tradicionalnih modela upravljanja inovacijama jeste zatvorenost inovacionog procesa. Inovativne aktivnosti preduzeća sprovode se samo unutar preduzeća, na osnovu raspoloživih znanja i tehnologije, a intelektualna svojina predstavlja poslovnu tajnu. Istraživači i menadžeri u oblasti tehnologije i upravljanja inovacijama povezani su u unutrašnje istraživačko-razvojne centre koji su zaduženi za razvoj inovacija. Prema ovom pristupu, uspešna inovacija nastaje kao rezultat inovativnih aktivnosti unutar preduzeća i zato je neophodno obezbediti punu kontrolu nad tim aktivnostima, kako bi se lakše njima upravljalo. Osnovna pretpostavka zatvorenog modela inovacija je da uspešna inovacija zahteva kontrolu. Od preduzeća se očekuje da samostalno zaokruži ceo inovacioni i poslovni proces, od ideje, razvoja i proizvodnje, do marketinga, distribucije, servisiranja i finansiranja inovacije i proizvodnje.

Otvoreni model upravljanja inovacijama predstavlja savremeni i ujedno holistički pristup upravljanju inovacijama, što znači da inovacioni proces predstavlja svojevrsnu celinu i kao celinu ga je potrebno razmatrati i izučavati. Otvoreni model upravljanja inovacijama nastao je kao odgovor na globalizaciju privrede i bolje korišćenje informacione tehnologije, povećanje mobilnosti radne snage i sve veće prisustvo zajedničkih ulaganja. Zato model naglašava potrebu za većom saradnjom između različitih preduzeća kako bi se umanjili potencijalni rizici i troškovi i istovremeno povećala efikasnost inovativnog procesa i bolje komercijalizovala inovaciona ideja na tržištu.

Na kraju, treba naglasiti i činjenicu da u ovom radu pomenutih pet generacija inovativnog procesa ne mogu se tretirati niti smatrati kao konačne. Naime, sa velikom dozom sigurnosti možemo konstatovati da će upravo kreativnost i inovativnost biti najcenjenija i najpouzdanija legitimacija za ulazak u svet budućnosti koji je u nadolazećem vremenu pred nama. Analogno tome, nema sumnje da će neki budući analitičari koji se budu bavili temama o inovacijama, zasigurno govoriti i o šestoj, sedmoj, osmoj i ko zna kojoj sve generaciji inovacionog procesa.

## Reference

- Deakins, D., Freel, M. (2012). *Preduzetništvo i male firme*. (prevod sa engleskog), Data Status, Beograd.
- Marinković, S. (2012). *Menadžment inovacija u uslugama*. Zadužbina Andrejević, Beograd.
- Nedić, V. (2015). *Razvoj modela upravljanja inovacijama za unapređenje poslovne izvrsnosti malih i srednjih preduzeća*. (doktorska disertacija), Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac.
- Nikolić, M. (2014). *Inovativnost malih i srednjih preduzeća kao faktor privrednog razvoja Srbije*. (doktorska disertacija), Univerzitet u Nišu, Ekonomski fakultet, Niš.
- Rothwel, R. (1994). Towards the Fifth-Generation Innovation Process. *International Marketing Review*, 11 (1), 7-31.
- Schumpeter, J. (1981). *Kapitalizam, socijalizam i demokracija*. Globus, Zagreb.
- Schumpeter, J. (1961). *The Theory of Economic Development*. A Galaxy book, New York.

# Креирање система одрживог развоја

## Creating a System of Sustainable Development

Тихомир Радовановић<sup>1</sup>, Марко Филијовић<sup>2</sup>, Павле Раданов<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Универзитет Привредна академија, Цвећарска 2, Нови Сад, Србија, prof.tihomir.r@gmail.com

<sup>2</sup> Атински институт за образовање и истраживање (Athens Institute for Education and Research – ATINER), Valaoritou Street 8, Атина, Грчка, mfilijovic@yahoo.com

<sup>3</sup> Факлутет за примењени менаџмент, економију и финансије, Универзитет Привредна академија у Новом Саду, Јеврејска 24, Београд, Србија, pavle.radanov@mef.edu.rs

**Апстракт:** Синтагма „одрживи развој“ у научним публикацијама и комуникацијама појавила се крајем XX века. Она симболише све масовнији светски покрет заштите природе од штетног људског деловања и истовремене замене разорних међународних односа са конструктивним, чиме се човечанство једино спасава од коначне пропасти. Водећи фактор у томе чине Уједињене нације (УН) које својим периодичним агендама теже увођењу светског система одрживог развоја, као до сада најсложенијег глобалног подухвата. У томе се до сада није далеко отишло, јер се сада на нивоима УН и националних држава тек врше глобалне припреме за систематизовање и организовање такве опште светске заштите. Сходно томе, ради доприноса успостављању система светског одрживог развоја и комплементарних националних подсистема у тој области, пришло се изради овог теоријског научног рада. Његов основни задатак је да се ближе детерминише јединство светског и националних подсистема одрживог развоја, што је овде учињено на успутном примеру Србије. При изради овог рада коришћен је интерни пројекат истраживања са дефинисаним свим битним идејним факторима истраживања (проблемом, предметом, циљевима, хипотезама и методама истраживања). На основу тога у овом научном раду су идентификоване најбитније нове научне информације нарочито везане за успостављање светског и прикладних националних подсистема одрживог развоја, чијом применом се најефикасније може остваривати даљи спасоносни светски развој.

**Кључне речи:** одрживи развој, општи систем, светски подсистем, национални подсистеми, пример подсистема, пратећи ефекти

**Abstract:** The phrase “sustainable development” appeared in scientific publications and communications at the end of the 20th century. It symbolises the increasingly massive world movement to protect nature from harmful human actions and at the same time to replace destructive international relations with constructive ones, which is the only way to save humanity from final destruction. The leading factor in this is the United Nations (UN), which strives with its periodic agendas to introduce the world system of sustainable development, as the most complex global undertaking so far. No significant progress has been made in this regard up to this point, because global preparations for systematising and organising such general world protection are still being made at the levels of the UN and nation states. Therefore, in order to contribute to the establishment of the world sustainable development system and complementary national subsystems in that field, this theoretical scientific piece of writing was produced. Its basic task is to more closely determine the unity of the world and national subsystems of sustainable development, which was done here on the incidental example of Serbia. An internal research project was used in the preparation of this paper, with all essential conceptual factors of the research defined (problem, subject, goals, hypotheses and research methods). Based on that, this scientific paper identifies the most important new scientific information, particularly those related to the establishment of world and appropriate national subsystems of sustainable development, the application of which can be used to achieve further life-saving world development.

*Keywords: sustainable development, general system, world subsystem, national subsystems, example of subsystem, side effects*

## Увод

Одрживи развој, као једини сигурни пут за спас човечанства од све већих општих претњи његовом опстанку изазваних природним и друштвеним поремећајима, представља до сада изразито највећи подухват. Он, као такав, задире у све људске делатности и живот практично сваког човека. У оквиру тога, нарочито под вођством Уједињених нација (УН-а), покренута је општа борба за остваривање тог и таквог спасоносног програма. Акције те врсте отпочеле су периодичним публиковањем агенди УН у којима се све дубље и шире задире у суштинску анатомију одрживог развоја и пратећи општи захтев да се са тим програмом фронтално крене у његову светску и националну примену. То је до сада у основи чињено истраживањем карактера и циљева општег одрживог развоја, док се у томе још није стигло до конкретног систематизовања и организовања таквог даљег светског развоја који је неминован за опстанак човечанства (UN, 2016, 35-46).

Ту спорост у примени одрживог развоја првенствено је изазвала наука која није указала на пут генерисања адекватног светског и националних система, којим треба кренути да би одрживи развој постао делотворан. Ово доказује чињеница по којој је до сада у свету публикован мали број научних радова усмерен ка систематизовању и организовању светског одрживог развоја. У томе се највећи домети остварују у конвенцијама најразвијенијих земаља везаним за сузбијање негативних климатских промена и заштиту животне средине које се препоручују без њихове тврде обавезности.

Из тих разлога, са циљем доприноса успостављању светског и националних система одрживог развоја, припремљен је овај научни рад. Он се, у том смислу, у основи бави систематизовањем и организовањем поменутог светског система одрживог развоја у који се комплементарно укључују национални системи из те области. При томе се пошло од уважавања опште теорије система, уз респектовање специфичности одрживог развоја. Наравно, таква, као и свака друга научна елаборација, да би била опште прихватљива, мора проћи комплетан пут научне верификације која се овде упрошћено своди на верификацију резултата овог истраживања од стране научне јавности и затим од стране целине друштвене праксе (Radovanović et al., 2019).

За ово истраживање теоријског карактера припремљен је и примењен адекватан пројекат истраживања са најважнијим идејним факторима у које спадају:

- утврђивање проблема истраживања, које се сводило на постављање питања које истраживањем треба решити, а које гласи: какве елементе треба да имају светски систем и национални системи одрживог развоја да би били ефикасни?
- дефинисање предмета истраживања, у које спада систематизовање и организовање одрживог развоја у свету и у свим националним државама (са приказом примера Србије као репрезентативне земље);
- пројектовање циљева истраживања, у које су спадали научни и стручни, с једне, и друштвени циљеви, с друге стране;
- постављање основне истраживачке хипотезе, која је била формулисана следећим ставом: системи светског и националног одрживог развоја могу бити ефикасни само ако се подигне свест целине човечанства о неопходности примене одрживог развоја и ако практично у томе учествују све националне државе;
- избор адекватних научних метода за ово истраживање у које спадају: каузална метода као општа, метода студирања као посебна и метода научно-стручног креирања као појединачна;

- детерминисање прикладних техника истраживања, што се овде сводило на коришћење регистра за прикупљање научних података који су затим интерпретирани ради идентификације нових научних сазнања везаних за креирање система одрживог развоја.

На основу таквог пројекта реализовано је ово истраживање, чија грађа је артикулисана у следеће делове овог рада:

- у првом делу рада изложен је општи карактер одрживог развоја, као основа за обраду свих наредних делова рада;
- други део овог рада је посвећен методама реализације одрживог развоја, чији избор зависи од конкретних специфичности националне државе;
- трећи део рада се односи на систематизацију и организацију одрживог развоја, који у овом раду има централну улогу;
- у четвртном делу рада су пројектовани ефекти конституисаног система одрживог развоја, који су артикулсани на светске, националне и личне ефекте;
- најзад, пети последњи део рада се односи на приказ добијених резултата овог истраживања и њихову примену.

Иза тога, у овом раду су изложени основни закључци, затим је приказана коришћена научна литература, а на крају су на енглеском језику приказани главни фактори овог рада (имена аутора, назив рада и његов резиме).

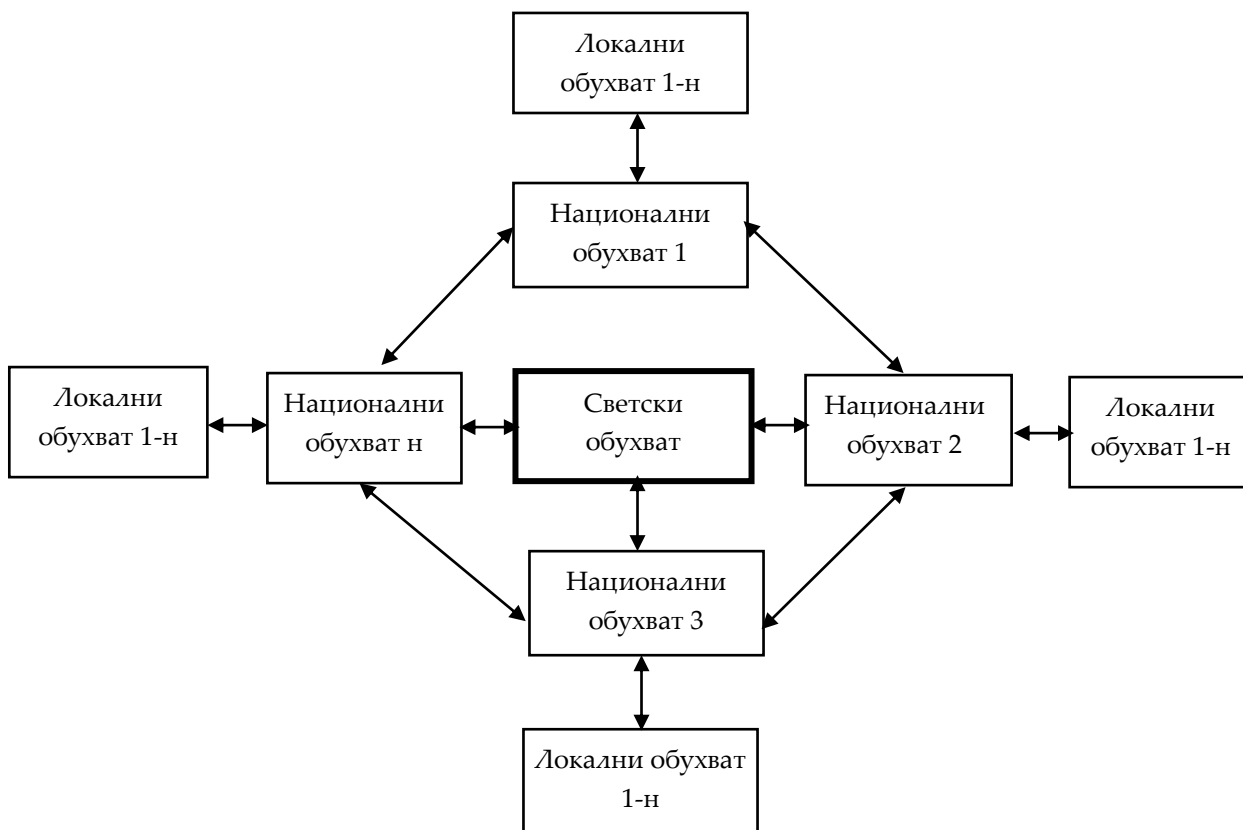
## Општи карактер одрживог развоја

По својој суштини, одрживи развој представља започети светски покрет за спас човечанства од несташице животних ресурса (необновљивих и обновљивих), деформисаности природе људском немарношћу и неконструктивних међународних односа. Све те три опште опасности нужно се морају трајно решавати како би се тиме обезбедио даљи светски опстанак. У томе се решење налази у конституисаној теорији одрживог развоја чијом применом се сва та три проблема могу сузбијати и елиминисати да би човечанство надаље опстајало. У вези тога треба констатовати да је теорија одрживог развоја тек конституисана и да се она у садашњем свету тек понегде и најпре парцијално примењује првенствено под вођством УН (Huemei, 2016, 69-78).

Сходно томе, према конституисаној теорији, одрживи развој се може дефинисати као општи светски покрет ургентне примене одрживог развоја којим се континуирано и трајно решавају опште опасности којима је човечанство изложено поремећајима у природи и деструктивним међународним односима. Поменути општи светски проблеми (ресурсни, ратни, климатски, пандемијски и друштвени) стално се увећавају и умножавају, па се зато са фронталним и усаглашеним светским и националним одрживим развојем мора убрзано почети (UN Habitat, 2019, 8-11). Ово се нарочито истиче зато што се кроз време дејство сваког проблема увећава и његово елиминисање се све више компликује (Barbier & Burgess, 2017, 1-23).

У свему томе битно је истаћи да сви садашњи и будући светски проблеми тангирају све националне државе и зато њихово решавање захтева системски приступ у који се укључује практично читав свет. Овоме још ваља додати да највећи број светских проблема задире у све друштвене делатности и живот сваког појединца – што веома шири обухват друштва у коме се општи светски проблеми решавају (слика 1) (Frank et al., 2011, 35-46).





Слика 1. Потребни обухвати света одрживим развојем

## Методe реализације одрживог развоја

Полазећи од теорије одрживог развоја, конкретне земље се у основи могу одредити за примену инерцијске или интензивне методе одрживог развоја. Инерцијску методу карактерише примена одрживог развоја која користи резултате таквог развоја за сопствени развој. На тај начин се између земаља слабо врши њихово померање по хијерархији међусобне развијености. Та метода је добра за развијене земље, јер оне на тај начин задржавају своје високе светске позиције са аспекта развијености. Насупрот томе, одређене мање развијене земље (нарочито оне у транзицији) могу се одредити за методу интензивног одрживог развоја са циљем да по својој развијености убрзано сустижу развијеније земље. Наравно, земље које одаберу методу интензивног одрживог развоја за то морају да испуне одређене услове по питању сопствених развојних потенцијала, располагања адекватним лидером и сл. (слика 2).



