

ISSN 1840-2313 (Print) ISSN 2566-333X (Online) UDK 33



Министарство за научнотехнолошки развој,
високо образовање и информационо друштво

*Ministry for Scientific and Technological Development,
Higher Education and Information Society*



Универзитет
у Источном Сарајеву

*University
of East Sarajevo*



Факултет пословне економије
Бијељина

*Faculty of Business Economics
Bijeljina*

Нови Економист

часопис за економску теорију и праксу

Вол 16(1), Година XVI, број 31, јануар - јун 2022.

Novi Ekonomist

Journal of Economic Theory and Practice

Vol 16(1), Year XVI, Issue 31, january - june 2022.

Бијељина / Bijeljina 2022.

Издавач

Универзитет у Источном Сарајеву
Факултет пословне економије Бијељина

Назив издања:

Нови Економист
часопис за економску теорију и праксу

За издавача:

ВЕСНА ПЕТРОВИЋ, декан
dekan@fpe.ues.rs.ba

Редакција:

ВИТОМИР СТАРЧЕВИЋ, главни и
одговорни уредник
vitomir.starcevic@fpe.ues.rs.ba

ПРЕДРАГ КАТАНИЋ, секретар редакције
predrag.katanic@fpe.ues.rs.ba

БОРИСЛАВ ДРАКУЛ, секретар редакције
borislav.drakul@fpe.ues.rs.ba

Адреса редакције:

Факултет пословне економије Бијељина,
Семберских ратара 1е, 76300 Бијељина
Телефон: +387 55 415 200
Факс: +387 55 415 201
Email: ekonomist@fpe.ues.rs.ba
Web: www.noviekonomist.info

Језичка редакција:

Лектор и коректор за српски језик
ВАЛЕНТИНА ВИДАКОВИЋ

Преводиоц, лектор
и коректор за енглески језик
СУЗАНА МАРКОВИЋ

Техничка реализација:
ВАЊА ЂУРИЋ

Тираж: 100

Штампа: Еурографика Зворник

Претплата:

За правна лица: 100 KM (11 ком)
За физичка лица: 10 KM (1 ком)

Међународни редакциони одбор

АЛЕКСАНДР МИЛЛЕР, Омский государственный
университет, им. Ф. М. Достоевского,
Экономический факультет Омск, Россия

IVAN BREZINA, University of Economics in Bratislava,
Faculty of economic informatics, Slovak Republic

PETR FIALA, University of Economics Prague, Faculty of
informatic and statistics, Czech Republic

БОЈАН РОСИ, Универзитет у Марибору, Факултет
за логистику Цеље, Словенија

КИРИЛ ПОСТОЛОВ, Универзитет „Св. Кирил и
Методиј“ у Скопљу, Економски факултет
Скопље, Македонија

KEMAL KANTARCI, Alanya Alaaddin Keykubat
University, Turkey

БРАНИСЛАВ БОРИЧИЋ, Универзитет у Београду,
Економски факултет Београд, Србија

ЈЕЛЕНА КОЧОВИЋ, Универзитет у Београду,
Економски факултет Београд, Србија

БОШКО ЖИВКОВИЋ, Универзитет у Београду,
Економски факултет Београд, Србија

ЈАДРАНКА ЂУРОВИЋ ТОДОРОВИЋ, Универзитет у
Нишу, Економски факултет Ниш, Србија

ИВАН МИЛЕНКОВИЋ, Универзитет у Новом Саду,
Економски факултет Суботица, Србија

МИРКО САВИЋ, Универзитет у Новом Саду,
Економски факултет Суботица, Србија

Редакциони одбор

БРАНКО КРСМАНОВИЋ, Универзитет у Источном
Сарајеву, Факултет пословне економије Бијељина,
Република Српска, БиХ

ВИТОМИР ПОПОВИЋ, Универзитет у Бањој Луци,
Правни факултет Бања Лука, Република Српска,
БиХ

СТАНКО СТАНИЋ, Универзитет у Бањој Луци,
Економски факултет Бања Лука, Република Српска ,
БиХ

СТЕВАН СТЕВИЋ, Универзитет у Источном
Сарајеву, Економски факултет Брчко, Дистрикт
Брчко, БиХ

Часопис Нови Економист излази два пута годишње.
У финансирању часописа учествује
**Министарство за научнотехнолошки развој, високо образовање
и информационо друштво.**

Publisher	International Editorial board
University of East Sarajevo Faculty of Business Economics Bijeljina	ALEXANDER MILLER , Omsk F. M. Dostoyevski State University, Faculty of Economics Omsk, Russia
Journal Title: Novi Ekonomist Journal of Economic Theory and Practice	IVAN BREZINA , <i>University of Economics in Bratislava, Faculty of economic informatics, Slovak Republic</i>
As Publisher: VESNA PETROVIĆ , dean dekan@fpe.ues.rs.ba	PETR FIALA , <i>University of Economics Prague, Faculty of informatic and statistics, Czech Republic</i>
Editorial Office: VITOMIR STARČEVIĆ , <i>Editor-in-Chief</i> vitomir.starcevic@fpe.ues.rs.ba	BOJAN ROSI , <i>University of Maribor, Faculty of Logistics Celje, Slovenia</i>
PREDRAG KATANIĆ , <i>Secretary of the editorial board</i> predrag.katanic@fpe.ues.rs.ba	KIRIL POSTOLOV , <i>Ss Cyril and Methodius University in Skopje, Faculty of Economics Skopje, Macedonia</i>
BORISLAV DRAKUL , <i>Secretary of the editorial board</i> borislav.drakul@fpe.ues.rs.ba	KEMAL KANTARCI , <i>Alanya Alaaddin Keykubat University, Turkey</i>
Editorial Board: Faculty of Business Economics Bijeljina Semberskih ratara bb, 76300 Bijeljina Phone: +387 55 415 200 Fax: +387 55 415 201 Email: ekonomist@fpe.ues.rs.ba Web: www.noviekonomist.info	BRANISLAV BORIĆIĆ , <i>University of Belgrade, Faculty of Economics Belgrade, Serbia</i> JELENA KOČOVIĆ , <i>University of Belgrade, Faculty of Economics Belgrade, Serbia</i> BOŠKO ŽIVKOVIĆ , <i>University of Belgrade, Faculty of Economics Belgrade, Serbia</i> JADRANKA ĐUROVIĆ TODOROVIĆ , <i>University of Niš, Faculty of Economics Niš, Serbia</i> IVAN MILENKOVIĆ , <i>University of Novi Sad, Faculty of Economics Subotica, Serbia</i> MIRKO SAVIĆ , <i>University of Novi Sad, Faculty of Economics Subotica, Serbia</i>
Editorial Board	
Proofreader: VALENTINA VIDAKOVIĆ	BRANKO KRSMANOVIĆ , <i>University of East Sarajevo, Faculty of Business Economics Bijeljina, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina</i>
English translation and proofreading: SUZANA MARKOVIĆ	VITOMIR POPOVIĆ , <i>University of Banja Luka, Faculty of Law Banja Luka, Republika Srpska, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina</i>
Technical realisation: VANJA ĐURIĆ	STANKO STANIĆ , <i>University of Banja Luka, Faculty of Economics Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina</i>
Issue: 100 Press: Eurografika Zvornik	STEVAN STEVIĆ , <i>University of East Sarajevo, Faculty of Economics Brčko, Brčko District, Bosnia and Herzegovina</i>
Subscription: Corporate customers: 100 BAM (11 kom) Individual customers: 10 BAM (1 kom)	
Novi Ekonomist is published semiannually (two issues per year). The journal is partly funded by the Ministry for Scientific and Technological Development, Higher Education and Information Society	