Слика 2. Расположиве методе одрживог развоја земље и њихов избор

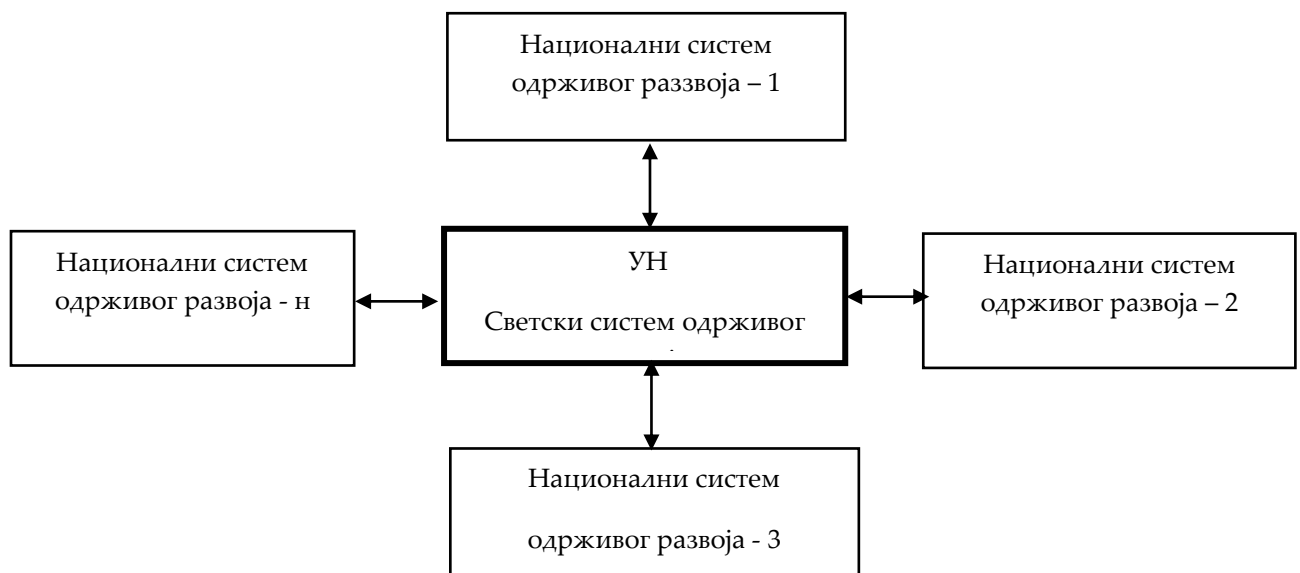
Поводом тога, ради илустрације, за пример ће се узети Србија, као мала земља у транзицији која тежи да по развијености убрзано сустиже развијеније земље. По њеним расположивим потенцијалима и њеном одлучном лидеру, она се већ сада определила за интензивни одрживи развој који је отпочела да практикује и у томе сада постиже прве охрабрујуће резултате. Разуме се, на том развојном путу, који је сложен и веома захтеван, Србија ће морати да убрзано решава своје наслеђене проблеме и да истовремено ефикасно руши све препреке везане за њен даљи одрживи развој и њено конструктивно учешће у очекиваном фронталном процесу светског одрживог развоја. Овај пример нарочито указује на крупан национални значај избора једне од наведених развојних метода (Mersal, 2016, 49-61).

## Систематизовање и организовање одрживог развоја

Општа теорија система упућује на констатацију да се на основу сваког система може креирати адекватна организација свих делатности и пројектовати управљање тим обухватима. То логично важи и за светски одрживи развој који је сада слабо систематизован, па су зато његови резултати још веома скромни. У конкретној ситуацији када је у питању светски одрживи развој као предмет овог истраживања, њега као високо сложеног обавезно треба прво систематизовати, па га на основу тога треба организовати и на крају унутар тога треба решити управљање њиме. Сходно томе, овде је потребно пројектовати те три фазе, бринући при томе да свака од њих суштински буде јасна и једноставна и да одговара циљевима одрживог развоја (Nilsson et al., 2016, 320-322).

Креирање општег система одрживог развоја у свету подразумева да се прво пројектује светски систем тог развоја као кључни елемент, па тек иза тога да се прикладно дефинишу укључени национални системи у тај светски систем. Тај светски систем, као центар одрживог развоја, свакако треба лоцирати у УН-у, што подразумева потребу веома озбиљне реорганизације те врховне светске организације. Њега би требало тако пројектовати да брине о превентиви и оперативи целине одрживог развоја света артикулисаног на комплементарне сегменте за поједине области у којима постоје или ће постојати највећи проблеми у примени одрживог развоја (на пример за: борбу против последица климатских промена, очување здраве животне

средине, сузбијање ратних и терористичких опасности, елиминисање појава пандемија, искорењивање глади, очување нарочито необновљивих природних ресурса, регулисање миграционих кретања и сл.) (Hamel & Breen, 2009, 53-62). Рад тог водећег елемента светског одрживог развоја мора се регулисати адекватном конвенцијом УН-а. Краће речено, са овом допуном ингеренција УН у области одрживог развоја, она би прерасла у водећи сегмент светског система тог развоја који би имао карактер управног органа за програмирање, праћење и усмеравање светског одрживог развоја уз пуну сарадњу са комплементарним укљученим националним системима тог развоја. Све то ће у примени малим делом доводити до губљења суверенитета националних држава, али и крупног добитка за њих, с обзиром да тиме оне веома добијају у свом одрживом и безбедном развоју. Разуме се, тај врховни орган би сарађивао са укљученим националним државама нарочито у смислу припреме адекватних програма, давања препорука и упутстава везаних за конкретну превентиву и оперативу и сл., чиме ће се решавати сви проблеми у примени светског одрживог развоја (слика 3) (Radovanović, 2022, 11-68).

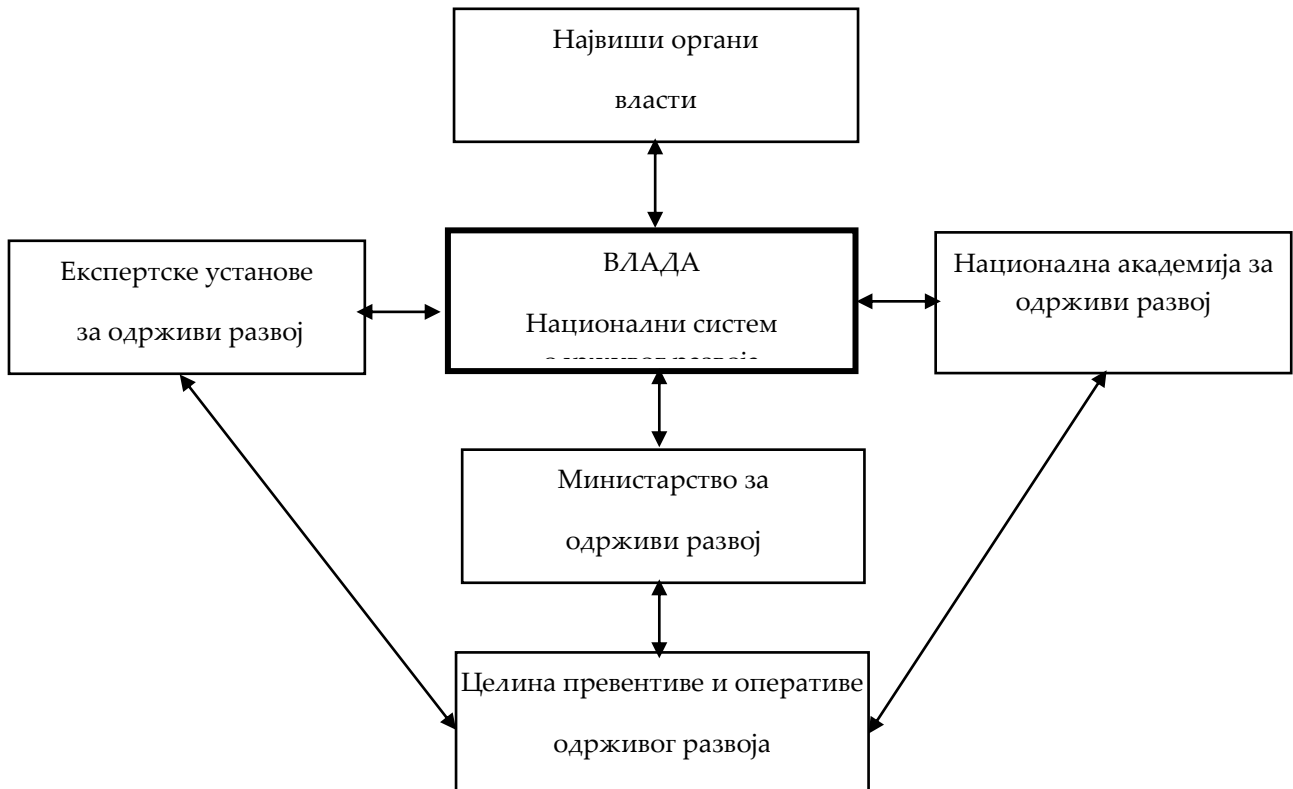


Слика 3. Пројекција општег система одрживог развоја

На примеру Србије, ово значи да ће се она укључити у пројектован светски систем одрживог развоја са којим ће конструктивно сарађивати у решавању светских развојних проблема користећи његове препоруке (за превентиву) и упутства (за оперативу).

Када су у томе у питању национални системи одрживог развоја, њихов центар треба да чине владе укључених земаља у светски систем са својом адекватном логистиком. Те владе би требало да адекватно прошире и продубе своје ингеренције у области националног одрживог развоја и обезбеде адекватну сарадњу са светским центром за одрживи развој унутар УН-а. Главну логистику у томе треба да чине: највиши органи земље (председник и парламент националне државе), научно-стручне академије и сл. за одрживи развој, експертске институције за помоћ корисницима у одрживом развоју (институти, факултети, специјализована удружења и сл.), формирано министарство за одрживи развој, као и сви други државни органи. Целина тих националних система за одрживи развој бринула би о правној регулативи одрживог развоја, затим о сарадњи са светским системом одрживог развоја, као и о конкретној националној превентиви и оперативи из области одрживог развоја (у локалним самоуправама и свим привредним и друштвеним организацијама и удружењима).

Наравно, у томе најважнију улогу имају владе укључених земаља, па затим њихови наведени логистички органи, с обзиром на успостављене правне системе конкретних земаља. Све ове организационе трансформације су сложене и захтевају одређено време за њихову реализацију, али су оне нужне и оправдане с обзиром на добитке који омогућује ефикасна примена одрживог развоја (слика 4).



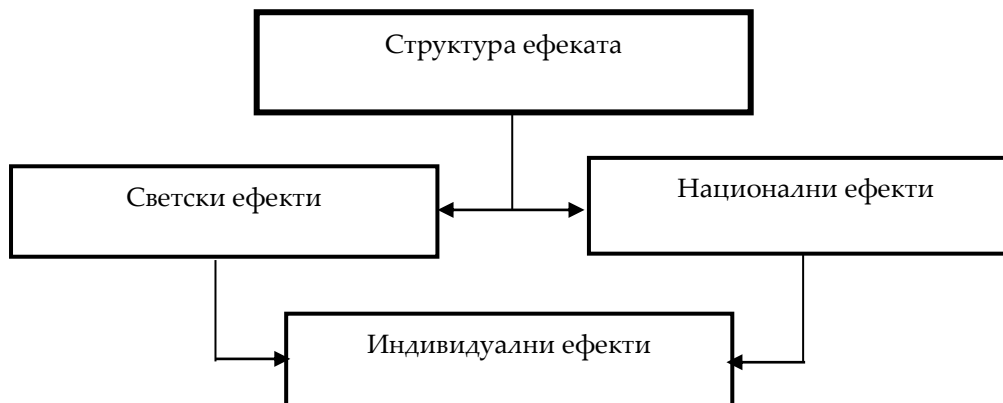
Слика 4. Пројекција националних система одрживог развоја

На основу овде глобално пројектованих система светског и националног одрживог развоја олакшано је стручно креирање њихових организација и управљања њима. Наравно, у свим варијантама успостављање тих система и њихових организација захтева улагање много труда, али је то неминовно ради обезбеђивања будућности човечанства (Радовановић, 2020, 73-78).

Овако пројектован национални систем одрживог развоја свакако је репрезентативан и за Србију, где се највеће новине односе на његову логистику. Озбиљну новину у томе чини предлог оснивања министарства за одрживи развој, а то је неопходно учинити управо ради тесне сарадње са светским системом одрживог развоја, с једне, и потребног фронталног приступа интензивном одрживом развоју Србије, с друге стране. Такође, новину представља и пројектовано владино оснивање академије (или сличне институције) за одрживи развој, али је то такође значајно с обзиром на то да би се на том месту научно-стручно разрађивали приступи савлађивању свих препрека у примењеном превентивном и оперативном деловању у тој области. Мање изненађење представља предвиђено деловање експертских установа које ће стручно помагати локалним самоуправама и разним организацијама у примени њиховог одрживог развоја (на пример у изради одрживих планова локалног развоја, решавању технолошких проблема по одрживим захтевима итд.). У томе се подразумева да све те установе и друге специјализоване експертске организације морају међусобно бити у конкурентском односу како би њихове услуге тиме добијале на квалитету. Све то у принципу важи не само за Србију, већ и за све земље.

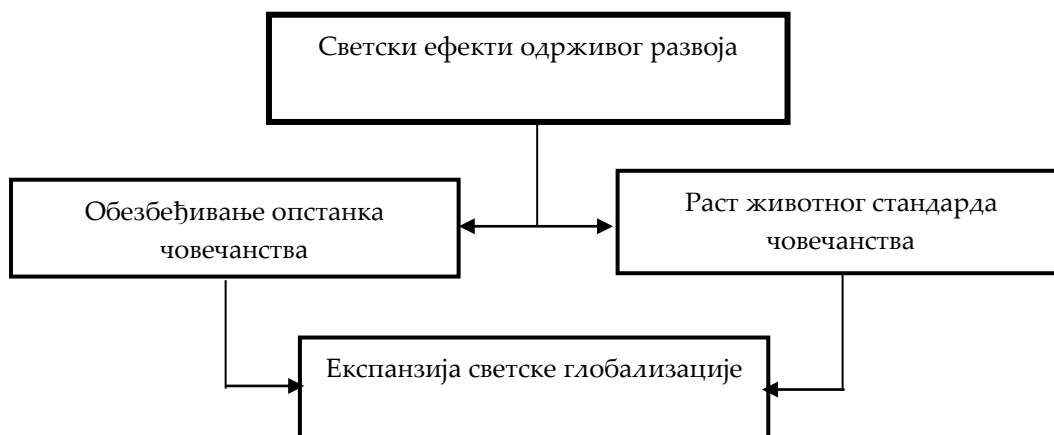
## Ефекти система одрживог развоја

Пројектовани систем одрживог развоја човечанства, као оперативни израз теорије тог развоја, у имплементацији ће изазвати мноштво првенствено позитивних ефеката. Сви ти ефекти могу се артикулисати на светске, националне и индивидуалне (слика 5).



Слика 5. Ефекти имплементације пројектованог одрживог развоја

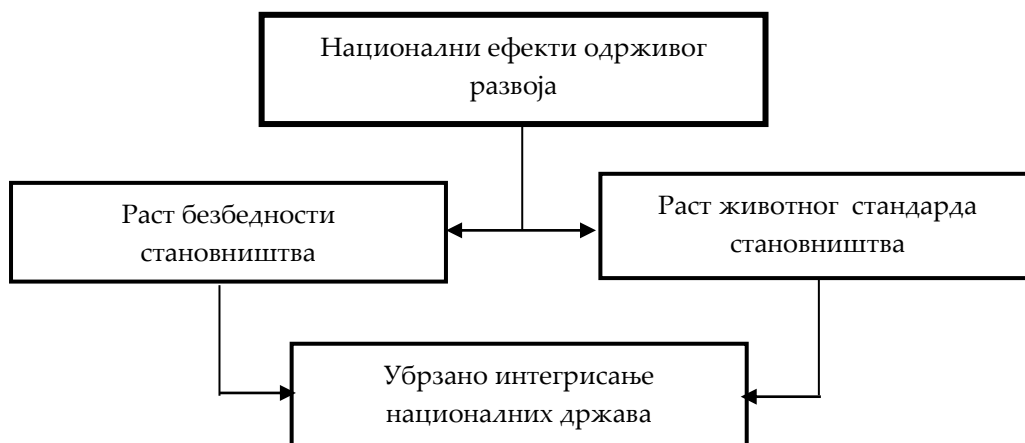
Светски или глобализациони ефекти овде пројектованог одрживог развоја заснивају се на расту сигурности привређивања и све строжијем коришћењу расположивих природних ресурса, уз истовремено обезбеђивање кретања роба, услуга, капитала и људи заснованог на принципима тржишне економије. У томе би даљим све интензивнијим мешањем националних култура расла свест целине човечанства о неопходности даљег сталног сопственог развоја по принципима одрживости, чиме би такав развој све лакше продирао у читав будући свет. На тај начин једино се са сигурношћу човечанство може заштитити од свог започетог урушавања и нестајања. Наравно, све даље расправе у вези тога дотичу религију, филозофију и сл, о чему се у овом раду, с обзиром на његову тему више неће расправљати. Овде је зато потребно рећи да ће претходно пројектовани систем светског одрживог развоја у оквиру УН-а у примени временом бити све ефикаснији и тиме ће потпуно оправдати своје постојање (слика 6) (Radovanović, 2022, 45-64).



Слика 6. Очекивани светски ефекти од примене пројектованог одрживог развоја

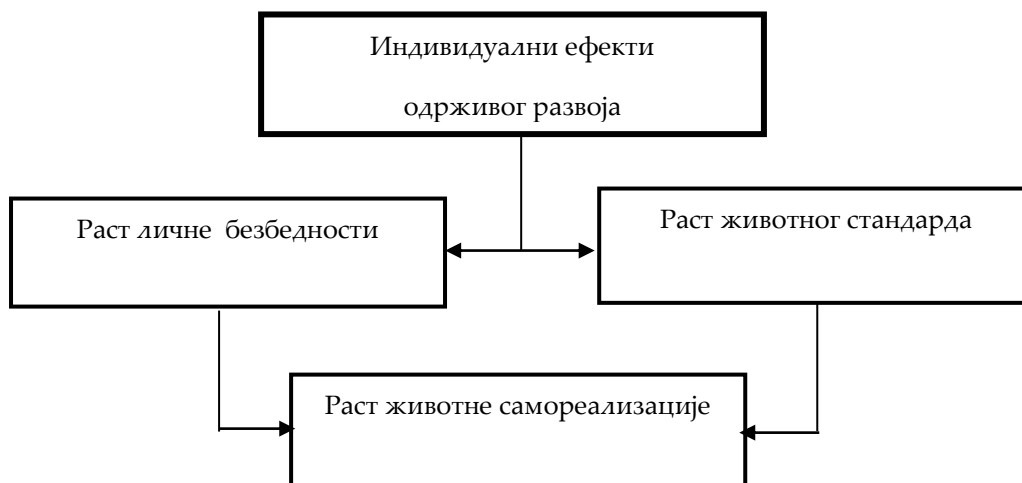
У том контексту треба посматрати и очекиване ефекте од примене пројектованог националног одрживог развоја. Ти ефекти нарочито се односе на безбедност обухваћеног становништва, затим на очекивани раст њиховог животног стандарда, као и на пораст интегрисаности националних држава. Очекивани раст безбедности националног становништва проистиче из тога што ће се то постизати применом светског и националног одрживог развоја. Раст животног

стандарда у националним државама укљученим у светски одрживи развој заснива се на претпоставци по којој ће те државе развијати своје економије на принципима очувања и коришћења својих природних ресурса, појачане контроле рада укључених мултинационалних компанија и адекватној партиципацији у светској подели рада и међународној све слободнијој трговини. Наравно, све то има процесни карактер у коме ће се поједине земље и даље развијати различитим динамикама, с тим што ће тај развој између земаља кроз време бити све уједначенији (слика 7).



Слика 7. Очекивани национални ефекти од примене одрживог развоја

Сходно томе, могу се предвидети и индивидуални ефекти дејства светског и националног одрживог развоја. Они се у суштини сведе на сигурнији и бољи живот сваког човека и тиме на виши ниво његове самореализације у свим националним државама (слика 8).



Слика 8. Очекивани индивидуални ефекти од примене одрживог развоја

Отуда се са извесношћу може рећи да ће сви изложени светски, национални и индивидуални ефекти примене одрживог развоја важити и за Србију, као и за све друге земље. У томе само треба истаћи и извесну специфичност везану за даљи развој Србије која ће у томе користити методу интензивне примене одрживог развоја и тиме тежити да по развијености убрзано сустиже развијеније земље.

## Остварени резултати истраживања

Изложена целина овог истраживања довела је до идентификације одређених нових научних сазнања и пројектовања адекватних стручних креација.

У томе, када се ради о новим научним сазнањима, може се констатовати да у њих првенствено спадају:

- пројектован општи систем одрживог развоја, са два комплементарна подсистема (посебна система) – светским и националним, где светски систем (у УН-у) представља централни, а национални системи чине његове сателитске сегменте;
- детерминисана организација тих система у смислу њихових структура и ингеренција, која одговара карактеру одрживог развоја;
- конституисано управљање тим системима, сходно циљевима које треба постићи одрживим развојем.

На основу тих научних резултата у овом раду су креирани стручни модели примене систематизованог одрживог развоја у које нарочито спадају:

- извршено моделовање елемената пројектоване организације, чиме се стварају услови за праксу реализације поменутог одрживог развоја;
- креирано моделовање антиципације ефеката примене таквог одрживог развоја.

Сви ти остварени резултати у овом истраживању претендују да се њима продуби теорија одрживог развоја, наравно ако их у верификацији прихвати адекватна научна јавност и затим примени конкретна друштвена пракса – што се, с разлогом, очекује.

## Закључак

На основу изложене грађе овог научног рада, могуће је изложити неколико наредних најважнијих закључака.

а) Одрживи развој, као посебна филозофска и социолошка теорија, новијег је датума и она као општи светски покрет спаса човечанства од све већег броја претњи, захтева адекватну реализацију. Ово нарочито зато што су досадашњи покушаји таквог светског развоја парцијални и недовољно ефикасни и захтевају фронтални системски приступ.

б) Управо због тога припремљен је овај научни рад са задатком да се допринесе системском уређивању целине светског одрживог развоја, како би се тиме могло отпочети са фронталном и ефикасном применом светског одрживог развоја.

в) У том контексту, у овом раду је пројектован општи систем одрживог развоја који садржи два подсистема (посебна система) – светски и национални. Светски систем, који је лоциран у УН, представља центар одрживог развоја у смислу вођења опште политике тог развоја у свим националним државама везано за превентиву и оперативу у таквом развоју, дајући у томе адекватне препоруке и упутства националним државама. Наспрам тога, у националним системима одрживог развоја таква светска политика одрживог развоја се примењује уз бригу о специфичности сваке земље. Сходно томе, у овом раду су изложене препоруке националним државама како да уреде свој одрживи развој и које органе оне треба да имају.

г) На основу тога у овом раду је детаљније обрађена организација таквог општег система одрживог развоја, уз успутне осврте на управљање таквим системом на светском и националном нивоу.

д) Антиципирани ефекти оваквог општег система одрживог развоја, су у овом раду изложени уз констатацију да они на светском, националном и индивидуалном нивоу кроз време могу бити све бољи у корист будућег човечанства.

ђ) На крају, овде треба изложити и две пратеће напомене. Прва се односи на дате успутне коментаре везане за одрживи развој Србије, а друга на чињеницу да је добијеним резултатима овог истраживања успешно решен постављени проблем истраживања и да је постављена општа истраживачка хипотеза тиме потврђена.

## Референце

- Barbier, E., & Burgess, J. (2017). The Sustainable Development Goals and the systems approach to sustainability. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*. 11. 10.5018/economics-ejournal.ja.2017-28.
- Hamel, G., & Breen, B. (2009) *Budućnost menadžmenta*. Mate, Zagreb.
- Mersal, A. (2016). Sustainable Urban Futures: Environmental Planning for Sustainable Urban Development. *Procedia Environmental Sciences*.
- Nilsson, M., Griggs, D., & Visbeck, M. (2016). Policy: Map the interactions between Sustainable Development Goals, Nature.
- Radovanović, T., Grandov, Z., & Filijović, M. (2019). Suština i implikacije planiranja integralnog lokalnog razvoja. *Economy and Market Communication Review*, Vol. IX, No. II, Pan-European University Apeiron, Banja Luka
- Радовановић, Т. (2020). *Планирање локалног развоја, Мандис комерц, Панчево*
- Radovanović, T. (2022). *Planiranje održivog lokalnog razvoja, Autorsko izdanje, Beograd*
- UN Habitat (2019). Working for a better urban future, Annual progress report, 2018. [https://unhabitat.org/sites/default/files/documents/2019-05/annual\\_progress\\_report\\_2018.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/documents/2019-05/annual_progress_report_2018.pdf)
- UN (2016). *Agenda 2030, UN General Secretariat, New York*



# Одрживи развој и енергетска транзиција

## Sustainable development and energy transition

Никола Радић<sup>1</sup>, Владо Радић<sup>2</sup>, Марија Марковић-Благојевић<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Висока школа за пословну економију и предузетништво, Митрополита Петра 8, Београд, Србија  
bra.radici@hotmail.com

<sup>2</sup>Висока школа за пословну економију и предузетништво, Митрополита Петра 8, Београд, Србија  
vlado.radic55@hotmail.com

<sup>3</sup>Висока школа за пословну економију и предузетништво, Митрополита Петра 8, Београд, Србија  
mmarrija@gmail.com

**Апстракт:** Све веће и фреквентније кризе наглашавају хитну потребу да се убрза глобална енергетска транзиција. Цене нафте и гаса достижу нове максимуме, а криза у Украјини доноси нове нивое забринутости и неизвесности. Пандемија Covid-19 наставља да омета напоре за опоравак, а утицаји климатских промена изазваних људским фактором су све очигледнији широм света. Суочени са неизвесношћу, креатори политика морају бити вођени свеобухватним циљевима заустављања климатских промена и обезбеђивања одрживог развоја. Убрзање енергетске транзиције је од суштинског значаја за дугорочну енергетску безбедност, стабилност цена и националну отпорност. Око 80% светске популације живи у земљама које су нето увозници енергије. Уз обиље обновљивог потенцијала, који тек треба да се искористи, овај проценат се може драматично смањити. Ревизија планова, политика и структура енергетског сектора који ометају напредак је политички избор. Конфликт у Украјини показао је да високе цене фосилних горива, у одсуству алтернатива, резултирају енергетским сиромаштвом и губитком индустријске конкурентности.

**Кључне речи:** одрживи развој, кризе, енергија, енергетска транзиција, климатске промене

**Abstract:** Increasingly larger and more frequent crises emphasize the urgent need to accelerate the global energy transition. Oil and gas prices are reaching new highs, and the crisis in Ukraine is bringing new levels of concern and uncertainty. The Covid-19 pandemic continues to hamper recovery efforts, and the impacts of human-induced climate change are becoming increasingly apparent around the world. Faced with uncertainty, policymakers must be guided by the overarching goals of halting climate change and ensuring sustainable development. Accelerating the energy transition is essential for long-term energy security, price stability and national resilience. About 80% of the world's population lives in countries that are net importers of energy. With an abundance of renewable potential yet to be tapped, this percentage can be dramatically reduced. Revising energy sector plans, policies and structures that hinder progress is a political choice. The conflict in Ukraine has shown that high fossil fuel prices, in the absence of alternatives, result in energy poverty and loss of industrial competitiveness.

**Keywords:** sustainable development, crisis, energy, energy transition, climate change

### Увод

Високе цене горива, инфлаторни притисци и уска грла у ланцу снабдевања, хитна потреба да се убрза трансформација енергетског сектора, пандемија Covid-19, сукоб у Украјини и колатерална превирања на енергетским тржиштима јасно показују потребу да се глобална енергетска транзиција истовремено бави императивима економског развоја и раста, енергетске безбедности и приступа и одрживости животне средине. Неравнотеже, кризе и неизвесности ће и даље ометати напоре да се постигне темпо потребан за ограничавање загревања на 1,5°C.

Глобална енергетска транзиција, кључна за напоре за ублажавање климатских промена, је увелико у току. Мерено индексом енергетске транзиције, током протекле деценије свет је остварио одређени напредак. Почетком 2020-их дошло је до низа системских шокова који су утицали на енергетски систем и заслужују пажљиво истраживање. Након невиђеног смањења тражње за енергијом изазваног пандемијом 2020., потрошња енергије се снажно опоравила у 2021. години, што је резултирао значајном неравнотежом на енергетским тржиштима, скоком цена енергије, као и значајним растом емисије гасова са ефектом стаклене баште. Ситуацију је додатно погоршала руска операција у Украјини. Ови догађаји представљају "савршену олују" за све три димензије енергетског троугла – економски развој и раст, еколошка одрживост и безбедан приступ. Високе цене енергије представљају ризик за економски раст и повећале су трошкове живота. Напредак у приступу енергији је заустављен и земље се суочавају са неизбежним ризицима енергетске безбедности. Потрошња фосилних горива је такође значајно порасла, што је довело до највиших нивоа емисија у историји. Тренутни контекст истиче неке од компромиса својствених енергетској транзицији, који су додатно компликовани структуром енергетског сектора, социо-економском улогом и геополитичким значајем. С обзиром на међусобну повезаност енергије система у модерном економском и друштвеном ткиву, покретачи и утицаји енергетске транзиције нису ограничени на традиционалне границе енергетског система. Уместо тога, широк скуп друштвених, политичких, регулаторних, макроекономских и инфраструктурних параметара повећава спремност земаља на транзицију.

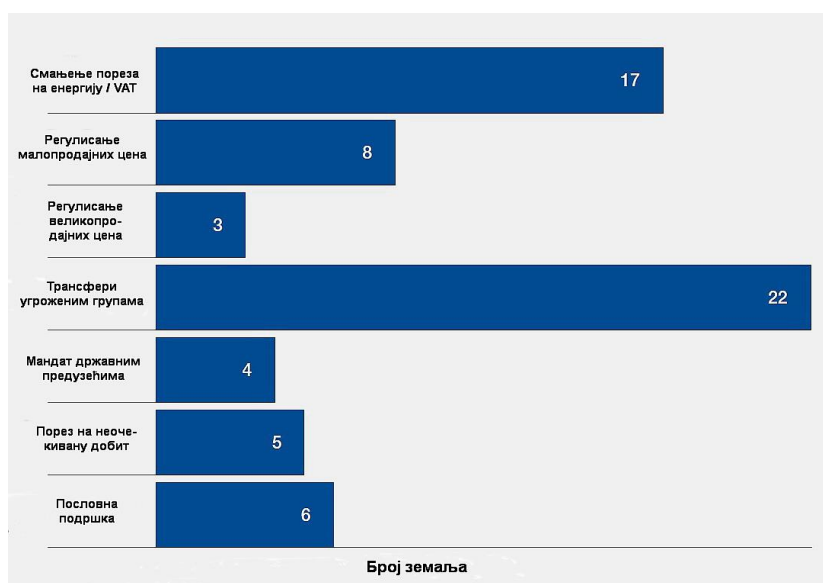
## Економски раст и развој

Очекује се да ће шокови у снабдевању енергијом пратити пут енергетске транзиције, са значајним преносним ефектима на економски раст и трошкове живота. Стога су неопходни ефикасни механизми подршке за заштиту угроженог становништва и организација (предузећа, компанија). Стална доступност енергије је од суштинског значаја за економски раст и социјалну правду, а обоје су кључни за одржавање замаха енергетске транзиције. Протекле две године су биле веома изазовне за националне економије и енергетске системе. У 2020. години, ограничења у вези са пандемијом довела су до наглог пада тражње за енергијом широм света и смањене емисије CO<sub>2</sub>, дајући увид у утицај који мере на страни тражње могу имати на ублажавање климатских промена (IEA, 2020).

Насупрот томе, током 2021. је забележен брзи опоравак тражње за производима и услугама и била је обележена снажним и изузетно брзим опоравком глобалне економије са растом глобалног БДП-а који се процењује на 5,9% (IMF, 2021). Како је економски раст у снажној корелацији са потрошњом енергије, глобална тражња за електричном енергијом (Newburger, 2021) и нафтом (Perkins, 2022) је брзо премашила нивое пре пандемије, што је довело до највиших цена у последњих неколико година. Цене природног гаса су такође порасле на највиши ниво у последњих десет година у Европи, Сједињеним Државама и главним азијским тржиштима, захваљујући комбинацији тражње и фактора понуде (Fulwood, 2022), као и низа екстремних временских појава (IEA, 2022). Неравнотежа између понуде и тражње на тржишту енергије из 2021. пренета је на 2022. годину, са ценама енергије које су задржале рекордно високе нивое чак и пре руске операције у Украјини. Пораст цена енергије, поред других фактора (већа тражња потрошача, ограничени ланци снабдевања, растуће палте, све већи трошкови становања и хране, и ниске каматне стопе) подстакао је инфлацију. У 15 од 34 економије које Међународни монетарни фонд класификује као напредне, годишња инфлација до децембра 2021. била је изнад 5%. Сличан тренд је примећен на тржиштима и привредама у развоју јер се 78 од 109 земаља борило са инфлацијом већом од 5% (Reinhart & Von Luckner, 2022). Економије у успону и економије у развоју су непропорционално погођене спиралном инфлацијом. Иако су цене енергије у развијеним привредама двоструко веће од оних у привредама у развоју, кумулативни утицај на нивое индекса потрошачких цена у привредама у развоју је већи како цене остају веће током дужег временског периода. Већи енергетски интензитет и мањи ефекти супституције могу објаснити већи утицај на инфлацију у земљама у развоју (Kpodar & Liu, 2021). У суштини, утицај волатилности на

енергетским тржиштима биће вероватно израженији у привредама у развоју, што води забринутости за правичност и правду у енергетској транзицији.

С обзиром на потенцијално понављајуће периоде неравнотеже понуде и тражње горива (као што је гас) и растућих трендова у ценама угљеника, утицај цена енергије на индекс потрошачких цена могао би бити знатно изнад историјских норми у средњем року, са потенцијално далекосежним последицама за домаћинства и организације (ЕСВ, 2022). Све већи број домаћинстава, укључујући и развијене економије као што су Европска унија (ЕУ), Велика Британија и Сједињене Државе, нису у стању да задовоље основне потребе за грејањем и осветљењем уз приступачну цену. Са ценама потрошачких добара и услуга који расту због ограничених глобалних ланаца снабдевања, континуирано повећање трошкова енергије ће вероватно утицати на трошкове живота, уз додавање додатног трошковног терета за организације и владе. У том смислу, земље су предузеле различите мере хитног реаговања као одговор на ове забринутости (слика 1).



**Слика 1.** Противмере донете за борбу против високих цена енергије (ЕУ+)

Напомена: ЕУ+ укључују Велику Британију и Норвешку

Извор: Sgaravatti, 2022.

Суочене са економским препрекама, заједно са геополитичком неизвесношћу, владе предузимају мере за решавање изазова приступачности енергије са стране понуде. Као последње средство за сузбијање високих цена гаса неке земље су повећале производњу електричне енергије на бази угља. У Сједињеним Државама, где је производња угља била у паду од 2007., порасла је за приближно 22% у 2021. години, а прогноза је да ће у 2022. години порастати за 4% (ЕИА, 2022). Немачка такође разматра проширење животног века својих електрана на угљ како би се одржао конкурентан приступ енергији (Nasr, 2022). Поред тога, неке земље преиспитују своје политике производње нуклеарне енергије. Штавише, стратешке резерве нафте су искоришћене и још једном су се показале као критично средство за реаговање у ванредним ситуацијама за ублажавање шокова у снабдевању енергијом (IEA, 2022). Ова контрамера може помоћи економијама да ублаже неке од непосредних економских утицаја изненадних шокова снабдевања. Почетком марта 2022. године, земље чланице Међународне агенције за енергију (IEA, 2022) организовале су састанак како би се решили значајни поремећаји у снабдевању. Тако су, нпр. Сједињене Државе најавиле највеће ослобађање резерви нафте у историји, које обухватају додатних 1 милион барела дневно током шест месеци (Pilkington & Michael, 2022). Стратегијске резерве могу да смање цене нафте, што има стабилизујући ефекат на економије током једног сценарија поремећаја у снабдевању.

Изградња отпорности у енергетским системима у транзицији ради ублажавања негативних ефеката волатилности на мала и средња предузећа, потрошаче и најугроженија домаћинства је кључна за унапређење приступачности енергије и праведну и друштвено прихваћену транзицију (ЕСВ, 2021). У том смислу, кључни догађаји у протекле две године заговарају енергетску транзицију која помаже да се обезбеди приступачност енергији док се следе циљеви одрживости. Развијање неопходних механизма подршке за ублажавање шокова у снабдевању енергијом све док енергетски системи са ниским садржајем угљеника не достигну размере и флексибилност потребне да се ризици од велике кризе фосилне енергије пренесу у историју.