САДРЖАЈ

ОРИГИНАЛНИ НАУЧНИ РАДОВИ

<i>Hamid Alibašić, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Ekonomski fakultet, Brčko, BiH Hasan Mahmutović, Univerzitet u Zenici, Ekonomski fakultet, Zenica, BiH Elvis Alibašić, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Ekonomski fakultet, Pale, RS, BiH</i>	
ULOГA EKONOMSKIH I POLITIČKIH SLOBODA U ATRAKTIVNOSTI ZA DIREKTNA STRANA ULAGANJA (SDI): DOKAZI IZ JUGOISTOČNE EVROPE.....	6
 <i>Алекса Спасић, ТАРА ДОО, БиХ Љубиша Мићин, Универзитет у Бањој Луци, Економски факултет, Бања Лука, РС, БиХ</i>	
УТИЦАЈ ДИГИТАЛНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ НА УПОТРЕБУ МОБИЛНЕ АПЛИКАЦИЈЕ У УГОСТИТЕЉСКИМ ОБЈЕКТИМА	22
 <i>Жељко Стевић, Универзитет у Источном Сарајеву, Саобраћајни факултет, Добој, РС, БиХ Живко Ерцег, Универзитет у Источном Сарајеву, Саобраћајни факултет, Добој, РС, БиХ Биљана Ковачевић, Универзитет у Источном Сарајеву, Факултет пословне економије Бијељина, РС, БиХ</i>	
УТИЦАЈ АНАЛИЗЕ ОСЕТЉИВОСТИ НА ВРЕДНОВАЊЕ ИНДЕКСА ЛОГИСТИЧКИХ ПЕРФОРМАНСИ.....	33

ПРЕГЛЕДНИ НАУЧНИ РАДОВИ

<i>Сретен Ђузовић, Универзитет у Нишу, Економски факултет, Ниш, Србија Светлана Соколов-Младеновић, Универзитет у Нишу, Економски факултет, Ниш, Србија Сандра Жигић, Студент мастер студија, Универзитет у Нишу, Економски факултет, Ниш, Србија</i>	
ТРГОВИНА У УСЛОВИМА ДИГИТАЛНЕ ТРАНСФОРМАЦИЈЕ	49
 <i>Milena Lutovac Đaković, Univerzitet u Beogradu, Ekonomski fakultet, Beograd, Srbija Miloš D. Lutovac, Beogradska akademija poslovnih i umetničkih strukovnih studija, Beograd, Srbija Aleksandar Živković, Univerzitet u Beogradu, Ekonomski fakultet, Beograd, Srbija</i>	
NOVA INDUSTRIJSKA POLITIKA KAO NOSILAC DINAMIČNOG РАЗВОЈА СРБИЈЕ	65
 <i>Rade Božić, Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Fakultet poslovne ekonomije Bijeljina, RS, BiH</i>	
PРЕДВІДАНJE RASTA BDP-A PRIMENOM RUDARENJA PODATAKA НА ПРИМЕРУ СРБИЈЕ	79

CONTENT

SCIENTIFIC ARTICLES

<i>Hamid Alibašić</i> , University of East Sarajevo, Faculty of Economics, Brcko, BiH <i>Hasan Mahmutović</i> , University of Zenica, Faculty of Economicc, Zenica, BiH <i>Elvis Alibašić</i> , doctoral student, University of East Sarajevo, Faculty of Economics, Pale, RS, BiH	
ROLE OF ECONOMIC AND POLITICAL FREEDOM IN COUNTRY'S ATTRACTIVENESS OF FOREIGN DIRECT INVESTMENT (FDI): EVIDENCE FROM THE SOUTH EAST EUROPE	14
<i>Aleksa Spasić</i> , Tara doo, BiH <i>Ljubiša Mićić</i> , University of Banja Luka, Faculty of Economics, Banja Luka, RS, BiH	
DIGITAL TECHNOLOGY'S IMPACT ON USAGE OF MOBILE APPLICATION AT CATERING FACILITIES	28
<i>Željko Stević</i> , University of East Sarajevo, Faculty of Transport and Traffic Engineering, Doboj, RS, BiH <i>Živko Erceg</i> , University of East Sarajevo, Faculty of Transport and Traffic Engineering, Doboj, RS, BiH <i>Biljana Kovačević</i> , University of East Sarajevo, Faculty of Business Economics Bijeljina, RS, BiH	
THE IMPACT OF SENSITIVITY ANALYSIS ON THE EVALUATION OF THE LOGISTICS PERFORMANCE INDEX	41

REVIEWS

<i>Sreten Ćuzović</i> , University of Niš, Faculty of Economics, Niš, Serbia <i>Svetlana Sokolov-Mladenović</i> , University of Niš, Faculty of Economics, Niš, Serbia <i>Sandra Žigić</i> , Master studies, University of Niš, Faculty of Economics, Niš, Serbia	
TRADE IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION.....	57
<i>Milena Lutovac Đaković</i> , University of Belgrade, Faculty of Economics, Belgrade, Serbia <i>Miloš D. Lutovac</i> , Belgrade Business and Arts Academy of Applied Studies, Belgrade, Serbia <i>Aleksandar Živković</i> , University of Belgrade, Faculty of Economics, Belgrade, Serbia	
NEW INDUSTRIAL POLICY AS A CARRIER OF DYNAMIC DEVELOPMENT OF SERBIA	72
<i>Rade Božić</i> , University of East Sarajevo, Faculty of Business Economics Bijeljina, RS, BiH	
FORECASTING GDP GROWTH USING DATA MINING ON THE EXAMPLE OF SERBIA.....	88

ULOGA EKONOMSKIH I POLITIČKIH SLOBODA U ATRAKTIVNOSTI ZA DIREKTNA STRANA ULAGANJA (SDI): DOKAZI IZ JUGOISTOČNE EVROPE

Hamid Alibašić

Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Ekonomski fakultet Brčko, Bosna i Hercegovina
dr_hamid_a@hotmail.com
ORCID: 0000-0002-9464-1102