## Енергетска безбедност и приступ

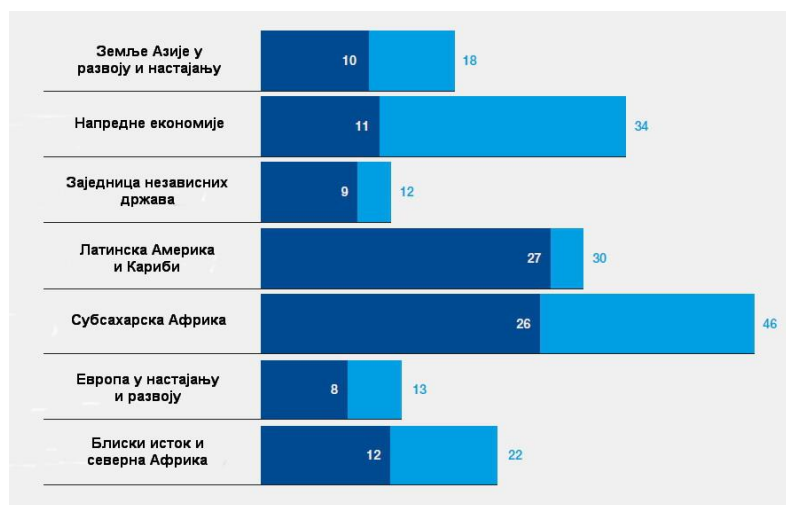
Високе цене енергената и нови ризици од несташнице енергије, који су резултат брзог економског опоравка од Covid-19 и сукоба у Украјини, приморали су на промену приоритета у енергетској безбедности. Земље могу да ојачају енергетску безбедност тако што ће краткорочно диверсификовати партнере за увоз горива и свој енергетски микс са нискоугљеничним алтернативама и дугорочно побољшати енергетску ефикасност.

Према најновијим доказима Међувладиног панела за климатске промене (IPCC), глобалне емисије морају да достигну врхунац до 2025. године да би се одржао циљ загревања од 1,5°C. Реконфигурација читавог енергетског система, укључујући горива, технологије, тржишта и геополитику, неће се одвијати глатко (Bordoff & O'Sullivan, 2022). Изгледи за снажан напредак зависе од способности управљања краткорочним шоковима, посебно оних који представљају ризик по поузданост и приступачност енергије. IEA дефинише енергетску безбедност као "непрекидну доступност извора енергије по приступачној цени". Како се мере за борбу против климатских промена убрзавају, адекватан и приступачан приступ енергији биће од кључног значаја за континуирано постављање приоритета еколошких политика. На дуге стазе, енергетска безбедност значи обезбеђивање снабдевања енергијом потребном за економију земље развој и раст. У свету који тежи да до средине века постигне нето нулте емисије, дугорочна енергетска безбедност уско је повезана са националним амбицијама одрживости.

Промене на енергетском тржишту и геополитички догађаји у протекле две године повећали су ризике енергетске безбедности. Заиста, рекордно високе цене енергије изненадиле су земље и указале на њихово озбиљно ослањање на увоз фосилних горива, као и снажну међузависност домаће цене електричне енергије са светским тржиштима (Chestney, 2022). Високе цене су створиле велики финансијски притисак не само на домаћинства, већ и на организације свих величина, што је довело до социјалних протеста и смањења индустријске производње у неколико земаља. Поред тога, екстремни временски догађаји у 2021. години довели су електричне мреже до тачке пуцања, што је имало за последицу озбиљне нестанке струје у 4% светске популације (Murtaugh et al., 2021; Evans, 2022). Тренутна забринутост за енергетску безбедност која проистиче из сукоба у Украјини приморала на фундаментално преиспитивање енергетске и спољне политике, чак и у земљама које се не ослањају на увоз фосилних горива из Русије.

Билатерална трговина енергијом, глобално интегрисана енергетска тржишта и технолошки стандарди за инфраструктуру су основни градивни блокови тренутног геополитичког окружења. Ако занемаримо ресурсе, просторна дистрибуција резерви у односу на центре тражње и инфраструктурна разматрања, укључујући ценоводе, конфигурације рафинерија, итд., захтева да се чак и земље богате ресурсима ослањају на увоз. Дакле, комплетна енергетска независност можда неће бити изводљива у блиској будућности. Многе земље или немају користи од природних енергетских ресурса потребних за задовољавање њихових енергетских потреба или нису у могућности да их искористе за сопствену употребу из политичких, технолошких или финансијских разлога. Суштина изазова енергетске безбедности у овим земљама је обично двострука: недовољна диверзификација енергетског микса или недовољна диверзификација партнера за увоз енергије, или обоје. На пример, Европа се ослања на

природни гас за 19% своје производње електричне енергије и 38-41% грејања у стамбеним зградама, а 45% природног гаса који се користи у ЕУ увози се из Русије (Eurostat, 2021; IEA, 2022). Већина земаља се и даље ослања на неколицину трговинских партнера како би испунили своје енергетске потребе (слика 2).



● Земље у којима се више од 70% горива увози од три највећа партнера ● Број земаља у групи

Слика 2. Диверзификација увоза горива  
Извор: Accenture, 2022.

Једанаест од 34 напредне економије ослања се на само три трговинска партнера за преко 70% увоза горива у њихове економије. Слично томе, 10 земаља у успону у Азији, 8 земаља у успону у Европи, 27 у Латинској Америци и на Карибима и 26 у подсахарској Африци, у великој мери се ослањају на само три земље за већи део свог увоза горива. Све су то ризичне земље чији би ланци снабдевања енергијом потенцијално могли да доживе озбиљне поремећаје.

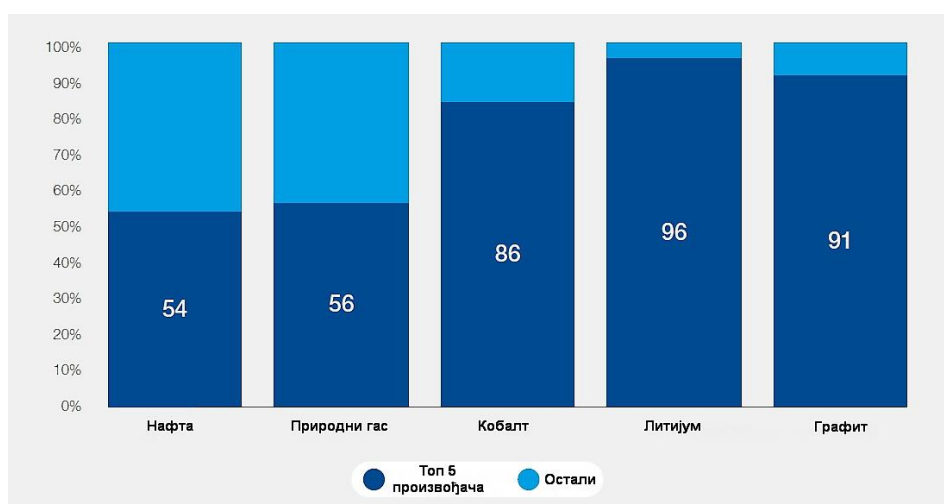
Како нације настављају да развијају своје приоритете енергетске безбедности у светлу растуће неизвесности, улога влада у обезбеђивању енергетске безбедности није једнозначна, јер земље са различитим структурама енергетског система могу да следе различите путеве. Међутим, оно што данашњу енергетску кризу разликује од прошлих јесте чињеница да су скалабилне алтернативне технологије и обновљиви извори енергије данас доступни. Кад год је могуће, земље могу да размотре јачање енергетске безбедности краткорочном диверсификацијом партнера за увоз, као и диверсификацијом енергетског микса развојем домаће обновљиве и друге нискоугљеничне енергије на дужи рок, смањујући и потребу за увозом енергије и стратешку геополитичку зависност (IRENA, 2019).

Будући енергетски микс, којим доминирају енергетски системи са ниским уделом угљеника, као што су соларна енергија, ветар, водоник и биомаса, вероватно ће имати национални или регионални отисак, што имплицира да би била могућа конвергенција енергетске безбедности и одрживости. Земље које се померају ка декарбонизованим домаћим изворима енергије вероватно ће бити самопозданије и мање зависне од глобалне трговине енергијом, посебно ако примене ефикасне мере за смањење укупних енергетских потреба.

Очекује се да ће предстојећи налет електрификације услед пораста обновљивих извора енергије донети другачије изазове везане за безбедност. Кључно међу њима било би обезбеђење поузданости и ефикасности националних и прекограничних електроенергетских мрежа. Конкретно, како се у енергетском миксу земаља повећава удео енергије ветра и сунца, електричне мреже ће захтевати системску надоградњу како би се прилагодиле овим варијабилним обновљивим изворима енергије. Али у будућности, земље ће морати стратешки да размишљају о технолошком миксу и географском ширењу (Vithayasrichareon, 2021), поред надоградње и редизајнирања своје мрежне инфраструктуре. Као резултат тога, модернизација

мреже се појављује као кључни приоритет и једна је од фокусних области нових пакета политика, како за енергетску безбедност, тако и за димензије енергетске транзиције.

Прелазак на будући декарбонизовани енергетски систем смањује безбедносне ризике од геополитике фосилних горива, али може створити и нове потенцијалне забринутости. Пад тражње за фосилним горивима може додатно концентрисати преосталу понуду како произвођачи са високим трошковима напуштају тржиште. Поред тога, прелазак на чисту енергију у великој мери зависи од приступа минералима, као што су литијум, кобалт, никл или бакар, за производњу соларних панела, ветрогенератора и батерија. Док се очекује да ће тражња за овим минералима порастити шест пута до 2050. године (IEA, 2022), производња транзиционих минерала, као што су кобалт, литијум и графит, је концентрисанија од производње нафте и гаса (слика 3). Потпуно укидање фосилних горива смањило би диверсификацију енергетског микса, повећано ослањање на обновљиву енергију, батерије и друге изворе са ниским садржајем угљеника, што би могло представљати нове ризике за енергетску безбедност (Bordoff & O'Sullivan, 2022).



Слика 3. Тржишни удео пет највећих земаља произвођача енергената  
Извор: BP, 2021.

Чак и пре него што се појавила пандемија, свет је заостајао у обезбеђивању универзалног приступа електричној енергији и гориву за домаћинства. Од 2019. године, 759 милиона људи нема приступ електричној енергији, а преко 2,6 милијарде људи нема приступ "чистим" горивима за домаћинства (Seforall, 2021). Стопа напретка показује да свет није на правом путу да постигне циљеве за универзални приступ, а утицај је акутнији за најугроженијим земљама које су ионако заостајале.

Економије у настајању и развоју ће вероватно дуже и озбиљније бити под економским утицајем пандемије Covid-19, повећавајући глад, сиромаштво и неједнакост широм света (Gopinath, 2021). Рани налази указују да би пандемија такође могла да поништи део напретка ка приступу универзалној енергији. У 2021. години број људи који немају приступ електричној енергији порастао је за 2% на 768 милиона (Cozzi et al., 2021). Само 28% здравствених установа у подсахарској Африци има приступ поузданој електричној енергији (Brunell, 2021), што основне здравствене услуге у неким руралним заједницама чини недоступним. Стога, универзални приступ енергији до 2030. остаје кључни циљ одрживог развоја са потенцијалом да побољша животе милиона људи. Међутим, пандемија Covid-19 је знатно пореметила напоре јер компаније које раде на обезбеђивању решења и даље имају поремећаје у ланцу снабдевања (Gordon, 2022). Постизање седмог циља одрживог развоја УН-а (приступ и чиста енергија) такође захтева улагања у износу од 20 милијарди долара годишње до 2030. године само у Африци (Gordon, 2022).

## Одрживост животне средине

Замах одрживости животне средине био је снажан током протекле деценије. Омогућене политикама, инвестицијама и иновацијама, технологије обновљиве енергије, као што су соларни фотонапонски уређаји и енергија ветра, су конкурентне по цени са алтернативама за производњу енергије на бази фосилних горива у земљама широм света (IRENA, 2021). Иако низак на апсолутним нивоима, тржишни удео аутомобила на електрични погон се стално повећава, удвостручујући се у 2021. години (Lambert, 2022). Трошкови решења за складиштење енергије, као што су литијум-јонске батерије, брзо се приближавају цени конкурентности (Economist, 2021). Упркос ограничењима пандемије Covid-19, периодима затварања, уским грлима у ланцу снабдевања и све већим превирањима на енергетским тржиштима, протекле две године је убрзан глобални замах у транзицији ка одрживијим енергетским системима, уз рекордно проширење капацитета соларних фотонапонских система и енергије ветра. Комбиновано, енергија ветра и сунчева енергија сада генеришу 10% глобалне електричне енергије. Поред тога, нискоугљенични извори енергије укључујући, соларну енергију, енергију ветра, хидро, нуклеарну и биоенергију, комбиновано су произвели 38% електричне енергије у свету 2021. године, прстижући угаљ. Притом, Европа је предњачила, а Кина и Јапан по први пут обезбеђују преко 1/10 своје електричне енергије из ветра и сунца.

Најновија процена указује да су просечне годишње емисије гасова са ефектом стаклене баште између 2010. и 2019. године биле веће него у било којој претходној деценији (IPCC, 2021). Смањење емисије угљен-диоксида из фосилних горива и индустријских процеса било је недовољно да надокнади повећање глобалног раста активности у индустрији, снабдевању енергијом, транспорту, пољопривреди и грађевинарству (IPCC, 2021). Док је пад тражње за енергијом 2020. због ограничења пандемије довео до смањења глобалне емисије CO<sub>2</sub> за скоро 6% (IEA, 2021), емисије су се 2021. године нагло вратиле изнад нивоа пре пандемије на њихов највиши ниво у историји због брзог обнављања и опоравка нивоа економске и индустријске активности, као и нестабилности тржишта енергије. Да би се спречило повећање просечне температуре изнад 1,5°C, глобалне емисије гасова са ефектом стаклене баште морају достићи врхунац пре 2025. и бити смањене за 43% до 2030. године. У исто време, метан, друга најбрже растућа емисија иза CO<sub>2</sub>, такође би требало да буде смањен за око трећину до 2030. године (IPCC, 2021). Према извештају IEA, до 2050. године, додатни капацитета соларне енергије и ветра треба да буду већи од 1.000 GW, четири пута више од рекордног нивоа последњих година (IEA, 2021). Поред тога, годишња продаја електричних аутомобила требала би да се повећа осамнаест пута до 2030. године. Постизање трансформације ове величине и сложености захтева дугорочне и амбициозне политике, омогућавање инфраструктуре и инвестиција, као и подршку променама понашања потрошача.

На COP26 у Глазгову, 2022. године, владе и организације су демонстрирали снажну посвећеност решавању климатских ванредних ситуација, са 197 земаља које су потписале климатски пакт, формализујући своје обавезе и обећања да ће остварити циљеве нето-нулте емисије. Од краја 2021. године, земље одговорне за 90% глобалног емисије су најавиле или су узеле у обзир нето-нулте циљеве (CAT, 2021). Међутим, тренутне амбиције још увек не испуњавају циљеве постављене у Париском споразуму о климатским променама из 2015. године. Упркос замаху на COP26, анализе IEA и Climate Action Tracker (CAT) показују да чак и ако се испуне сва климатска обећања, свет и даље не би био на путу да ограничи глобално загревање на 1,5°C до краја овог века (CAT, 2021; Birol, 2021).

Тражња за електричном енергијом је расла рекордном брзином у 2021. години (McGrath, 2022). Узимајући у обзир потенцијалне импликације на енергетску безбедност у средњем року, Кина, Индија, Индонезија, Јапан и Вијетнам планирају да изграде више од 600 електрана на угаљ, што чини 80% нових инвестиција у енергију угља (Ambrose, 2021). Постепено укидање угља захтева убрзано проширење капацитета не само доказаних алтернатива попут сунца и ветра, него и

других извора енергије са ниским садржајем угљеника, као што су хидро, биоенергија, геотермалне технологије засноване на водонику и инфраструктура за прихват и складиштење CO<sub>2</sub>. Поред тога, инвестиције у чисту енергију морало би утростручити до 2030. године да би задовољиле тражњу на одржив начин (IEA, 2021). На пример, Кина, Сједињене Државе и ЕУ чине више од 80% инвестиција (BloombergNEF, 2022). Африка, која има 39% глобалног потенцијала обновљиве енергије (Ferris, 2021), привукла је само 2% глобалних инвестиција у обновљиву енергију током последње деценије (IRENA, 2022).

С обзиром на енергетски отисак у индустријским секторима, наглашен је значај побољшања енергетске продуктивности таквих сектора, као и економска диверзификација како би се раст одвојио од потрошње енергије. Анализа земаља Г20 указује на обрнуто однос између нивоа националне економске производње из индустријског сектора (укључујући енергетски интензивне секторе као што су производња, рударство, грађевинарство и активности производње енергије) и њихових резултата на ЕТИ. Подстицање иновативног пословног окружења и развој људског капитала може подржати раст сектора са већом додатом вредношћу, омогућавајући неопходну економску диверсификацију. На пример, Јапан, велики увозник енергије, успео је да смањи увозно оптерећење од нафте и гаса за 20% у 2016. години, као резултат побољшања енергетске ефикасности од 2000. године (IEA, 2019).

Комбинација правих политика, инфраструктуре и ефикасне технологије крајње употребе за ублажавање утицаја на страни тражње може довести до смањења емисије гасова са ефектом стаклене баште за 40-70% до 2050. године у три примарна сегмента крајње употребе: транспорт, стамбени објекти и индустрија (UN, 2022). Проширење инфраструктуре за електрификацију саобраћаја уз подстицаје за куповину електричних возила, рад на даљину како би се ограничила пословна путовања авионом и обезбеђивање приступачног и поузданог јавног превоза где је то могуће, може значајно смањити емисије гасова од транспорта. Оптимизација потрошње енергије у стамбеним објектима и усвајање једноставних промена начина живота, заједно са одрживим урбаним дизајном, може смањити емисије из стамбених објеката за више од 50% (IPCC, 2021).

## Закључак

Недавни еколошки, макроекономски и геополитички догађаји утицали су на енергетски систем на више начина и нагласили сложеност енергетске транзиције. Конкретно, тржиште енергије поремећаји и накнадна волатилност и негативни ефекти на глобалну економију показали су потребу за глобалном енергетском транзицијом како би се постигао прави баланс између приступачности енергије, безбедности и одрживости. У суштини, оно што је потребно јесте да се колективно покрене отпорна енергетска транзиција која може задржати замах кретања напред у изазовним временима. Компромиси између приступачности енергије, безбедности и одрживости данас постоје и очекује се да ће наставити да се развијају и земље морају пажљиво управљати њима како би транзиција трајала.

Са повећањем јаза између климатских обећања и имплементације, неопходно је убрзати транзицију и ублажити ризике од успоравања. Рани знаци импликација транзиције на једнакост и правду указују на потребу за снажним и добро циљаним мерама за заштиту угроженог становништва и организација од утицаја евентуалне високе цене енергије у будућности. Поред тога, како расте забринутост за енергетску безбедност многих земаља, кључно је напоменути да енергетска транзиција може бити извор енергетске безбедности. Земље се могу ангажовати у двострукој диверсификацији снабдевања енергијом – увозних партнера у кратком року и енергетског микса дугорочно. Енергетска криза пружа прилику да се транзиција појача повећањем инвестиција у чисту енергију рекордним темпом и променом навика у потрошњи енергије. Прерано је, међутим, рећи, да ли ће свет видети прекретницу у транзицији, која зависи од колективних акција влада, организација и потрошача.



Овде се наглашава важност трансформације индустријског сектора. Овај сектор има значајан удео у глобалним емисијама, суочава се са огромним изазовима декарбонизације и очекује се да ће тражња значајно порасти до 2050. године. Притом, могу се уочити оштре разлике између земаља са привредом углавном заснованом на услугама и земаља које су задржале релативно велики удео индустријске активности.

Међутим, многе индустрије још увек рафинишу своје путеве ка будућности са ниским садржајем угљеника и велики изазови вероватно остају, посебно у тешкој индустрији. Унапређење глобалне енергетске транзиције потребним темпом зависиће од способности света да интензивира, реплицира, одмери и даље унапреди заједничке напоре између земаља и сектора. Заједнички рад ће омогућити да се постигну структурне промене неопходне да се подржи колективно транзиционо путовање до 2050. године и даље.

## Референце

- Accenture. (2022). Very Strong Fourth-Quarter and Full-Year Fiscal 2022 Results. <https:// Accenture-Reports-Very-Strong-Fourth-Quarter-and-Full-Year-Fiscal-2022-Results.pdf> (24.09.2022.)
- Ambrose, J. (2021). Five Asian countries account for 80% of new coal power investment, *The Guardian*, 30 June.
- Birol, F. (2021). COP26 climate pledges could help limit global warming to 1.8°C, but implementing them will be the key, *International Energy Agency*, Paris.
- BloombergNEF. (2022). Energy Transition Investment Trends 2022, Executive summary.
- Bordoff, J., & O'Sullivan, M. (2022). Green Upheaval: The New Geopolitics of Energy, *Foreign Affairs*, January/ February 2022.
- British Petrol. (2021). Statistical Review of World Energy 2021, 70th edition, 2021. <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/> (18.09.2022.)
- Brunell, J., Julia Fonteles, J., Putzier, W. & Salazar, N. (2021). Electrifying Rural Healthcare in Sub-Saharan Africa, *Climatelinks*, 23 September.
- Climate Action Tracker. (2021). CAT net zero target evaluations, 9 November 2021 update. <https://climateactiontracker.org/> (21.09.2022.)
- Climate Action Tracker. (2021), Glasgow's 2030 credibility gap: net zero's lip service to climate action. 9 November, <https://climateactiontracker.org/> (18.09.2022.)
- Chestney, N. (2022). Explainer: Why Europe faces climbing energy bills, *Reuters*, 3 February.
- Cozzi, L., Tonolo, G., & Wetzel, D. (2021). The pandemic continues to slow progress towards universal energy access, *International Energy Agency*, Paris, 24 September.
- European Central Bank. (2021). Survey on the Access to Finance of Enterprises: availability of finance improved amid increase in turnover, *Press Release*, Frankfurt, 24 November.
- European Central Bank. (2022). Looking through higher energy prices? Monetary policy and the green transition. *American Finance Association 2022 Virtual Annual Meeting*.
- Eurostat. (2021). Energy consumption in households, *Brussel*.
- Evans, M. (2021). Global Power Outages, High Prices, Extreme Weather and Supply Chain Issues Arose in 2021, *Natural Gas Intelligence*, 8 February.
- Ferris, N. (2021). Weekly data: The massive potential for solar energy in the Global South, *Energy Monitor*, 10 May. <https://www.energymonitor.ai/tech/renewables/> (20.09.2022.)

- Fulwood, M. (2022)., Surging 2021 European Gas Prices – Why and How?, The Oxford Institute for Energy Studies. <https://www.oxfordenergy.org/> (20.09.2022.)
- Gopinath, G. (2021). Managing Divergent Recoveries, International Monetary Fund, 6 April, Washington DC. <https://blogs.imf.org/2021/04/06/managing-divergent-recoveries> (19.09.2022.)
- Gordon, O. (2022). How Covid-19 is reversing energy access in the Global South, EnergyMonitor, 22 March. <https://www.energymonitor.ai/policy/just-transition/> (19.09.2022.)
- International Energy Agency. (2019). Multiple Benefits of Energy Efficiency, Paris. <https://www.iea.org/reports/multiplebenefits-of-energy-efficiency/> (19.09.2022.)
- International Energy Agency. (2021). Global Energy Review: CO2 Emissions in 2020, Paris, 2 March. <https://www.iea.org/articles/global-energy-review-co2-emissions-in-2020>.
- International Energy Agency. (2022). Gas Market Report, Q1 2022, Paris, January. <https://iea.blob.core.windows.net/GasMarketReport-Q12022.pdf> (18.09.2022.)
- International Energy Agency. (2022). The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions, Executive summary, Paris. <https://www.iea.org/> (20.09.2022.)
- International Energy Agency. (2022). Oil security: The global oil market remains vulnerable to a wide range of risk factors, Paris, 24 February. <https://www.iea.org/> (20.09.2022.)
- International Monetary Fund. (2022). World Economic Outlook, Update: Rising Caseloads, A Disrupted Recovery, and Higher Inflation, Washington, DC.
- International Renewable Energy Agency. (2022). Renewable Energy Market Analysis: Africa and its Regions, Abu Dhabi, January. <https://www.irena.org/publications/> (18.09.2022.)
- International Renewable Energy Agency. (2021). Majority of New Renewables Undercut Cheapest Fossil Fuel on Cost, Abu Dhabi. <https://www.irena.org/newsroom/pressreleases/> (18.09.2022.)
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change, Summary for Policymakers, Geneva. <https://report.ipcc.ch/> (18.09.2022.)
- Kpodar, K., & Liu, B. (2021). The Distributional Implications of the Impact of Fuel Price Increases on Inflation, International Monetary Fund, 12 November, Washington, DC.
- Lambert, F. (2022). Global market share of electric cars more than doubled in 2021 as the EV revolution gains steam, Electrek, 2 February. <https://electrek.co/> (18.09.2022.)
- Economist. (2021). Lithium battery costs have fallen by 98% in three decades, 31 March. <https://www.economist.com/> (20.09.2022.)
- McGrath, M. (2022). Climate change: Wind and solar reach milestone as demand surges, BBC, 30 March. <https://www.bbc.com/news/science-environment-60917445> (20.09.2022.)
- Murtaugh, D., Saul, J., & Malik, N. (2021). Global Power Grids Pushed to Breaking Point, Bloomberg, 16 June. <https://www.bloomberg.com/news/articles/> (20.09.2022.)
- Nasr, J. (2022). Factbox: Can Germany keep warm without Russian gas?, Reuters, 8 March. <https://www.reuters.com/> (18.09.2022.)
- Newburger, E. (2021). Global electric power demand surges above pre-pandemic levels, CNBC, 25 August. <https://www.cnbc.com/> (20.09.2022.)
- Perkins, R. (2022). Global oil demand to surpass pre-pandemic levels in 2022 as omicron fears subside: IEA, S&P Global, 19 January. <https://www.spglobal.com/commodity-insights/> (20.09.2022.)
- Pilkington, E., & Michael, C. (2022). Biden announces ‘largest release of oil reserves’ in effort to curb gasoline prices, The Guardian, 31 March. <https://www.theguardian.com/> (18.09.2022.)

- Reinhart, C., & Von Luckner, C. (2022). The Return of Global Inflation, World Bank, Washington, DC, 14 February. <https://blogs.worldbank.org/voices/return-global-inflation> (20.09.2022.)
- Sgaravatti, G., Tagliapietra, S., & Zachmann, G. (2022). National policies to shield consumers from rising energy prices, Bruegel Datasets, Brussel, 21 April.
- Sustainable Energy for All. (2021). SEforALL Analysis of SDG7 Progress – 2021, 11 August. <https://www.seforall.org/data-stories/seforall-analysis-of-sdg7-progress-2021> (19.09.2022.)
- US Energy Information Administration. (2022). Short-Term Energy Outlook, Washington, DC, 12 April. <https://www.eia.gov/outlooks/steo/report/coal.php> (20.09.2022.)
- US Department of Energy. (2022). U.S. and 30 Countries Commit to Release 60 Million Barrels of Oil From Strategic Reserves to Stabilize Global Energy Markets, Washington, DC.
- United Nations. (2022). UN climate report: It's 'now or never' to limit global warming to 1.5 degrees. UN News, New York, 4 April. <https://news.un.org/en/story/> (20.09.2022.)
- Vithayasrichareon, P. (2021). Integrating solar PV and wind into the grid, International Energy Agency, Paris. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/> (20.09.2022.)

# Изазови политике запошљавања у процесу евроинтеграција

## Challenges of employment policy in the process of European integration

Зоран Ристић<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Висока струковна школа за предузетништво, Мајке Јевросиме 15, Београд, Србија, zoranris@yahoo.com

**Анстракт:** Аутор рада анализира правни оквир, стање и улогу локалних самоуправа у области политике запошљавања у Србији, и покушава да допринос бољем разумевању потребе ефикаснијег креирања ове политике у процесу приступања Европској Унији (ЕУ). Пажња је посебно усмерена ка наглашавању значаја учешћа локалних самоуправа у примени европских прописа из ове области, који су већ транспоновани у национално законодавство, као и правних тековина ЕУ, које ће постати део правног поретка Србије у фази њеног приступања Унији. Ово посебно добија на значају ако се има у виду чињеница да се велики део регулатива и прописа (више од 1/2) у области запошљавања у земљама чланицама ЕУ спроводе на локалном нивоу. Значај теме, произилази и из чињенице да око 1/4 националног дохотка сваке економије одлази запосленима у облику зарада, те да се главни део националног дохотка не добија као примање власника капитала (профит, рента, камата), већ у облику зарада.

**Кључне речи:** Евроинтеграције, стандарди, запошљавање, политика, локалне самоуправе.

**Abstract:** The author of the paper analyzes the legal framework, state and role of local governments in the field of employment policy in Serbia, and tries to contribute to a better understanding of the need for more efficient creation of this policy in the process of accession to the European Union (EU). Attention is particularly focused on emphasizing the importance of the participation of local self-governments in the application of European regulations in this area, which have already been transposed into national legislation, as well as the legal acquis of the EU, which will become part of the legal order of Serbia in the phase of its accession to the Union. This becomes particularly important if one takes into account the fact that a large part of regulations and regulations (more than 1/2) in the field of employment in EU member states are implemented at the local level. The importance of the topic stems from the fact that about 1/4 of the national income of each economy goes to employees in the form of wages, and that the main part of the national income is not received as income for the owners of capital (profit, rent, interest), but in the form of wages.

**Keywords:** European integration, standards, employment, politics, local governments.

### Увод

Политике запошљавања једне земље, поред тога што представљају програм креирања послова, треба да укључе у разматрање низ социјалних и економских питања и на тај начин врше утицај, не само на област рада и запошљавања, већ и на све друге делове економије. Спајајући различите мере, програме и институције, политика запошљавања утиче на понуду и тражњу за радом, као и на функционисање тржишта рада (Брадаш, 2018, 1). ЕУ се питањем запошљавања активно бави последњих неколико деценија, а нарочито је појачала своје напоре након светске економске кризе 2008. године, кроз координацију различитих политика, програма и пратећих фондова (Ружић, 2016). Носиоци политике запошљавања у Републици Србији, у

институционалном смислу, су Министарство за рад, запошљавање, борачка и социјална питања и Национална служба за запошљавање. Законом о министарствима (Закон о министарствима, 2020), дефинисан је мандат наведеног министарства и његова улога у процесу креирања и спровођења политике запошљавања. Оно је носилац креирања политике тржишта рада и врши надзор над применом планираних мера. Национална служба за запошљавање је, са друге стране, носилац имплементације политике тржишта рада.

Деиндустрализација подстакнута процесом транзиције и приватизације и недостатком инвестиција у реалном сектору изазвале су генерални пад запослености и повећали незапосленост, посебно у мање развијеним регионима у Србији који су се традиционално ослањали на производну индустрију и мање квалификовану радну снагу. То је у претходном периоду довело до још већег продубљења разлика између региона и локалних самоуправа, па су њихови капацитети за вођење активних политика запошљавања поприлично различити. Будући да је стање, по питању социо-економских неједнакости региона, веома изражено, Србија спада у ред земаља које нужно, паралелно са развојем иновативних економских и политика запошљавања, морају развијати и област социјалне политике (Босанац et al., 2017, 7). Изазови и захтеви који се постављају пред локалне самоуправе у процесу европских интеграција, подразумевају успостављање одговарајућих капацитета за омогућавање веће децентрализоване система управљања у области запошљавања. Способност локалних самоуправа да одговоре овим изазовима и захтевима, у великој мери ће опредељивати могућност унапређења квалитета живота и стандарда локалне заједнице.

Од успешности резултата политике запошљавања и њених мера на локалном нивоу, у великој мери зависе и тенденције у кретању стопа незапослености и других показатеља нивоа економског и социјалног развоја. Имајући у виду да око 1/4 националног дохотка сваке економије одлази запосленима у облику зарада, те да се главни део националног дохотка не добија као примање власника капитала, већ у облику зарада, јасно је да је рад, квантитативно, најважнији економски ресурс, а адекватна политика запошљавања може позитивно, али и негативно да утиче на његову употребу.

## Извори права у области запошљавања

Међу изворима универзалног међународног радног права издвајају се инструменти Уједињених нација и инструменти Међународне организације рада. Тако Универзална декларација о правима човека (1948) садржи корпус основних људских права, међу којима и право на рад, као и заштиту од незапослености. Међународни пакт о грађанским и политичким правима садржи корпус права тзв. прве генерације (заштита приватности на раду, слобода удруживања). Међународни пакт о економским, социјалним и културним правима (1966) садржи и одредбе о радним правима (принудном раду, забрани дискриминације, слободи синдикалног удруживања). Уз ова три инструмента Уједињених нација, још четири инструмента Међународне организације рада су посебно значајна за ову област: 1. Филадельфијска декларација (1944) – потврђује да „сва људска бића, независно од расе, вере или пола, имају право да трагају за материјалним благостањем и духовним развојем у условима слободе и достојанства, економске сигурности и једнаких шанси“; 2. Декларација о основним правима и начелима (1998) – издваја осам конвенција од основног значаја, као корпус основних људских права; 3. Декларација о социјалној правди у циљу праведне глобализације (2008) – наглашава потребу за социјалном димензијом глобализације; 4. Конвенције и препоруке – најзначајнији општи акти чију садржину чине међународни радни стандарди, а циљ им је постизање социјалне правде и стабилизација (међународног) мира, уз одговарајући утицај на међународну конкуренцију (Лубарда, 2012).

Извори европског радног права се могу посматрати као инструменти некомунитарног права и инструменти комунитарног права. Међу инструментима некомунитарног права нарочито су важна два инструмента: Европска конвенција о заштити права човека и основним слободама (1950) – садржи две одредбе о основним правима (забрањује принудни и ропски рад и прокламује и гарантује слободу удруживања) и Европска социјална повеља (1961) и Ревидирана Европска социјална повеља (1996) – својеврсни „Социјални устав“ ЕУ, садржи низ начела и радних права (Повеља из 1961. садржи 19, а она из 1996. 31 начело којим се гарантују ова права). Инструменти комунитарног права се могу поделити на примарне и секундарне (правила или уредбе и директиве или упутства) изворе права, као и на писане и неписане (општа правна начела комунитарног права), при чему карактер извора права има и судска пракса Европског суда правде. Европски колективни уговори о раду, сходно начелу супсидијарности, се јављају као посебан извор права, тако што добијају правнообавезујућу снагу доношењем директиве (која преузима садржину колективног уговора) или тако што се у националним оквирима врши имплементација националним колективним уговорима о раду.

У анализи извора радног права домаћег порекла, полазимо од највишег правног акта – Устава, који, поред осталог, одређује концепт економско-социјалног система и питање расподеле надлежности у области радног права. Устав Р. Србије (2006) заснован је на елементима социјалне тржишне економије. Наиме, како је у њему наведено, Србија је „заснована на владавини права и социјалној правди... и европским принципима и вредностима“ (члан 1.), а прокламује се и социјални дијалог између синдиката и послодаваца као метод усклађивања социјалног и економског положаја запослених у условима тржишне привреде (члан 82. став 3.). У оквиру основних начела о људским слободама и правима Устав прокламује забрану дискриминације, а допушта и тзв. позитивну дискриминацију. У погледу индивидуалног радног права он јемчи право на рад, безбедне и здраве услове рада, право на ограничено радно време, дневни и недељни одмор, плаћени годишњи одмор, право на правичну накнаду за рад и право на заштиту за случај престанка радног односа (Лубарда, 2012).

У српском позитивном радном праву основни закон је Закон о раду, који се примењује на све послодавце и све запослене (Закон о раду Републике Србије, 2018). Мада општи закон уређује целину индивидуалних и колективних права и обавеза запослених и послодавца, односно њихових удружења, посебним законима се уређују индивидуална права и обавезе (Закон о запошљавању и осигурању за случај незапослености, Закон о безбедности и здрављу на раду, Закон о спречавању злостављања на раду, Закон о евиденцијама у области рада... Посебан значај за примену законских прописа у овој области имају подзаконски општи акти (бројне уредбе и правилници), као и колективни уговори.