Hasan Mahmutović

Univerzitet u Zenici, Ekonomski fakultet Zenica, Bosna i Hercegovina
hasanmahmutovic@hotmail.com
ORCID: 0000-0003-3089-9531

Elvis Alibašić, student doktorskog studija (III ciklus)

Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Ekonomski fakultet Pale, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina
elvis_alibasic@hotmail.com
ORCID: 0000-0002-9364-546X

Članak je izlagan na X Internacionalnom naučnom skupu „EkonBiz: Ekonomski izazovi u uslovima ubrzanih globalnih promjena“, Bijeljina 16. i 17. jun 2022. godine

Apstrakt: Cilj ovog istraživanja je empirijski istražiti uticaj ekonomske i političke slobode kao dva netradicionalna faktora na priliv SDI u osam zemalja Jugoistočne Evrope u periodu od 2002. do 2020. godine. Shodno tome, hipoteza studije je da je visok nivo ekonomske i političke slobode pozitivno povezan sa stranim direktnim investicijama. Studija koristi tehnike panel podataka. Dobijeni nalazi studije nisu potvrdili doprinos ekonomske slobode stranim direktnim investicijama u osam zemalja Jugoistočne Evrope. Može se objasniti da određeni nivo reformi sprovedenih u oblasti slobode poslovanja, slobode trgovine, monetarne slobode, slobode ulaganja, veličine vlade, imovinskih prava, slobode od korupcije, slobode rada, finansijske slobode i fiskalne slobode i dalje zaostaje za razvijenim državama. Naprotiv, nalazi su potvrdili uticaj političke slobode na privlačnost SDI i da dati nivo političke slobode doprinosi rastu SDI.

Ključne riječi: Ekonomske i političke slobode, SDI, tehnike panel podataka, Jugoistočna Evropa

JEL klasifikacija: F21, F23

1. UVOD

Globalni trendovi SDI nedavno pokazuju da postoje varijacije u procentualnom udjelu tokova SDI između razvijenih i zemalja u razvoju. Kako su SDI počele da povećavaju svoj značaj, razvijene zemlje su bile glavni investitori i primaoci, ali se tokom godina situacija mijenjala i zemlje u razvoju su ponekad stvarale najveći postotak u tokovima SDI. U ovom kontekstu istorijski gledano, država treba da stvori prijateljsko poslovno i makroekonomsko okruženje uključujući ekonomske i političke slobode. Sve je to zaista ključno za privlačenje investicija u određeno područje. Iako primalac ulaganja i investitor mogu imati koristi od stranih direktnih investicija, zemlje svoje investicione režime i poslovnu praksu čine prijateljskim. Čini se da sistemi sa ekonomskom i političkom slobodom bolje funkcioniraju u smislu priliva SDI.

Broj zemalja koje su se prilagodile primanju i pružanju SDI gotovo se udvostručio do 2000. godine. Dakle, u ovom periodu su globalni tokovi SDI bili u porastu, a procenat SDI u i iz zemalja u razvoju počeo je da raste u odnosu na razvijene zemlje. Regionu Jugoistočne Evrope, kao i

mnogim drugim tranzisionim regionima, potreban je pristup stranom kapitalu i modifikovano poslovno okruženje kako bi bilo prijatno za strane investitore. Također je važno u eri globalizacije koja otvara nove poslovne mogućnosti za multinacionalne kompanije i prate neke prekogranične operacije u ekonomijama domaćinima (Mahmutović et al., 2017).

Cilj ovog istraživanja je empirijski istražiti uticaj ekonomske i političke slobode kao dva netradicionalna faktora na priliv SDI u odabranim zemljama Jugoistočne Evrope. Naime, ova studija proširuje empirijske dokaze između nestrukturnih varijabli i SDI koje su manje istražene od uticaja strukturnih varijabli na SDI.

Istovremeno, prakse u Jugoistočnoj Evropi su zaista interesantne za posmatranje, jer sve zemlje vrše i političku i ekonomsku tranziciju od socijalizma ka demokratiji i tržišno orijentisanoj ekonomiji.

Tranzicija je započela još devedesetih nakon raspada bivše Jugoslavije. Proces ekonomskih reformi pokrenut procesom privatizacije državnih preduzeća, liberalizacijom cijena i deregulacijom tržišta imao je za cilj da unaprijedi ekonomski oporavak otežan balkanskim ratovima između 1990. i 1995. Tokom reformi devedesetih, javni deficiti i hiperinflacija su neki od problema ekonomske stagnacije sa kojima se suočava region sa značajnim sustizanjem potrebnog stranog kapitala za finansiranje relativno visokog deficitu tekućeg računa (Ganić, 2021).

Studija nastavlja da odgovara da li ekonomske i političke slobode utiču na privlačnost tokova stranih direktnih investicija u osam zemalja Jugoistočne Evrope. Shodno tome, hipoteza studije da je visok nivo ekonomske i političke slobode pozitivno povezan sa stranim direktnim investicijama.

2. PREGLED LITERATURE

Iako je odabir lokacije ulaganja uglavnom vođen ekonomskim pokazateljima, sve je više slučajeva gdje prisustvo neekonomskih elemenata igra uvoznu ulogu. Shodno tome, namjera je da se ispita da li promovisanje neekonomskih elemenata kao ekonomske i političke slobode može uticati na atraktivnost SDI.

Ekonomska sloboda je veoma važna odrednica i može povećati priliv SDI u zemlju domaćina. Neki autori kao što su Meyer i Sinani (2009) i Bruno i Campos (2013) ističu važnost ljudskog kapitala, razvoja finansijskog tržišta u određivanju SDI u ekonomijama domaćinima. Pored toga, poslovno okruženje i institucionalni režim sa indikatorima EBRD-a kao indeksom ekonomske slobode, koji

analiziraju rad, imovinska prava, fiskalnu, monetarnu, finansijsku komponentu i slično, mogu se koristiti u ispitivanju priliva SDI. Studija koju je uradio Botrić (2010) utvrdila je visoku korelaciju između ovog indikatora i stranih direktnih investicija.

Brojne nedavne studije (Obwona , 2001; Bengoa i Robles, 2003; Kapuria, 2007; Pourshahabi et al. 2011; Pearson et al. 2012) otkrile su pozitivnu vezu između SDI i ekonomske slobode. Iako postoji široko rasprostranjeno vjerovanje da ekonomske i političke slobode podržavaju prilive SDI u nekim empirijskim studijama, empirijski dokazi su neuvjerljivi ili nedostižni. Na primjer, neke studije kao što su Sayari et al. (2018) i De Haan i Sturm (2000) ispitivali su vezu između ekonomske slobode i SDI u zemljama Istočne, Centralne i Zapadne Evrope i otkrili njihov marginalno značajan i negativan odnos. Jedna druga studija koju su uradili Ciftci i Durusu -Ciftci (2021) pronašla je slab dokaz u smislu uzročnosti između ekonomske slobode, SDI i ekonomskog rasta za neke od komponenti ekonomske slobode.