## **Усклађеност прописа у области запошљавања са прописима ЕУ**

Република Србија се суочава са великим изазовима у процесу хармонизације радног законодавства са прописима ЕУ. Она је потписивањем Споразума о стабилизацији и придруживању преузела и обавезу усклађивања националног законодавства у овој области са правним тековинама ЕУ (*acquis communautaire*), као и обавезу њихове примене. Промене које се дешавају у производњи (и на тржишту) остављају последице на запосленост и перцепцију запослености (Цафић et al., 2020, 635).

Националном стратегијом запошљавања као основни циљ политике запошљавања утврђено је да се у Србији успостави ефикасан, стабилан и одржив тренд раста запослености и да се политика запошљавања, као и институције тржишта рада потпуно ускладе са тековинама ЕУ. Приоритети политике запошљавања за остваривање основних циљева јесу повећање запослености, улагање у људски капитал и социјална инклузија (Влада Републике Србије, 2021).

Доношењу нове Стратегије, претходила је *ex post* анализа ефеката претходне Стратегије (Алексић et al., 2020), као и *ex ante* анализа ефеката које би нареди циклус планирања политика могао да има на тржиште рада у Србији (Огњеновић et al., 2020). Србија је своје приоритете у области политике запошљавања добрим делом наслонила на заједнички оквир европских политика, имајући у виду тежњу ка приступању ЕУ, али је узела у обзир и специфичности које су, пре свега, везане за развој локалног и регионалног тржишта рада и подизање запошљивости теже запошљивих категорија. Од четири приоритета, предвиђена Националном стратегијом запошљавања 2021-2020, два су остварена у доброј мери (подстицаји запошљавању и локалне политике запошљавања; људски капитал и социјално укључивање), док су преостала два остварена само делимично (институционални капацитети и мере активне политике тржишта рада; редуковање дуалности на тржишту рада) (Алексић et al., 2020).

Ако ће државама чланицама ЕУ бити тешко да достигну циљеве постављене агендом ЕУ, Србија ће имати још тежи и амбициознији задатак да оствари конвергенцију са њима смањивањем разлике у стопама запослености. Разлика у кључним показатељима тржишта рада између Републике Србије и ЕУ толико је изражена да то представља једну од највећих суштинских препрека у испуњавању критеријума за прикључивање. За конвергенцију према циљевима ЕУ биће неопходно остварити бржи просечан годишњи привредни раст од просека ЕУ, уз истовремену исту или већу радну интензивност раста.

Европски социјални фонд је главни финансијски инструмент преко којег ЕУ подржава спровођење своје стратегије у подручју запошљавања и доприноси настојањима социјалне укључености. Србија нема Социјални фонд који би био еквивалентан овом фонду. Припреме у овој области се тек одвијају, ресорно министарство је реорганизовало сектор за запошљавање и обезбедило обуку за све запослене. Локална самоуправа, која поседује одговарајуће капацитете за доношење и спровођење практичних политика запошљавања и социјалне политике, која располаже високим степеном аутономије, која је ефикасна, ажурна и блиска грађанима представља један од кључних носилаца европских интеграција и фактора успешности овог процеса. Њено активно укључивање и учествовање у овом процесу подразумева приступ различитим фондовима ЕУ и партнерство кроз разноврсне програме сарадње. Успех у прибављању и делотворно коришћење могућности које пружају ови фондови и програми сарадње представља један од фактора за уравнотежен и одржив привредни и друштвени развој локалних заједница. Због тога је неопходно испунити организационе предуслове, предузети одговарајуће припремне радње на локалном нивоу и остварити добру сарадњу са централном влашћу.

## **Локалне самоуправе у креирању и имплементацији политике запошљавања**

Након што прописи ЕУ постану део унутрашњег правног поретка Србије, поставља се питање начина њихове примене, односно стварања механизма који ће обезбедити или њихово добровољно поштовање и примену, или принудну примену. Од суштинског значаја за стратегију и политику запошљавања је развој и унапређење људског капитала. Ово је један од приоритета дефинисан Националном стратегијом запошљавања где се оцењује да подизање квалитета радне снаге кроз образовање и обуке и социјално укључивање појединаца и група које се налазе у стању социјалне искључености може допринети локалном економском и социјалном развоју (Влада Републике Србије, 2021). Децентрализација доношења одлука, чиме би се побољшало управљање, једноставнија функционална организација са знатно већим учешћем запослених у основним функцијама, који непосредно раде са клијентима, проактиван однос у контактирању послодаваца и налажењу слободних послова, рад на унапређивању индикатора

за мерење учинка представљају изазове који се намећу пред креаторе локалних политика запошљавања и социјалних давања. Процес децентрализације политике запошљавања неминовно тражи јачање институција локалне самоуправе које треба да имају капацитете да могу да креирају мере активне политике запошљавања и друге мере уважавајући карактеристике локалног окружења, да пронађу неопходне финансијске и друге ресурсе, да прате и оцењују ефективност и ефективност спроведених мера и др. (Павловић, 2012).

Локална самоуправа, која поседује одговарајуће капацитете за доношење и спровођење практичних политика у области запошљавања и социјалне политике, која располаже високим степеном аутономије, која је ефикасна, ажурна и блиска грађанима, представља један од кључних носилаца европских интеграција и фактора успешности овог процеса. Способност и могућност локалних самоуправа да се укључе у приступне преговоре у многоме ће одредити у ком року и са каквим успехом ће локални ниво почети у потпуности да примењује правне тековине ЕУ у области запошљавања. Њихово активно укључивање и учествовање у процесу европских интеграција подразумева и приступ различитим фондовима ЕУ који подржавају запошљавање и локалне иницијативе и партнерство кроз разноврсне програме сарадње. Успех у прибављању и коришћењу средстава из ових фондова, међутим, није загарантован само простом чињеницом да локална самоуправа има могућност да у њима учествује. Да би добиле ова средства, локалне самоуправе морају стратешки да планирају свој развој, креирају партнерства на различитим нивоима управљања и континуирано граде своје капацитете. Овај посао није лак и подједнако захтева политичку подршку, али и јасну заједничку визију будућности међу свим актерима унутар заједнице чији су део, као и одлучност да се неопходне активности спроведу у дело.

Значај капацитета локалних самоуправа посебно је важан, ако се има у виду да је неопходно: 1) осигурати институционални оквир за консултације са локалним самоуправама у току приступних преговора у оквиру Поглавља 19 (запошљавање и социјална политика); 2) благовремено информисати институције укључене у приступне преговоре у оквиру Поглавља 19 о последицама примене одређених правних тековина ЕУ у области запошљавања по локални ниво и неопходним капацитетима за њихову примену (институционалним, административним, односно финансијским); 3) укључити локалне самоуправе у приступне преговоре приликом формулисања преговарачких позиција које представљају и интересе локалних самоуправа и објективно дефинисаних прелазних периода за примену појединих стандарда у области (Лазаревић et al., 2013).

Имајући у виду искуства ЕУ, локалне самоуправе у Републици Србији се требају фокусирати на давање свог доприноса за четири кључна приоритета у области запошљавања:

(1) Боље функционисање тржишта рада. Структурне, високе стопе незапослености представљају неприхватљив губитак људског капитала: оне обесхрабрују раднике и воде ка прераном напуштању тржишта рада и социјалној искључености. Политике флексибилности су најбољи инструмент за модернизацију тржишта рада: оне морају бити узете у обзир и прилагођене посткризном контексту како би убрзале ток реформи, умањиле сегментацију тржишта рада, подржале родну равноправност и омогућиле исплативост промене радног места и других прелазака на тржишту рада.

(2) Боље обучена радна снага, способна да допринесе и прилагоди се технолошкој промени новим облицима организације рада. Ово је значајан изазов, ако се имају у виду потребне вештине које се убрзано мењају, као и стална неусклађеност вештина на тржишту рада. Улагање у системе образовања и обуке, пројекције потреба за вештинама и услуге посредовања и вођења кључни су фактори за повећање продуктивности, конкурентности, привредног раста и, коначно, стопе запослености.



(3) Већи квалитет радних места и услови рада. Квалитет и квантитет радних места не искључују једно друго: високи нивои квалитета радних места требало би да прате једнако висока радна продуктивност и степен активности. Услови рада и физичко и ментално здравље радника морају бити узети у обзир како би се испунили захтеви данашњих професионалних каријера, које одликују повећана флукуација радника на интензивнијим и захтевнијим радним местима и нови облици организације рада.

(4) Снажније политике за подстицање стварања нових радних места и тражње за радном снагом. Није довољно обезбедити да људи остану активни и стекну праве вештине да би нашли посао. Развој мора бити заснован на расту којим се стварају нова радна места. Селективна смањења трошкова рада ван зараде или добро таргетиране субвенције за запошљавање могу бити подстицај послодавцима да запосле дугорочно незапослене и друге раднике искључене са тржишта рада. За повећање стопа запослености од суштинског значаја су и политике за коришћење кључних ресурса за стварање нових радних места и промовисање предузетништва и самозапошљавања.

За постизање позитивних резултата у наведеним приоритетним областима неопходни су координација свих активности у области запошљавања, давање доприноса свих актера и њихова партиципација (сарадња на локалном, регионалном и националном нивоу – између социјалних партнера, јавних служби за запошљавање, социјалних установа, институција образовања и обуке и организација цивилног друштва), као и коришћење фондова ЕУ као полуге за подршку овим приоритетима.

Да је квалитет присуства и укључивања локалних самоуправа у приступним преговорима директно повезан са квалитетом тих преговора, несумњиво су показала искуства земаља из региона које су прошле кроз исти процес. Примена стандарда и вредности политика ЕУ кроз локалне политике од суштинске је важности за обезбеђивање одрживог социо-економског развоја локалне заједнице и унапређење живота грађана. Чланство у ЕУ за локалне самоуправе подразумева прихватање новог оквира учествовања у процесу креирања практичних политика и доношења одлука у области запошљавања и социјалној политици.

Улога коју ће локалне самоуправе имати током трајања приступних преговора од суштинског је значаја за резултате преговора и успех у примени правних тековина ЕУ у овој области у домаћем практично-политичком оквиру. Локалне самоуправе с пуноправним чланством Србије у ЕУ постају део сложеног, вишедимензионалног система креирања политика запошљавања који почива на циљевима, логици и инструментима управљања на више нивоа власти, за које није лако наћи јединствени оквир деловања.

Прогресивне, успешне и одрживе реформе у области запошљавања морају да узму у обзир вредности и циљеве које заједнички деле државе чланице ЕУ. Овакве реформе треба да буду засноване на вредностима и начелима који карактеришу европско друштво: пуно поштовање људског достојанства, препознавање и примена основних права, социјалне правде, солидарности, недискриминације, једнаких могућности и социјалне инклузије. Расправа о реформи политике запошљавања треба да буде не само транспарентна, већ и отворена за сутестије и успешна искуства појединих локалних самоуправа. Паметна процена успешних политика, добрих пракси и креативних имитација може да буде веома корисна стратегија. Такође, демографске промене, као што су ниска репродуктивна стопа, нарочито у појединим девастираним регионима и локалним самоуправама, не треба да буде схваћена као претња друштву, економском развоју и одрживости система социјалне заштите. Оне само захтевају да се унапред размишља о обиму радног времена, годинама за пензионисање, продуктивности и квалитету рада, односу између коришћења искуства старијих и жеље за променама и иновацијама младих и сл. (Ристић, 2014).

## Закључак

На националном нивоу најзначајнији и најобимнији део припрема за преговоре са ЕУ у области запошљавања везан је за компликован процес анализе и прилагођавања националних закона и других правних аката захтевима ЕУ. Ту се, наравно, мисли на оно што се често у стручној јавности назива „примена *acquis communautaire*-а“, односно на усвајање правних тековина ЕУ. Искуство других земаља, данас чланица ЕУ, показало је да су неки закони, због природе области на које се односе, лакшу примену нашли на националном нивоу, док су други закони више утицали на локални ниво. Поред примене *acquis*-а у области запошљавања и социјалне политике на локалном нивоу, најважније припремне радње на локалном нивоу требало би да буду усмерене на следеће:

(1) Покретање и спровођење програма обуке са циљем да се запослени у локалној самоуправи упознају са основним начелима функционисања ЕУ и правним инструментима који се користе у европској регулативи у области запошљавања. Неопходно је подићи степен информисаности о могућим последицама чланства у ЕУ, укључујући и опште информације у вези са структурним променама, регионалном политиком и пратећим мерама подршке запошљавању и социјалној политици.

(2) Од велике је важности да обучени стручњаци на нивоу локалних самоуправа развију одличну међусобну комуникацију, као и комуникацију са суседним локалним самоуправама, регионалним привредним коморама и другим регионалним удружењима послодаваца (тзв. хоризонтална комуникација). Исто тако, не сме се занемарити значај развијања успешне вертикалне комуникације, тј. комуникације са релевантним ресорним телима, као што су национална канцеларија за придруживање ЕУ, ресорна министарства па и сама Влада. Ради успостављања ефикасне вертикалне комуникације било би пожељно да стручњаци са локалног нивоа буду упознати и са националном стратегијом развоја, запошљавања, као и националним акционим плановима.

(3) Формирање одговарајућих стручних кадрова (тимова) на локалном нивоу. Ти тимови би требало додатно да буду обучени, у складу са локалном стратегијом економског и социјалног развоја, за припремање пројектне документације и праћење процедура аплицирања за средства из фондова ЕУ. Поменути тимови би, по потреби, идентификовали и спољне стручне сараднике (због врло ограничених финансијских могућности локалних самоуправа да запосле такве људе, али и законских ограничења за њихово запошљавање), који би могли да им буду од помоћи приликом испуњавања многобројних процедура, података и методологије планирања, који су неопходан предуслов за одобрење пројеката које финансира ЕУ.

Локалне политике запошљавања и активности локалних власти могу да дају значајан допринос унапређењу ситуације на тржишту рада. Економски развој и развој тржишта рада, социјална, образовна и структурна политика блиско су повезане на локалном нивоу. Успех стратегија локалних власти веома зависи од тога у којој мери оне виде себе као део свеобухватне мреже актера, као и да ли ће научити да развију и контролишу ове мреже, и да своје ресурсе и специфичне компетенције искористе ефикасно.

## Референце

Алексић, Д., Арандаренко, М. & Огњанов, Г. (2020). *Ex post* анализа Националне стратегије запошљавања за период 2011-2020. године. ФРЕН. Београд.

Босанац, Б. Б., Павловић, Љ. & Мартинић, М. (2017). Стање и перспективе политике запошљавања младих у Републици Србији, Београд, Иницијатива за развој и сарадњу.

- Брадаш, С. (2018). Политике запошљавања у Србији - подстрек (не)достојанственом раду. Београд. ФЦД, Olof Palme International Centre.
- Лазаревић, М., Марић, С. & Орза, А. (2013). Креирање политике и преговори за приступање ЕУ – Како до резултата за Србију. Београд. Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (ГИЗ).
- Лубарда, Б. (2012). Радно право – расправа о достојанству на раду и социјалном дијалогу. Београд. Правни факултет.
- Огњеновић, К., Кузманов, Л. & Павловић Д. (2020). Ех-анте анализа Стратегије запошљавања за период 2021-2026. година. Београд. Министарство за рад, запошљавање, борачка и социјална питања Републике Србије и Тим за социјално укључивање и смањење сиромаштва.
- Павловић, В. (2012). Локална самоуправа и процес приступања Србије ЕУ – од посматрача до партнера. Београд. СКГО.
- Ристић, З. (2014). Локалне самоуправе у приступним преговорима Србије и Европске уније у области запошљавања и социјалне политике. ПОЛИС, СКГО, ПАЛАГО Центар, Београд, јун 2014, бр. 7. 10 - 16.
- Ружић, Б. (2016). Домети локализације политика запошљавања у ЕУ: Лекције за Србију. Београд. Европски покрет у Србији.
- Џафић, Г., Ристић, З., Bilal Z. M. A., Alshibani W. M. S. & Дамњановић А. (2020). Дигитализација економије – Утицај на тржиште рада и запосленост, ECOLOGICA, Вол. 27, Но. 100. 633-639.
- Влада Републике Србије (2021). Стратегија запошљавања у републици Србији за период од 2021. до 2026. године, „Службени гласник РС”, бр. 18/21 и 36/21 – исправка). Београд.
- Закон о раду (2018). "Сл. гласник РС", бр. 24/2005, 61/2005, 54/2009, 32/2013, 75/2014, 13/2017 - одлука УС, 113/2017 и 95/2018 - аутентично тумачење.
- Закон о министарствима (2020). "Сл. гласник РС", бр. 128/2020.

# Врсте канала комуникације које користе спортске организације

## Types of communication channels they use sports organizations

Војкан Бижић<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ВПСС "Др Радомир Бојковић", Топличина 12, Крушевац, Србија, E-mail: vbizic@yahoo.com

**Апстракт:** Главна циљна група спортским организацијама, овде главна циљна група су деца са посебним потребама. Стога, једна непрофитна организација каква је спортска организација-клуб, мора се окренути ка кориснику и унутар граница својих финансијских и ресурсних могућности. Неопходно је осетити и задовољити потребе деце са посебним потребама. Оријентишући се ка својим корисницима спортске организације биће у стању да унапреде квалитет и успешност услуге, спортске активности коју пружају и да задовоље очекивања својих корисника ефикасније од конкуренције. Развојем савременог друштва, као нуспојава овог процеса, развијају се и добијају на значају разне активности које укључују појам спорта, а посебно процес спорта као његовог највишег домета. Непрофитне организације, било јавног или приватног сектора, морају увидети да је примена маркетинг комуникација и маркетиншких стратегија важна како би могле да сагледају сопствене снаге и слабости с једне стране, а потом шансе и претње које им долазе из спољног окружења, па на основу тога да направе стратегију комуникације која ће бити окренута ка кориснику.

**Кључне речи:** комуникација, спорт, спортске организације, деца, канали комуникације

**Abstract:** In addition to these target groups of sports organizations, the main target group are still children and children with special needs. Therefore, a non-profit organization such as a sports organization-club must turn to the user and within the limits of its financial and resource capabilities. It is necessary to feel and meet the needs of children with special needs. Orienting themselves towards their users, sports organizations will be able to improve the quality and success of the service, sports activities they provide and meet the expectations of their users more efficiently than the competition. With the development of modern society, as a side effect of this process, various activities are developing and gaining importance the concept of sport, and especially the process of sport as its highest reach. Non-profit organizations, whether public or private sector, must see that the application of marketing communications and marketing strategies is important so that they can see their own strengths and weaknesses on the one hand, and then the chances and threats that come to them from the external environment, and based on that create a communication strategy that will be directed towards the user.

**Keywords:** communication, sport, sports organizations, children, communication channels

## Увод

Спортске организације које данас желе да опстану и развијају се, морају у свом стратешком маркетингу имати људе из топ менаџмента који имају визију, где, како и зашто треба да развијају спортску организацију у ком правцу (Бижић, 2021б, 505). Да би то учинили на прави начин и да би организација била успешна у данашњем глобалном свету, менаџмент мора бити професионалан у сваком смислу, спортско-коучинг, менаџерско-пословни, маркетинг итд. Овде ћемо се позабавити појмом комуникације, комуникације у маркетингу, комуникације у спорту итд. Термин комуникација потиче од латинске речи *communicare*, што значи саопштавати,

објавити, бити у вези, дописивати се, учинити заједничким и др (Бујаклија, 1980, 445).“Комуникације представљају “глас” производа или услуге, односно брэнда који компанија жели да промовише. Међутим, под утицајем све веће фрагментисаности светског тржишта, и медија, појачавања глобалне конкурентске борбе, технолошког напретка у сфери телекомуникација, дошло се до значајног заокрета у профилисању комуникационог микса, у смислу усвајања концепта интегрисаних маркетинг комуникација, који би требало да представља основу комуникационе стратегије са циљним јавностима, који би значајно унапредио ефикасност маркетинг стратегија (Домазет et al., 2012, 21-30). Развојем савременог друштва, као нуспојава овог процеса, развијају се и добијају на значају разне активности које укључују појам спорта, а посебно процес спорта као његовог највишег домета. Оправдање и сврсисходност економског приступа феномену спорта произилази из чињенице да јесте, као и из чињенице да се ради о специфичном поретку појава, односа и активности којих нема у другим областима друштвеног живота и којима владају специфични економски односи. а њихова унутрашња повезаност представља целовит систем са својом релативном независношћу.

Истраживање овог проблема је било засновано на узорку од 312 испитаника. На узорку од 312 испитаника родитеља деце са посебним потребама показали смо колико оваквој популацији спортске активности значе не само деци него и њиховим родитељима. Истраживање које је спроведено на територији града Београд у СОШ “Драган Ковачевић”, СОШ “Душан Дугалић” и СОШ “Стефан Дечански”.

Специфичност развоја маркетинг комуникација у спортским непрофитним организацијама је та што поред маркетинг комуникација усмерених ка обезбеђивању финансијских извора од стране државе, фондова, донатора и спонзора, треба развити посебну маркетинг стратегију за кориснике, односно публику. На ефикасност оваквих институција најнепосреднији утицај имају њихови корисници, од чијег начина прихватања зависи позиционирање у јавности. Оријентисаност ка кориснику је посебно важна непрофитним организацијама с обзиром на то да оне пружају различите спортске програме, услуге и идеје и да од вредносне процене тих програма и услуга од стране корисника, зависи опстанак одређеног програма.

У овом делу биће приказане анализе које покушавају да одговоре на питање да ли се спортски клубови и организације презентују деци са посебним потребама, и како покушавају да до ове деце допру. Деца која се редовно баве спортским активностима у оквиру неког клуба или организације, деца која су то некада раније чинила, као и родитељи обе ове групе деце, упитани су како су сазнали за клуб или организацију у којој тренира или је тренирало њихово дете.

**Табела 1.** Начини на које су деца и родитељи сазнали за клуб/организацију

пријатељи и познаници	наставници	клуб се промовисао у школи	новине	Фејсбук	леци и билборди	радио	телевизи ја	интернет страница клуба
53,8%	11,5%	6,7%	1,0%	1,0%	1,9%	0,0%	0,0%	15,4%

Извор: Бижић, 2021а.

Апсолутно највећи број родитеља и деце је за клубове у којима деца тренирају или су тренирала сазнало преко пријатеља или познаника, чак 53% њих. За овим начином следи сазнавање путем интернет странице клуба или организације, преко наставника детета, и путем промоције клуба или организације у школи коју похађа дете. Сви остали начини сазнавања су занемарљиво мало присутни. Поред претходног питања, сви родитељи који су учествовали у истраживању су упитани колико пута су чули за неки спортски клуб или организацију која ради са децом са посебним потребама путем различитих канала комуникације. Пошто се родитељи разликују по томе колико прате и учествују у том каналу комуникације (на пример, колико често гледају телевизију или слушају радио), те неки од њих не би ни могли да чују за спортске организације

јер просто не прате одређени канал комуникације, у анализе које следе су укључени само они родитељи који користе или прате тај канал комуникације макар пар пута недељно. Претпоставка је да ће се на основу њихових одговора стећи боља слика о томе колико клубови и организације покушавају да допру до деце са посебним потребама. Наравно, у случају сазнавања преко пријатеља, наставника, летака и билборда, и путем промоције клуба у школи у анализу су улазили сви родитељи.

**Табела 2.** Колико пута су родитељи чули за спортске организације које раде са децом са посебним потребама

Родитељ	Колико пута чули	приј. и позн.	наст.	клуб се пр. у шк.	нови	Фејсб.	YouTube	леци и билб.	радио	ТВ	инт. стр. клуб а
Отац	никад	42,2 %	62,0 %	65,5 %	63,6 %	64,6%	75,1%	75,7 %	75,9 %	71,0 %	61,2 %
	1-2 пута	36,4 %	27,8 %	26,5 %	19,7 %	22,9%	16,4%	14,2 %	13,3 %	15,6 %	16,5 %
	3-5 пута	14,9 %	7,1%	3,8%	10,6 %	8,3%	6,2%	7,1%	5,7%	9,8%	10,7 %
	> 5 пута	6,5%	3,0%	4,2%	6,1%	4,2%	2,3%	3,0%	5,1%	3,6%	11,6 %
	никад	39,8 %	50,4 %	56,2 %	62,9 %	56,7%	68,3%	73,6 %	77,2 %	62,5 %	57,4 %
Мајка	1-2 пута	36,6 %	36,8 %	30,8 %	19,7 %	25,8%	16,9%	14,3 %	14,8 %	27,7 %	21,5 %
	3-5 пута	14,8 %	9,3%	6,9%	9,1%	9,8%	8,5%	7,5%	5,8%	7,6%	12,0 %
	> 5 пута	8,8%	3,6%	6,2%	8,3%	7,7%	6,3%	4,6%	2,1%	2,2%	9,1%

Напомена: укључени су само они родитељи који одређени канал комуникације прате, макар пар пута недељно (не важи за сазнавање преко пријатеља, наставника, летака и билборда, и путем промовисања клуба у школи)

Извор: Бижић, 2021а.

С обзиром да се и код очева и код мајки број оних који су за спортске клубове или организације које раде са децом са посебним потребама више од два пута креће између око 10% и око 20%, и то за све начине сазнавања, могуће је анализирање разлика начина сазнавања преместити на поређење броја оних који никада нису сазнали о клубу на такав начин као и броја оних који су на тај начин сазнали једном или два пута.

Када су у питању Фејсбук, YouTube, леци и билборди, радио и телевизија, преко 70% очева никада није путем ових канала чуло за спортски клуб или организацију која ради са децом са посебним потребама, а додатних око 15% је чуло једном или два пута. У случају мајки стање је слично, и једина разлика постоји у томе што је мало већи број мајки преко телевизије чуо за овакве организације једном или два пута.

Када су у питању новине, часописи, Фејсбук, или интернет странице, око 60% мајки и очева никада није чуло за спортске клубове или организације које раде са децом са посебним потребама, а око додатних 20% је чуо само једном или два пута.

Око 60% очева и око 50% мајки никада нису преко наставника или путем промоције клуба у школи сазнали за постојање спортског клуба или организације која ради са децом са посебним потребама, а око 25% очева и око 30% мајки су на овај начин чули за овакве клубове само једном или два пута.

Око 40% мајки и очева никада није преко пријатеља или познаника чуло за клуб који ради са децом са посебним потребама, а додатних око 35% је чуо једном или два пута.

Такође, 20,3% очева и 21,9% мајки деце која се никада нису редовно бавила неком спортском активношћу никада није чуло за спортски клуб или организацију која ради са децом са посебним потребама ни на један од испитиваних начина. Овим налазом је седма хипотеза овог рада оповргнута – мањи, а не већи број родитеља никада није чуло за неки клуб који ради са децом са посебним потребама.

На основу изложених налаза могуће је закључити да мали број клубова активно покушава да допре до деце са посебним потребама и до њихових родитеља. Ако се погледа то како су они који су се некада бавили спортом у оквиру клубова или сличних организација дошли до тих клубова и организација, види се да су сви начини који подразумевају да се клубови или организације активно промовишу практично незаступљени (Фејсбук, новине и часописи, леци и билборди, радио, телевизија, са врло малим изузетком промовисања по школама). Највећа већина изгледа нађе клуб тако што или чује од пријатеља, познаника или наставника свог детета, или тако што их наменски потражи по интернету. С друге стране, ако се погледа колико су пута родитељи чули за спортске организације које раде са децом са посебним потребама на различите начине или путем различитих канала, запажа се да родитељи путем начина и канала који се могу сматрати активним (тј. који указују да се организације активно промовишу) у најмање 60% случајева нису никада чули, а у најмање 15% случајева чули су само једном или два пута за спортске организације које раде са децом са посебним потребама. Дакле, све упућује на то да се спортски клубови и организације врло мало и врло ретко промовишу деци са посебним потребама, и врло их ретко подстичу на бављење спортом.

## **Ефективни канали комуникације и начини допирања до деце са посебним потребама и њихових родитеља**

Како би се испитало које комуникационе канале спортски клубови и организације треба најпре да користе како би подстакли децу са посебним потребама да дођу и баве се спортским активностима код њих, деца и њихови родитељу упитани су колико често прате и користе различите канале комуникације. С обзиром да су раније анализе показале да нема основа за тврдњу да међу децом и родитељима која се већ редовно баве спортским активностима постоји битно незадовољство или незадовољена жеља, у наредним анализама узета су у обзир само она деца која се не баве редовно спортским активностима, као и њихови родитељи.

За почетак, погледајмо колико често сама деца користе и прате различите комуникационе канале.

Деца са посебним потребама која се не баве редовно спортским активностима најчешће гледају телевизију и користе *YouTube*, по учесталости коришћења затим следи претраживање интернета, а најређе слушају радио.

На основу изложених налаза може се закључити да би најнефективнији начини на које би спортски клубови и организације могли да се презентују директно деци са посебним потребама која се не баве редовно спортским активностима били путем рекламирања на телевизији и путем *YouTube*-а, затим путем интернет огласа и сопствених презентационих сајтова, и на крају

путем радија. Избор комуникационих канала не би требало да зависи од пола нити од узраста деце коју желе да привуку. Али, ово не значи да клубови и организације треба да прескоче и занемаре презентовање кроз школе и преко наставника.

Чак, све упућује на то да би комбинација одласка у школе и презентовања својих услуга и понуда тамо, и рекламирање путем телевизије, *YouTube*-а, интернет огласа и сајтова, или радија, био најефективнији и најбољи приступ који би клубови и организације могли да употребе.

Клубови и организације, поред директног презентовања деци са посебним потребама, с обзиром да родитељи ове деце врло јако желе да им се деца редовно баве спортским активностима, могу да ефективно подстакну децу да се баве спортом и путем презентовања себе, својих услуга и понуда, и самим родитељима. Додатан разлог за ово је и тај да се код деце и тинејџера родитељи питају, одобравају, и финансирају децје бављење спортом у оквиру клубова и организација. У наредним табелама дате су анализе коришћења и праћења различитих комуникационих канала од стране родитеља деце са посебним потребама.

Најчешће праћени или коришћени комуникациони канал када су очеви у питању је телевизија. За њом следи претраживање интернета, а онда читање новина, слушање радија, и гледање *YouTube*-а. Када су у питању мајке, најпраћенији канали су телевизија и интернет, а затим следе радио, Фејсбук и *YouTube*. С обзиром да разлике међу различитим комуникационим каналима постоје и код мајки и код очева, може се рећи да је девета хипотеза потврђена.

На основу свих изложених налаза могуће је закључити да би за клубове и спортске организације најбољи приступ био да се, мимо презентовања по школама, рекламирају примарно путем телевизије. Тиме би се гађали истовремено и деца, и њихови очеви и мајке, и то путем канала који деца и њихови родитељи најчешће прате. Нешто лошије опције су рекламирање путем интернет огласа и интернет страница, и преко *YouTube*-а, а чак и рекламирање преко радија долази у обзир, мада је то битно лошија опција јер већина деце ретко слуша радио, а родитељи га слушају ређе него што гледају телевизију или претражују интернет.

## **Параметри важни за одређивање садржаја комуникационих порука којима би се спортски клубови и организације презентовале деци са посебним потребама**

Поред комуникационих канала помоћу којих се најуспешније и најбрже допире до деце са посебним потребама која се тренутно не баве редовно спортским активностима, и њихових родитеља, важно је испитати и шта треба да садржи комуникација која је усмерена на децу и родитеље. У овом раду испитиване су три шире групе параметара који утичу на овакве садржаје:

- (1) карактеристике услуга које родитељи и деца желе од клубова и организација,
- (2) колико новца су родитељи спремни да издвоје за чланарину на месечном нивоу, и
- (3) из којих разлога родитељи сматрају да је важно да се њихова деца редовно баве спортским активностима.

## **Закључак**

Савремени спорт и спортске активности не могу без маркетиншких и финансијских активности данас, а посебно не спорт за децу са посебним потребама. Лоше позиционирање спорта деце са посебним потребама, уопште спортске активности деце са посебним потребама отворило је



простор за истраживање на ту тему, налазећи значај управо у примени савремених интегрисаних маркетиншких канала комуницирања у подстицању деце са посебним потребама да се више укључе у спортске активности у Београду. Овим истраживањем је утврђен учинак интегрисаних маркетиншких комуникационих канала на децу са посебним потребама да би се више укључила у спортске активности у Београду.

На основу свих изложених налаза могуће је закључити да би за клубове и спортске организације најбољи приступ био да се, мимо презентовања по школама, рекламирају примарно путем телевизије. Тиме би се гађали истовремено и деца, и њихови очеви и мајке, и то путем канала који деца и њихови родитељи најчешће прате. Нешто лошије опције су рекламирање путем интернет огласа и интернет страница, и преко *YouTube*-а, а чак и рекламирање преко радија долази у обзир, мада је то битно лошија опција јер већина деце ретко слуша радио, а родитељи га слушају ређе него што гледају телевизију или претражују интернет.

## Референце

Бижих, В. (2021а). *Значај интегрисаних маркетинг комуникационих канала и финансија у подстицању деце са посебним потребама да се баве спортом*. докторска дисертација, Универзитет Мегатренд, 135.

Бижих, В. (2021б). Маркетиншке савремене комуникације у спорту. *Иновације као покретач развоја*, Београд, 505.

Вујаклија, М. (1980). *Лексикон страних речи и израза*. Просвета, Београд.

Домазет, И., Зубовић, Ј. & Симеуновић, И. (2012). Анализа процеса и фаза развоја ефикасних маркетинг комуникација. *Економика*, Ниш, 58, 3, 21-30.

# Uticaj lidera na zalaganje zaposlenih i efektivnost preduzeća

## The influence of leaders on employee commitment and company efficiency

Snježana Vujičić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Management, University Adriatic, Herceg Novi, Montenegro, vujicicsnjevana494@gmail.com

**Apstrakt:** Često se dešava da dolaskom novog lidera preduzeće doživi procvat. Pažljivim sagledavanjem dotadašnjeg procesa rada, uočavanjem slabosti i poteškoća, lider uspjeva da novom reorganizacijom povede preduzeće ka uspjehu. Ali isto tako, nije rijedak slučaj da novoimenovani lider, do tada uspješno preduzeće, dovede do same ivice opstanka, dovodeći u egzistencijalni rizik i same zaposlene radnike. Što je veće preduzeće situacija je tada još dramatičnija. Takođe, lider je taj koji pruža satisfakciju zaposlenima, podstrek za dodatno zalaganje, motiviše ih i podstiče da ulažu u svoje znanje. Međutim, nezreo lider može svojim postupcima, od predanog i vrijednog zaposlenog, napraviti inferiornu, nezainteresovanu i pasivnu osobu, a dugotrajno nezadovoljstvo šteti kako procesu rada, tako i samom zaposlenom. Upravo je to i tema ovog rada, da se pokuša objasniti koliki uticaj i odgovornost ima lider, kako prema preduzeću, tako i prema zaposlenima.

**Ključne riječi:** lider, motivacija, zaposleni, efektivnost

**Abstract:** It often happens that with the arrival of a new leader, the company experiences a boom. By carefully observing the previous work process, noticing weaknesses and difficulties, the leader succeeds in leading the company to success through a new reorganization. But at the same time, it is not a rare case that the newly appointed leader brings a previously successful company to the very edge of survival, putting the employees themselves at existential risk. The bigger the company, the more dramatic the situation. Also, it is the leader who provides satisfaction to employees, an incentive for additional efforts, motivates them and encourages them to invest in their knowledge. However, with his actions, an immature leader can turn a dedicated and hard-working employee into an inferior, uninterested and passive person, and long-term dissatisfaction damages both the work process and the employee himself. This is exactly the topic of this work, to try to explain how much influence and responsibility a leader has, both towards the company and towards the employees.