Glas (sloboda govora) i odgovornost koju su definisali Kaufmann et al. 2007. može imati pozitivne odnose sa stranim direktnim investicijama pružajući okruženje bez rizika za investitore. Na primjer, Sabir, et al. (2019) istraživali su vezu između institucionalnog kvaliteta i stranih direktnih investicija koristeći niz zemalja niskog, nižeg srednjeg i gornjeg srednjeg nivoa između 1996. i 2016. godine. Njihova studija otkriva da većina institucionalnih indikatora (kontrola korupcije, vladavina prava, politička stabilnost, glas i odgovornost, efektivnost vlade) o prilivu SDI su važniji i imaju viši nivo u razvijenim zemljama nego u zemljama u razvoju.

Neke studije koje su uradili Bauchanan et al. (2012) i Mengistu i Adhikary (2011) zaključuju da loše institucije, porast korupcije i nepotizma povećavaju troškove poslovanja i ometaju priliv SDI. Slično, Wheeler i Mody (1992), Hines (1995), Cuervo-Cazuro (2008), Azam i Ahmad (2013) su otkrili da postoji negativna korelacija između SDI i korupcije.

Solomon (2011) je koristio GMM procjenu da ispita vezu između političkog i ekonomskog okruženja na panelu od 111 zemalja između 1985. i 2005. godine i pronašao je njihovu snažnu vezu u kojoj veličina tržišta, politička stabilnost i inflacija pozitivno utiču na prilive SDI. Slično, Harms i Ursprung (2001) su pronašli pozitivnu vezu između političkih prava i priliva SDI.

Postoje neki dokazi da političari i interesne grupe slijede svoje nemoralne prakse i zloupotrebljavaju loš institucionalni kvalitet za privatnu korist. Penev i Rojec (2014) ističu potrebu očuvanja

kvaliteta poslovnog i investicionog okruženja kao važne determinante ulaznih SDI.

Nadalje, neke rano sprovedene empirijske studije potvrdile su pozitivnu vezu između ekonomske integracije i priliva SDI (Dunning, 1993; Rosati , 1998). Osim toga, za zemlje koje su još u procesu pristupanja EU postoji vjerovanje da zakonske i institucionalne reforme mogu unaprijediti dalji ekonomski razvoj. Iz toga proizilazi da je oblikovanje ekonomskega sistema, upravljačkih kapaciteta i uspostavljanje dobrog poslovnog okruženja veoma važno za kreiranje indikatora i dinamike dobrog upravljanja koji će potencijalno povećati ulaganja.

Estrin i Uvalić (2010) su objasnili vezu između priliva SDI i institucionalnih determinanti, privatizacije i članstva u EU korišćenjem gravitacionog modela između zemalja Zapadnog Balkana i zemalja EU. Otkrili su da slabost institucija, spor ritam privatizacije i nečlanstvo u EU utiču na niske tokove stranih direktnih investicija u tim zemljama.

Najviše stranih investicija u Jugoistočnu Evropu dolazi iz EU, najviše zbog blizine regionala, ali i zbog pristupnih pregovora između članica EU i zemalja kandidata (Ganić, 2013). Iako Ganić i Hrnjić (2019) nisu mogli pronaći statistički značajnu vezu između poslovnog regulatornog okruženja neke zemlje i stranih direktnih investicija u zemljama Centralne, Istočne Europe i Jugoistočne Europe, njihovi nalazi otkrivaju da politička stabilnost, proces europskih integracija i smanjenje troškova poslovne regulative mogu povećati priliv SDI.

Zemlje sa niskim dohotkom obično imaju nisku razvijenost poslovnog okruženja, što sprečava priliv SDI. Na primjer, Saidi , et al. (2013) su utvrdili da dobar institucionalni kvalitet podstiče više stranih ulaganja. To implicira da na atraktivnost zemlje utiče sistem dobrog upravljanja. Takođe, neki autori vide blisku vezu između nedostatka transparentnosti i korupcije uzrokovane odsustvom sistema dobrog upravljanja (Wang i Swain, 1997; Saidi , et al.; 2013). Iako su Kayani i Ganić (2021) pronašli kontrolu korupcije, vladavine prava i regulatornog kvaliteta kao značajnu varijablu u određivanju tokova SDI u Kini, nisu mogli pronaći značajnu vezu između političke stabilnosti, glasa i odgovornosti i efektivnosti vlade sa tokovima SDI. Štaviše, Mishra i Daly (2007), Samimi i Ariani (2010) su otkrili da dobar pravni i pravosudni sistem ima pozitivan uticaj na priliv SDI.

3. METODOLOGIJA I PODACI

Parametri funkcije FDI se procjenjuju kroz panel procjenu: združeni najmanji kvadrat, model

fiksнog efekta (FE) i model slučajnog efekta (RE). Korištenjem Pooled Least Square, FE i RE modela, mogu se riješiti neki od poprečnih presjeka i specifičnih efekata perioda.

Objedinjeni model najmanjeg kvadrata ili zajednički efekat u našem modelu može se izraziti na sljedeći način:

$$FDI_{it} = \alpha + \beta' X_{it} + \epsilon_{it} \quad (1)$$

i=1,2 N (broj poprečnog presjeka)
i t= 1,2,...T (broj vremenskih perioda)

Gdje FDI_{it} je SDI kao procenat bruto domaćeg proizvoda zemlje i u godini t , X_{it} predstavljaju jednu nezavisnu varijablu (IV) za zemlju i u godini t ; ϵ_{it} je termin greške.

U drugom slučaju, FE model istražuje odnos između prediktora (FDI) i varijabli ishoda (EFRE, POLR, INF, TRO) unutar zemlje. Svaka zemlja ima svoje individualne karakteristike (α_i). To se može izraziti na sljedeći način:

$$FDI_{it} = \alpha_i + \beta' X_{it} + \epsilon_{it} \quad (2)$$

S druge strane, pretpostavlja se da su varijacije među zemljama nasumične i nekorelirane sa prediktorm ili nezavisnim varijablama uključenim u model za eliminaciju heteroskedastičnosti (Green 2008). RE model se može izraziti na sljedeći način:

$$FDI_{it} = \alpha + \beta' X_{it} + u_i + \epsilon_{it} \quad (3)$$

Gdje je ϵ_{it} greška unutar zemlje, a gdje je greška u_i između zemalja.

Tada se model predložen za naše istraživanje može izraziti na sljedeći način:

$$FDI_{it} = \alpha + \beta_1 POLR_{it} + \beta_2 EFRE_{it} + \beta_3 TRO_{it} + \beta_4 INF_{it} + \epsilon_{it} \quad (4)$$

Gdje je i indeks zemlje gdje imamo 8 zemalja: Albanija, Bugarska, Rumunija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina, Sjeverna Makedonija, Crna Gora i Srbija, t je vremenski indeks između 2002. i 2020., β_0 je konstanta, μ je greška termin, β_i su koeficijenti povezani s različitim varijablama, FDI (neto prilivi SDI (BDP %) je zavisna varijabla, EFRE (indeks ekonomske slobode) je pokazatelj ekonomske slobode, POLR je glas i odgovornost kao pokazatelj političke slobode, TRO je otvorenost trgovine i INF je stopa inflacije kao nezavisne varijable.

Hipoteza studije je da veća ekonomska i politička sloboda može povećati neto priliv SDI. Kako bi

ispitali koji model je preferirani i izvršili selekciju među njima, studija koristi tri testa: Chow test, Hausmanov test i Lagrangeov test množitelja.

Da bi se testirao koji model je poželjniji između Pooled LS i Fixed efekta, koristit će se Chow test, dok će Hausman test odlučiti da prati Fixed Effect ili Random Effect. Test Lagrangeov množilac (Lagranžov množilac) će se koristiti da bi se odlučilo da li je slučajni efekat poželjniji od Pooled LS.

Da bi se analizirale determinante ekonomske slobode i političke stabilnosti u prilivu SDI, uključene su dvije kontrolne varijable: režim otvorenosti trgovine i stopa inflacije za osam zemalja Jugoistočne Evrope: Albaniju, Bugarsku, Rumuniju, Hrvatsku, Bosnu i Hercegovinu, Sjevernu Makedoniju, Crnu Goru i Srbiju između 2002. i 2020. godine, dobijena od MMF-a, Svjetske banke ili OECD-a.

Zavisna varijabla neto priliva SDI kao procenat BDP-a koristi se za mjerjenje uticaja promjena u nivou ekonomske slobode i političke stabilnosti na varijacije priliva SDI, dok se stopa inflacije i režim otvorenosti trgovine koriste kao kontrolne varijable. Neto prilivi stranih direktnih investicija kao procenat BDP-a potiču iz baze podataka Svjetske banke.

Indeks ekonomskih sloboda koji je pripremila Heritage Foundation koristi se kao pokazatelj za ekonomske slobode i pokriva deset varijabli uključenih u ovaj indeks (sloboda poslovanja, sloboda rada, sloboda trgovine, monetarna sloboda, imovinska prava, sloboda od korupcije, sloboda ulaganja, veličina vlade, finansijske slobode i fiskalne slobode). Svaki od ovih faktora ocjenjuje se od 1 do 5, pri čemu skor 1 implicira najbolje okruženje sa ekonomskom slobodom, a 5 najniži. Varijabilna ekonomska sloboda je uključena u naš model jer su neke nedavne empirijske studije potvrdile pozitivan odnos između ekonomske slobode i priliva SDI ili da povećanje ekonomske slobode dovodi do povećanja priliva SDI (Obwona, 2001; Bengoa i Robles, 2003; Kapuria, 2007; Pourshahabi et al. 2011; Pearson et al. 2012).

Sljedeća varijabla glasa i odgovornosti se koristi kao zamjenska varijabla za mjerjenje

političke slobode. Uopšteno, mjeri sposobnost građana zemlje da učestvuju u izborima svoje vlade, uključujući slobodu izražavanja, slobodu udruživanja i slobodne medije (Kaufmann, et al. 2007). Sabir i dr. (2019) i Saadatmand i Choquette (2012) pronašli su pozitivan glas i odgovornost i vezu sa stranim direktnim investicijama.

Otvorenost trgovinskog režima mjerena kao postotak BDP-a je u ovom slučaju nekako logična varijabla, jer znamo da kada neka kompanija investira u stranoj zemlji, to pruža više koristi zemlji domaćinu (Brecher i Findlay, 1983; Sabir, Rafique i Abbas, 2019; Hraiba et al, 2019). Osnovna premla sprovedenih studija je da se na te SDI može uticati i odrediti viši nivo trgovinske otvorenosti jer je trgovinski režim povezan i sa spremnošću i otvorenosću vlade za transparentnu saradnju sa drugim trgovinskim partnerima.

Sljedeća kontrolna varijabla, stope inflacije, mjerene potrošačkim cijenama na godišnjem nivou, uključena je kako bi se prikazala makroekonomska (ne)stabilnost. Visok nivo inflacije obeshrabruje investitore i dovodi do smanjenja priliva SDI u zemlje domaćine. To je razlog zašto je stabilnost stope inflacije važna za privlačnost SDI zemlje (Wint i Williams, 2002). Jedna nedavna studija koju su uradili Mason i Vracheva (2017) i Hraiba et al (2019) takođe je potvrdila značajnu vezu između inflacije i SDI.

4. EMPIRIJSKI REZULTATI

Tabela 1. daje matricu korelacije nezavisnih varijabli. Kao što je prikazano u Tabeli 1, nema ozbiljnog problema sa multikolinearnošću jer sve varijable koje su prikazane imaju vrednosti ispod 0,5. U matrici korelacije vrijednosti idu od -0,073 do 0,467 gdje nema kritične korelacione između nezavisnih varijabli. Na primjer, varijabla ekonomske slobode je pozitivno povezana sa glasom i odgovornošću i trgovinskom otvorenosću, dok je u negativnoj korelacijskoj sa inflacijom. Varijabla inflacije je pozitivno povezana sa glasom i odgovornošću, dok je otvorenost trgovine u negativnoj korelacijskoj sa glasom i odgovornošću i inflacijom.

Tabela 1. Korelaciona matrica nezavisnih varijabli

	EFRE	VA	INF	TRO
EFRE	1.0000			
VA	0,1647	1.0000		
INF	-0,2970	0,2369	1.0000	
TRO	0,4678	-0,0730	-0,2957	1.0000

Izvor : Izračun autora

Dodatno, VIF test se koristi za provjeru multikolinearnosti jer u nekim slučajevima podaci gdje nijedan par varijabli nema visoku korelaciju, grupa varijabli zajedno može biti jako

međuzavisna. Vrijednost i tolerancija VIF koeficijenta za svaku pojedinačnu varijablu, i kao grupu, niska je i može se zaključiti da problem multikolinearnosti u našem slučaju ne postoji.

Tabela 2. VIF procjene

Varijabla	VIF	1/VIF
EFRE	1.44	0,694439
TRO	1.35	0,742691
RINF	1.23	0,811071
VA	1.15	0,86976
Mean VIF	1.29	

Izvor: Izračun autora

Kao što je prikazano u Tabeli 3, rezultat Chow testa implicira da je FE model prikladniji od Pooled LS jer je vrijednost Hi-kvadrata poprečnog presjeka manja od 0,05% i nulta hipoteza se odbacuje.