**Keywords:** leader, motivation, employees, effectiveness

## Uvod

Lideri u zavisnosti od svog obrazovanja, ličnih stavova i zadataka organizacije koju vode, primijenjuju različite stilove vođstva (Northouse, 2018). Iako lider, on prvo mora biti menadžer, odnosno mora poznavati sve funkcije menadžmenta da bi bio uspješan lider. Autorka Grubić-Nešić smatra da je menadžer um, a lider duša organizacije. Liderstvo se može definisati i kao sposobnost korišćenja menadžerskih kompetencija da bi se organizovali procesi na način kojim bi se zaposleni inspirisali i motivisali da ispune postavljene ciljeve, a na taj način se utiče i na njihove performanse (Buil et al., 2019).

## Teorijske osnove

Brojni filozofi su se pojmom liderstva bavili još u doba Platona. Lider je osoba koja planira i sprovodi viziju u koju vjeruje, te koordinira aktivnosti ljudi pri njihovom nastojanju da ostvare svoj cilj (Bass, 1991). Da bi neko uopšte bio lider potrebno je da ima ljude koji ga slijede. Lider bez

sljedbenika nije lider. U praksi postoje snažne ličnosti, mislioci, ali pošto nemaju sljedbenike oni nisu lideri. Efektivno liderstvo znači dobro poznavanje ljudi u organizaciji u cilju postizanja i stvaranja konteksta zajedništva tima. Iako liderstvo znači titulu, privilegiju, ono prvenstveno podrazumijeva odgovornost (Ivanović, 2020, 5). Gardner je definisao osnovne karakteristike liderstva a to su: priča, publika, organizacija, oličenje, obraćanje, vještina (Gardner, 1996).

Lider inspiriše zaposlene da ga slijede u vizijama, a s druge strane im omogućava da razviju svoje potencijale.

Uspješan lider saosjeća sa drugima, pravedan je, odnosno ima veći nivo emocionalne inteligencije, a to znači :

- ✓ Samosvjest – prepoznavanje svojih emocija i njihov uticaj na druge ljude
- ✓ Samokontrolu – savladavanje i upravljanje sopstvenim emocijama
- ✓ Motivaciju – pokretačka snaga, energija i istrajnost do cilja
- ✓ Empatija – uvažavanje osjećanja drugih ljudi
- ✓ Društvenost – umijeće održavanja odnosa sa drugima

Da bi lider uopšte imao sljedbenike on ih mora tretirati sa uvažavanjem, biti dostupan, ne mijenjati često pravac. Odnos lidera i sljedbenika je kompleksan. Zato je veoma važan takozvani “psihološki ugovor”. On podrazumijeva: vjerovanje, očekivanje, odgovornost odnosno sve ono što čini korektan odnos u organizaciji. Zahvaljujući psihološkom ugovoru održavaju se i izgrađuju odnosi između lidera i sljedbenika kako radi ostvarivanja ciljeva organizacije, tako i radi ličnih ciljeva (Ivanović, 2021).

## Lider versus menadžer

**Lideri** inspirišu, motivišu, određuju pravac, pozitivni su i znaju da upravljaju talentima drugih. Smatra se da su slični naučnicima i umjetnicima. Lider “mora da bude sposoban da podnese netrpeljivost drugih, da podnese nepopularnost, a da se ne “raspadne”. Mora da bude sposoban da kaže “ne”, da bude odlučan, da bude čvrst, da ne puca, da ne povređuje ljude, ne nanosi bol... Ne sme da bude vođen strahom. Mora da bude hrabar koliko situacija zahteva”

(<https://edukacija.rs/korisni-linkovi>)

**Menadžer** izrađuje, planira, kontroliše i sprovodi aktivnosti u djelo, njegova moć je u formalnom autoritetu, odnosno hijerarhijskoj poziciji. Svaki menadžer nema sposobnost da motiviše drugog. Njegovi kvaliteti su: posvećenost poslu, disciplina, samopouzdanje, efikasno donošenje odluka.

Na slici 1 prikazane su neke osnovne razlike između menadžera i lidera.

<b>Menadžer</b>	<b>Lider</b>
Pita zašto i kako	Pita zašto ne
Sprovodi viziju	Kreira viziju
Cilj efikasanost	Cilj efektivnost
Planira, organizuje, kontroliše	Kreira promjene
Radi stvari ispravno	Radi ispravne stvari

**Slika 1.** Razlike između menadžera i lidera (autorski prikaz)

Zaključujemo da su organizaciji potrebni i lideri i menadžeri. Oni se, u neku ruku, nadopunjuju.

Bez menadžera, organizacija rizikuje poslovanje van propisa i neispunjavanje svojih ciljeva. Bez lidera tim gubi viziju, prestaje biti motivisan i inspirativan.

Svaki lider može biti menadžer, ali svaki menadžer ne može biti lider. Uvijek treba težiti maksimumu, bilo da se radi o lideru ili menadžeru. To su procesi koji se uče i koje treba stalno unapređivati.

## Uticaj lidera na zaposlene

Malo je kompanija i zaposlenih koji imaju tu čast da ih vodi pravi lider. Međutim, kakvu radnu atmosferu stvara lider bez tima i organizacije? Glavni nosioci biznisa- zaposleni, postaju sve nezadovoljniji, kako poslom tako i rezultatima, vođom i na kraju i samim sobom. Pasivnost i demotivisanost postaju slaba karika što se ubrzo i reflektuje na sam proces rada.



Lider ne smije da pravi razliku između zaposlenih na različitim nivoima i pozicijama u organizaciji. Najopasniji po zaposlene je nezreo lider kojim se može manipulirati. Ako stalno slušate da ste nešto pogriješili, ili nedovoljno dobro uradili, ne možete osjetiti ništa drugo do nezadovoljstva, nemotivisanosti i demoralisanosti.

Kritika treba da bude konstruktivna, da ukaže na nedostatke na koje treba obratiti pažnju. Ali šta ako kritika nije na mjestu, ako lider nije dovoljno i menadžer, ne poznaje dovoljno dobro oblast u vezi koje vrši kritiku, pri tom je pogrešno savjetovan i izmanipulisan? Šta ako lider nije dostupan jednako za svakog zaposlenog, pa se korespondencija vrši pismenim putem sa smanjenom mogućnošću reagovanja? Naravno, dolazi do distanciranja, povlačenja, ogorčenosti.

Nedostatak empatije, osvetoljubivost, iskazivanje mišljenja na grub, neprimjeren način, čine destruktivan uticaj na zaposlene.

Pa koje su to, onda, osobine po kojima prepoznavamo istinskog lidera?

Takvi lideri su: (<https://www.moj-posao.net> )

- ✓ **PRISTOJNI** - ne ponašaju se kao bogovi da bi pokazali svoju dominantnost;
- ✓ **NE FAVORIZUJU POJEDINCE**- ako lider stavi do znanja da mu je određena osoba važnija od drugih, ostali zaposleni odustaju od pokušaja daljeg dokazivanja;
- ✓ **POKAZUJU VISOK STEPEN LJUDSKOSTI**- postoje šefovi koji misle da je zastrašivanje zaposlenih dobra motivacijska tehnika;
- ✓ **DRŽE SE DOGOVORA**- kada se lider drži obećanja, on pozitivno utiče na moral tima;
- ✓ **NE PODMEĆU KLIPOVE**- zaposlenima ne otežava napredovanje ako uspješno rade svoj posao;
- ✓ **TRAŽE REZULTATE, A NE SAVRŠENSTVO**- pravi lideri uvijek motivišu svoje zaposlene da se trude. Ne kažnjavaju sitne neuspjehe, ne guše proaktivnost i inovacije;
- ✓ **ZNAJU SLUŠATI** - s vremena na vrijeme, ako to situacija zahtijeva, pravi lideri dođu do svojih radnika kako bi čuli njihova mišljenja, te im pokazali da ih ozbiljno razmatraju i uvažavaju.

## Uticaj lidera na efektivnost

Među najvažnijim uslovima da bi jedan lider bio efikasan jeste da svoju, i energiju zaposlenih usmjeri ka istom cilju. Ako se ne usmjeri, energija se rasipa kao kod sijalice, međutim, ako se koncentriše u jedan cilj, dakle jednu tačku ona se ponaša kao laserski snop (Blanchard & Waghorn, 1996, 26).

Smatra se da se efektivan lider služi sa sljedeća četiri principa:

1. Imaju povjerenja u ljude – dakle, ne etiketiraju ih, ne ističu njihove slabosti, ne osuđuju ih unaprijed;
2. Spremni za pomoć drugima – jedna veoma važna osobina koja sljedbenicima uliva sigurnost i povjerenje;
3. Neprestano učenje i usavršavanje – kroz različite seminare, specijalizacije, oni se trude da unapređuju svoje znanje;
4. Generalno se trude da imaju uravnotežen život u svim sferama, dakle, jednu cjelinu kako u privatnom životu tako i na poslu.

## Adamsova teorija pravednosti i motivacija

Lider ne može očekivati da će povećati efektivnost organizacije ako ne motiviše zaposlene i ukoliko ne primjenjuje Adamsovu teoriju pravednosti. Ona pokazuje da li postoji jednakost između sopstvenog ulaganja i dobiti u odnosu na druge. Njegova formula glasi:

$$Dp/Up = Dd/Ud$$

Dp – lična dobit  
drugih

Up – lično ulaganje

Dd – dobit drugih

Ud – ulaganje

Kao posebno važan princip koji mora poštovati jedan uspješan lider jeste pravednost, odnosno jednakost. Kada zaposleni uoči nejednakost, on može da smanji svoju efikasnost, uloženi trud, može čak i da napusti radno mjesto. Dakle, ponovo uočavamo uticaj koji lider ima u organizaciji. Može se učiniti da je uspješan, da ima sljedbenike, da pravilno motiviše, a zatim da se ispostavi da nema jednake principe prema svima, da ne poštuje teoriju pravednosti i tada automatski počinje da gubi svoju lidersku moć, a organizacija postaje sve manje efektivna.

Smatra se da je jedna od najvažnijih osobina koju lider treba da posjeduje jeste njegova sposobnost da motiviše zaposlene. To čini kroz različite strategije i tehnike, međutim, da bi napravio izbor mora prvo da prepozna motive zaposlenih i stvori uslove za njihovo ispunjenje. Lider treba da stvori uslove na radu tako da oni odgovaraju zaposlenom, inspirišu ga, zadovoljavaju njegove potrebe, a kroz to i potrebe organizacije. Na taj način zaposleni je zadovoljan, lider stvara sve više sljedbenika, a organizacija je sve efektivnija.

Osnovne metode motivacije koje lideri koriste su, (Vlahović, 2008, 25):

Povećanje sopstvene odgovornost time što utiče na svijest podređenih

1. Potenciranje pozitivnih efekata timskog rada
2. Potenciranje vrijednosti kao što su: izazovi, odgovornost i poboljšanje efekat

Motivacija zaposlenih je složen posao, a treba da bude zasnovana na teorijama koje odgovaraju tipu organizacije. Postoje i, takozvane, teorije motivacije koje pomažu liderima u radu, a to su:

- Sadržajne, koje se koncentrišu na uzroke koje motivišu zaposlene, čiji je glavni predstavnik Maslovljev, sa svojom čuvenom teorijom potreba
- Procesne, koje opisuju i ukazuju kako aktivirati motive, čiji su glavni predstavnici Adams, Loler i Vrum
- Podsticajne, koje su postavili Torndajk i Skinner a mogu biti:
- Pozitivno podsticajne, dakle postignuti ciljevi ostvareni zahvaljujući pozitivnom ponašanju se nagrađuju
- Negativno podsticanje, kada se kritikom želi uticati da se dođe do pozitivnog ponašanja

## Značaj uloge lidera u ocjenjivanju zaposlenih



Kao treći značajan element kada govorimo o ulozi lidera na povećanje efektivnosti organizacije, jeste njegova sposobnost dobre procijene učinka zaposlenih, te da na osnovu nje donese pravu odluku o nagradama, unapređenjima, pohvalama.

Procjena uspješnosti zaposlenih ima višestruku namjenu kao što su, (Pajević, 2006, 283):

- a. Određivanje ličnog dohotka i sistema nagrađivanja
- b. Planiranje razvoja kadrova
- c. Vrednovanje programa obrazovanja
- d. Premještanje ili otpuštanje kadrova
- e. Procjena uspješnosti služi za raspoređivanje ljudi na radna mjesta

Da bi izvršio pravilno ocjenjivanje potrebno je prvo napraviti sistematizaciju i odrediti kriterijum ocjenjivanja. Pored radnog učinka na ocjenjivanje utiču i:

- ❖ organizacione sposobnosti koje su veoma važne prilikom organizacije posla. I najbolji radnik, ukoliko nije dobro organizovan, ne može proizvesti optimalan rezultat,
- ❖ karakterne crte su veoma važan pokazatelj nečijeg temperamenta, načina na koji reaguje u određenim situacijama, pokazuje njegovu stabilnost i uvažavanje drugih,
- ❖ moralna načela predstavljaju navike stečene u porodici.

Nepravilno ocjenjivanje znači i nepravilno nagrađivanje, a ono dalje vodi u nezadovoljstvo, smanjen trud odnosno manju efektivnost u postizanju ciljeva organizacije. Lideri koji nisu u stanju izvršiti pravilnu procjenu zaposlenog, ne mogu očekivati povećanje efektivnosti i efikasnosti u organizaciji. Naprotiv, otvaraju mogućnost konflikata i nezadovoljstva, te ugrožavaju postojanje i poslovanje same organizacije.

## Zaključak

Lideri treba da smanje distancu moći, da smanje visoka očekivanja, kazne, a da poboljšaju svoj odnos sa zaposlenima, da se trude njeguju dobre odnose sa njima, da povećaju nagrade. Trebao bi prepoznati nivo motivisanosti za svako radno mjesto, te korištenjem naučnih dostignuća, povećati

motivaciju, a na taj način povećati i zadovoljstvo zaposlenih.

Da bi rad bio uspješan, potrebno je da se sistemi vrijednosti zaposlenog i organizacije poklapaju. Uspješni su smo oni čiji je rad cijenjen. Ako se svakom zaposlenom ne pokaže da je jednako važan kao i svaki drugi u tom preduzeću, ako je lider nedostupan, ne sluša i vrijeđa radnike, unaprijed ih optužuje, onda je upitno da li će uopšte imati sljedbenike, i koliko da će ta organizacija još postojati. Ukoliko lider posmatra radnike kroz McGregorovu Teoriju X (dakle posmatra ih kao nezainteresovane i inertne), onda neće mnogo uticati na motivisanost radnika.

Uspješan lider će prilagoditi ili promijeniti svoj liderski stil u cilju uspješnog sprovođenja organizacionih promjena, pa će i efektivnost ponašanja lidera zavisi od konkretne faze u realizaciji promjena (Pascale, 1990, 65).

Zadatak lidera je da prepozna potencijal i motive zaposlenog, oblikuje i stvori uslove za njihovo ispunjenje, a kroz to i ispunjenje ciljeva organizacije.

Često čujemo da je stepen efektivnosti veći što je veći stepen liderstva. Efektivnost je minimum koji sljedbenici očekuju od svog lidera, i smatra se da se efektivnost lidera mjeri nivoom ispunjenja krajnjeg cilja.



**“Dobra igra mnogo više zavisi od dobrih pravila, nego od dobrih igrača” – James Buchanan**

## Reference

- Bass, B. M. (1991). *Stogdils handhode of leadership*. Free Press, NewYork.
- Blanchard, K. & Waghorn, T. (1996). *Misija je moguća*, Želnid, Beograd.
- Buil, I., Martínez, E., & Matute, J. (2019). Transformational leadership and employee performance. *Inter- national Journal of Hospitality Management*, 77, 64-75.
- Gardner, H. (1996). *Leading Minds: An anatomy of leadership*. Basic Books New York.
- Ivanović, P. (2020). *Vademekum teorije liderstva*, Podgorica.
- Ivanović, P. (2021). *Teorije liderstva*, Ekonomski fakultet, Podgorica.
- Northouse, P. G. (2018). *Leadership: Theory and practice*. Thousand Oaks: Sage publications.
- Pajević, D. (2006). *Psihologija rada*. Libar, Beograd.
- Pascale, R. (1990). *Managing on the edge*. Penguin Book.
- Vlahović S. (2008). *Liderstvo u savremenim organizacijama*. CID, Podgorica.
- Vujičić S. *Uloga lidera u porastu efektivnosti ordanizacije*. Seminarski rad, Fakultet za menadžment, Herceg Novi.
- <https://edukacija.rs/korisni-linkovi>, (01.04.2022.)
- <https://www.moj-posao.net/Vijest/80467/Ovo-su-osobine-sposobnih-lidera-i-dobrih-sefova/3/>  
(13.08.2022.)

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

001.895(082)(0.034.2)  
005.94(082)(0.034.2)  
658:[007:004(082)(0.034.2)  
502.131.1(082)(0.034.2)  
330.341.1(082)(0.034.2)  
330(082)(0.034.2)

**МЕЂУНАРОДНА научно-стручна конференција МЕФкон Иновације као покретач развоја (2022 ; Београд)**

Зборник радова са међународног скупа [Електронски извор] / Међународна научно-стручна конференција МЕФкон 2022 Иновације као покретач развоја, [Београд, 1. децембар 2022. године] ; [организатор Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије ... и др.] = International conference proceedings / International scientific & professional conference MEFkon 2022 Innovation as the Initiator of Development, [Belgrade, December 1st 2022] ; [organizer Faculty of Applied Management, Economy and Finance ... et al.] ; [уредници, editors Darjan Karabašević, Svetlana Vukotić, Gabrijela Popović]. - Београд : Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије = Belgrade : Faculty of Applied Management, Economy and Finance, 2022 (Београд : Факултет за примењени менаџмент, економију и финансије = Belgrade : Faculty of Applied Management, Economy and Finance). - 1 електронски оптички диск (DVD) : текст, слика ; 12 cm

Системски захтеви: Нису наведени. - Тираж 100. - Предговор / уредници = Foreword / editors. - Библиографија уз сваки рад. - Abstracts.

ISBN 978-86-84531-59-1

а) Иновације -- Технолошки развој -- Зборници б) Знање -- Економија -- Зборници в) Предузећа -- Пословање -- Информациона технологија -- Зборници г) Одрживи развој -- Зборници д) Економија -- Зборници

COBISS.SR-ID 82461705