U drugom slučaju statistika Hausmanovog testa kaže da je p vrijednost 0,2667. Nula hipoteza se ne

može odbaciti za nivo značajnosti od 0,05% jer je to 0,2667 veće od 0,05%.

To otkriva da je RE model prikladniji od FE modela. I na kraju, izlazna statistika Lagrangeovog testa množitelja implicira da je RE model prikladniji od Pooled LS.

Tabela 3. Specifikacija modela

Objedinjeni LS vs. FE model	Chow test	Poprečni presjek Hi-kvadrat stat. 76.083735	Prob>F= 0,0000
Objedinjeni LS u odnosu na RE model	Breusch i Pagan Lagranžijev test množitelja	chibar2(01) = 97,39	Prob>chibar2 =0,0000
Slučajni naspram fiksног modela	Hausmanov test (Korelirani slučajni efekti)	chi2(5) 5.207257	Prob>chibar2 =0,2667

Izvor: Izračun autora

Kao što je prikazano u Tabeli 4, varijabla EFRE kao zamjenik ekonomske slobode nije prikazana kao statistički značajna u određivanju priliva SDI.

Varijabla EFRE ima negativan predznak i nije u skladu s našim i teorijskim očekivanjima uključujući i Pooled OLS. Može se objasniti da je trenutni nivo ekonomske slobode u zemljama u uzorku slab i ne utiče mnogo na privlačnost SDI. (To nije u skladu sa nekim ranijim empirijskim studijama koje je uradio Obwona, 2001; Bengoa i Robles, 2003; Kapuria, 2007; Pourshahabi et al. 2011; Pearson et al. 2012)

Druga varijabla VA kao proxy političke slobode prikazana je kao visoko značajna varijabla u određivanju privlačnosti SDI u zemljama Jugoistočne Evrope u sva tri modela. U RE modelu koji slijedimo kao prikladniji, output RE modela implicira da je povećanje priliva SDI značajno determinisano porastom političke slobode. Dakle,

trenutni nivo političke slobode u zemljama u uzorku može doprinijeti rastu priliva SDI.

To je u skladu sa studijama koje su uradili Sabir, et al. (2019) i Saadatmand i Choquette (2012). Umjesto toga, to se može objasniti nekim nalazima dobijenim od Sayari et al. (2018) i De Haan i Sturm (2000).

Nadalje, održavanje ostalih faktora konstantnim povećanjem otvorenosti trgovine od jedan posto povećava priliv SDI za 7,3%.

To ukazuje da veća otvorenost trgovine igra važnu ulogu u privlačenju priliva SDI među osam zemalja Jugoistočne Evrope.

To potvrđuju i neke ranije studije kao što su Brecher i Findlay, (1983); Sabir, Rafique i Abbas, (2019); Hraiba et al, (2019). Takođe, sljedeća kontrolna varijabla inflacija potvrdila je naša očekivanja u određivanju SDI i pokazala se statistički značajnom.

Tabela 4. Procjene regresije

Varijabla	Pooled OLS	FE	RE
EFRE	-0,2420138 [-2,93]***	-0,0207615 [-0,23]	-0,061769 [-0,69]
GOES	1.838808 [1.97]***	15.1784 [5.26]***	13.10538 [4.86]***
INF	0,1052609 [2.13]**	0,324881 [3.43] ***	0,303462 [3.24] ***
TRO	0,1296168 [5.02]***	0,0633108 [2.04]**	0,073274 [2.42]**
Konst	7.832077 [1.70]*	-2,42577 [-0,49]	-0,317491 [-0,06]
Number obs.	152	152	152
F-stat	8.017232 Prob > F = 0,0000	12.99 Prob > F = 0,0000	10.51 Prob > F = 0,0000
R-kvadrat	0.18	0,50	0.22
Prilagođeno R-kvadrat	0.16	0.46	0.20
DW test	0,672348	1.131486	1.131486

Izvor: Izračun autora

ZAKLJUČAK

Studija generalno služi da se shvati koliko vlasti u Jugoistočnoj Evropi, kroz svoju političku i ekonomsku slobodu, čine da uspostave mnogo bolje i privlačnije okruženje za strance. Konkretno, u ovoj studiji smo istraživali uticaj ekonomске i političke slobode kao dva netradicionalna faktora na atraktivnost SDI u osam zemalja Jugoistočne Evrope.

Iako je studija istraživala druga istraživanja i teorije i pokušala vidjeti koji su dokazi iz drugih regija, rezultati su drugačiji ako je uporedimo s Jugoistočnom Evropom. Jedan od razloga je što analizirane zemlje prolaze kroz ekonomsku, ali i političku tranziciju.

Dobijeni nalazi našeg istraživanja nisu potvrđili doprinos ekonomске slobode stranim direktnim investicijama u osam zemalja Jugoistočne Evrope. Može se objasniti da određeni nivo reformi sprovedenih u oblasti slobode poslovanja, slobode trgovine, monetarne slobode, slobode ulaganja, veličine vlade, imovinskih prava, slobode od korupcije, slobode rada, finansijske slobode i fiskalne slobode i dalje zaostaje za razvijenim državama. Drugi fenomen su mala tržišta, posebno nakon što je Jugoslavija prestala da postoji, region treba da se integriše u pravom smislu, snizi međusobne barijere kako bi poboljšao svoju poziciju za SDI

Ove oblasti su na listi prioriteta koje treba unaprediti za vlade u regionu. To implicira da zemlje Jugoistočne Evrope treba da ulože više napora da stvore dobru investicionu klimu za priliv SDI. Takođe, nalazi su potvrđili uticaj političke slobode na privlačnost SDI i da dati nivo političke slobode doprinosi rastu SDI.

LITERATURA

- [1] Azam, Muhammad and Ahmad, Siti Aznor. 2013. The effects of corruption on Foreign Direct Investment inflows: some empirical evidence from less developed countries. *Journal of Applied Sciences Research*, 9(6), pp.3462-3467.
- [2] Bauhr Monika and Grimes, Marcia. 2012. What is government transparency? New measures and relevance for quality of government. *The Quality of Government Institute*, Working Paper Series 2012:16.
- [3] Bengoa, Marta and Sanchez-Robles, Blanca. 2003. Foreign direct investment, economic freedom and growth: new evidence from Latin America, *European Journal of Political Economy*, Elsevier, vol. 19(3), pages 529-545, September.
- [4] Brecher, Richard A., and Findlay, Ronald. 1983. Tariffs, Foreign Capital and National Welfare with Sector-specific Factors, *Journal*

- of International Economics*, volume 14, p. 277- 88
- [5] Bruno, R. L., Campos, N., ((2013). Reexamining the Conditional Effect of Foreign Direct Investment, IZA Discussion Paper no. 7458, IZA Institute of Labor, Bonn, Germany.
- [6] Buchanan Boonie G., Le Quan V., Meenakshi Rishi. 2012. Foreign direct investment and institutional quality: some empirical evidence. *Int Rev Financ Anal* 21:81–89
- [7] Ciftci, Cemil and Dilek Durusu-Ciftci, 2021. Economic freedom, foreign direct investment, and economic growth: The role of sub-components of freedom, *The Journal of International Trade & Economic Development*, DOI: 10.1080/09638199.2021.1962392
- [8] Cuervo-Cazurra, Alvaro. 2008. Better the devil you don't know: Types of corruption and fdi in transition economies. *Journal of International Management*, 14(1):12–27.
- [9] de Haan, Jakob, and Jan-Egbert Sturm. 2000. On the relationship between economic freedom and economic growth. *European Journal of Political Economy* 16: 215–41.
- [10] Drabek, Zdenek and Payne, Warren, 2002. The Impact of Transparency on Foreign Direct Investment. (2002). *Journal of Economic integration*, 17(4) December 2002, 777-810 .
- [11] Ganic, Mehmed. 2013. The Effects of Foreign Direct Investment Flows in Developing Process of Countries of Western Balkan. The 5th International Summit of Istanbul Economists - New Turkey's Economic Vision In The Process of Global and Regional Change. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2382456> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2382456>
- [12] Ganic, Mehmed, Hrnjić, Mahir. 2019. Does a country's business regulatory environment affect a country's attractiveness to FDI? Empirical evidence from Central- and South East European Countries? – under review for possible publication, The Eastern Journal of European Studies (EJES)Volume 10, Issue 2.
- [13] Ganic, Mehmed. (2021). Emerging Balkans and Its Recent Experience with Transition (Chapter 2) in the book: Financial Globalization in the Emerging Balkans, Palgrave McMillan. https://doi.org/10.1007/978-3-030-65009-4_3
- [14] Habib, Mohsin and Leon Zurawicki, 2008. Corruption and foreign direct investment: What have we learned? *In2008 EABR & TLCConferences Proceedings*, 2008.
- [15] Hines, James .R. 1995. Forbidden payment: Foreign bribery and American business after 1977. Working Paper W5266, National Bureau of Economic Research, September 1995.
- [16] Hraiba, Aymen, Ganić, Mehmed & Branković, Azra. 2019. Does the Arab spring wave affect outward Foreign Direct Investment(FDI)? Empirical evidence from the Mideast and North Africa. EKONOMSKI PREGLED, 70 (3) 411-430. <https://doi.org/10.32910/ep.70.3.3>
- [17] Kapuria, Vibha. 2007. "Economic Freedom and Foreign Direct Investment in Developing Countries," *The Journal of Developing Areas*, 41(1), 143-154.
- [18] Kaufmann, Daniel, Kraay, Aart & Mastruzzi, Massimo. 2007. Measuring Corruption: Myths and Realities.Africa Region Findings & Good Practice Infobriefs; no. 273. *World Bank, Washington, DC*. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/9576> License: CC BY 3.0 IGO.
- [19] Kayani, Farrukh Nawaz, Ganić, Mehmed. 2021. The impact of Governance upon Chinese Inward FDI: A System Generalized Method of Moments Technique, Volume 9, Number 2. *Humanities and Social Sciences Letters*, <https://doi:10.18488/journal.73.2021.92.175.184>.
- [20] Mahmutović, Hasan. Talović, Sead. & Kurtović, Safet. 2017. Impact of globalization on the performance of the company: the case of companies from Bosnia and Herzegovina. *HUMAN, Journal for interdisciplinary studies*. Volume 7, Issue 1.
- [21] Mason, Razan. L., and Veselina Vracheva. 2017. The Impact of Inflation Targeting on Attracting Foreign Direct Investment. *Journal of Applied Business and Economics* 19 (4): 79–94.
- [22] Mengistu Alemu Aye, Adhikary Bishnu Kumar. 2011. Does good governance matter for FDI inflows? Evidence from Asian economies. *Asia Pac Bus Rev* 17:281–299
- [23] Meyer, Klaus. and Sinani, Evis. 2009. When and where does foreign direct investment generate positive spillovers? A meta-analysis, *Journal of International Business Studies*, 40, (7), 1075-1094
- [24] Mishra, Anil., and Kevin Daly. 2007. Effects of Quality of Institutions on Outward Foreign Direct Investment. *The Journal of International Trade and Economic Development* 16(2): 231-24
- [25] Pearson, Dennis, Dong Nyonna and Kil Jong Kim. 2012. The Relationship between Economic Freedom, State Growth and Foreign Direct Investment in US States,

- International Journal of Economics and Finance*; 4(10): 140-146.
- [26] Penev, Slavica and Rojec, Matija. 2014. The Future Of Fdi In South Eastern European Countries: Messages From New Eu Member States, *Economic Annals*, Faculty of Economics, University of Belgrade, vol. 59(202), pages 43-68, July – Sept.
- [27] Pourshahabi, Farshid, Mahmoudinia Davoud & Ehsan Salimi Soderjani. 2011. FDI, Human Capital, Economic Freedom and Growth in OECD Countries. *Research Journal of International Studies*, Vol.19(1):71-81.
- [28] Sabir, Samini, Rafique, Anum & Abbas, Kamran. 2019. Institutions and FDI: evidence from developed and developing countries. *Financ Innov* 5, 8. <https://doi.org/10.1186/s40854-019-0123-7>
- [29] Saadatmand Yassaman and Choquette Jeremy.2012. Neo-liberal policy and foreign direct investment in Africa. *Int J Bus Soc Sci* 3(17):1–8. Available at. https://ijbssnet.com/journals/Vol_3_No_17_September_2012/1.pdf
- [30] Saidi, Yosra, Ochi, Anis, & Houria Ghadri. 2013. Governance and FDI Attractiveness: Some Evidence from Developing and Developed Countries. *Global Journal Of Management And Business Research*, Retrieved from <https://journalofbusiness.org/index.php/GJMBR/article/view/1133>
- [31] Samimi, Jafari Ahmad. and Ariani, Fayel. 2010, Governance and FDI in MENA region, Australian Journal of Basic and Applied Sciences, Vol. 4 No. 10, pp. 4880-2.
- [32] Sayari, Naz, Sari Ramazan, & Shawkat Hammoudeh. 2018. The impact of value added components of GDP and FDI on economic freedom in Europe. *Economic Systems* 42: 282–94
- [33] Solomon, Edna Maeyen 2011. Foreign Direct Investment, Host Country Factors and Economic Growth. *Ensayos Revista de Economia*, 30(1), 41–70.
- [34] United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC). (2011). Corruption in the Western Balkans: Bribery as Experienced by the Population. Vienna.
- [35] Wang, Zhen Quan and Swain, Nigel J. 1997, Determinants of inflow of foreign direct investment in Hungary and China: time-series approach, *Journal of International Development*, 9(5): 695-726.
- [36] Wheeler, David and Mody, Ashoka, 1992. International investment location decisions: The case of U.S. firms, *Journal of International Economics*, Elsevier, vol. 33(1-2), pages 57-76, August.
- [37] Wint, Alvin, and Williams, Densil. 2002. Attracting FDI to Developing Countries. *International Journal of Public Sector Management*, 15(5), 361-374. <https://doi.org/10.1108/09513550 210435719>

SUMMARY

The aim of this research is to empirically investigate the influence of economic and political freedom as two non-traditional factors on the inflow of FDI in selected countries of Southeast Europe. Namely, this study extends the empirical evidence between non-structural variables and FDI that is less researched than the impact of structural variables on FDI. The study goes on to answer whether economic and political freedoms influence the attractiveness of foreign direct investment flows in eight countries of Southeast Europe. Accordingly, the study hypothesizes that a high level of economic and political freedom is positively associated with foreign direct investment. The number of countries that adapted to receiving and providing FDI almost doubled by the year 2000. So, in this period, global FDI flows were on the rise, and the percentage of FDI to and from developing countries began to rise compared to developed countries. The region of Southeast Europe, like many other transition regions, needs access to foreign capital and a modified business environment to make it pleasant for foreign investors. The study hypothesis that a higher economic and political freedom may increase FDI net inflows. To examine which model is preferred and make selection among them the study uses three tests: Chow test, Hausman test and Lagrange multiplier test. To test which model is preferred between Pooled LS and Fixed effect a Chow test will be used, whereas Hausman test will decide to follow Fixed effect or Random effect. Also, Test Lagrange Multiplier Lagrange multiplier will be employed to decide whether Random effect is preferred than Pooled LS. To analyze the determinants of economic freedom and political stability in FDI inflows, two control variables: trade openness regime and inflation rate are included for the eight South East Europe countries: Albania, Bulgaria, Romania, Croatia, Bosnia and Herzegovina, North Macedonia, Montenegro, and Serbia between 2002 and 2020 and sourced from IMF, World Bank or OECD.

ROLE OF ECONOMIC AND POLITICAL FREEDOM IN COUNTRY'S ATTRACTIVENESS OF FOREIGN DIRECT INVESTMENT (FDI): EVIDENCE FROM THE SOUTH EAST EUROPE

Hamid Alibašić

University of East Sarajevo, Faculty of Economics Brcko, Bosnia and Herzegovina
dr_hamid_a@hotmail.com
ORCID: 0000-0002-9464-1102

Hasan Mahmutović

University of Zenica, Faculty of Economics Zenica, Bosnia and Herzegovina
hasanmahmutovic@hotmail.com
ORCID: 0000-0003-3089-9531

Elvis Alibašić, MSc, doctoral student (III cycle)

University of East Sarajevo, Faculty of Economics Pale, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina
elvis_alibasic@hotmail.com
ORCID: 0000-0002-9364-546X

Paper presented at the 10th International Scientific Symposium „EkonBiz: Economic challenges in the conditions of accelerated global changes“, Bijeljina, 16 – 17th June 2022.

Abstract: The aim of this research is to empirically explore impact of economic and political freedom as two nontraditional factors on FDI inflows in eight of South East Europe countries between 2002 and 2020. Accordingly, the study hypothesis that high level of economic and political freedom is positively associated with FDI. The study uses panel data techniques. The obtained findings of the study failed to confirm contribution of economic freedom on FDI in eight South East European countries. It can be explained that a given level of reforms conducted in the field of business freedom, trade freedom, monetary freedom, investment freedom, government size, property rights, freedom from corruption, labour freedom, financial freedom, and fiscal freedom are still lagging from developed countries. On the contrary, the findings confirmed the impact of political freedom on FDI attractiveness and that given level of political freedom contributes to growth of FDI.

Key words: economic and political freedom, FDI, panel data techniques, South East Europe

JEL classification: F21, F23

1. INTRODUCTION

The global trends of FDI recently show that there are variations in percentage share of FDI flows between developed and developing countries. As FDI started to increase in its importance the developed countries were major investors and receivers, but over the years situation was changing and developing countries sometimes created highest percentage share of FDI flows. In this context historically, a country needs to create friendly business and macroeconomic environment including economic and political freedom. All this is really crucial for attracting investments to certain area. Although investment recipient and investment provider can sourced benefits from FDI, the countries make their investment regimes and business practices more friendly. The systems with economic and political freedom seem to work better in terms of FDI inflows.

The number of countries that accommodated to receive and provide FDI almost doubled until the 2000. Thus, in this period global FDI flows were increasing, and the percentage of FDI in and out of the developing countries started to increase comparing to developed countries. The South East

Europe region as many other transition regions need access to foreign capital and modified business environment to make them friendly for foreign investors. It also important in an era of globalization that opens new business opportunities for multinational companies and follow some cross-bordering operations in host economies (Mahmutović et al., 2017).

The aim of this research is to empirically explore impact of economic and political freedom as two nontraditional factors on FDI inflows in selected South East Europe countries. Namely, this study extends the empirical evidence between nonstructural variables and FDI that are less explored than impact of structural variables on FDI.

At the same time, practices in South East Europe are really interesting for observation, because all countries are making both political and economic transition from socialism to democracy and market oriented economy.

Transition started back in 1990s after dissolution of former Yugoslavia. The process of economic reforms launched with the process of privatization of state-owned enterprises, price liberalization, and market deregulation was aimed to improve economic recovery hampered by the Balkan wars between 1990 and 1995. During the reforms in 1990s, public deficits and hyperinflation are some of the problems of economic stagnations faced by the region with considerable catching up needed in foreign capital to finance a relatively high current account deficit (Ganić, 2021).

The study proceeds to answer does Economic and political freedom affect country's attractiveness of FDI flows in eight South East European countries. Accordingly, the study hypothesis that high level of economic and political freedom is positively associated with FDI.

2. LITERATURE REVIEW

Although, selection of investment location is mostly driven by economic indicators there are more cases where presence of non economic elements play import role. Accordingly, an intention here is to examine whether promoting non economic elements as economic and political freedom can impact on attractiveness of FDI.

The economic freedom is very important determinant, and it can enhance FDI inflows to the host country. Some authors as Meyer and Sinani (2009) and Bruno and Campos (2013) point importance of human capital, financial market development in determination of FDI in host economies. In addition, business environment, and institutional regime with EBRD indicators as Index of Economic Freedom, which analyze labor,

property rights, fiscal, monetary, financial components and similar can be used in examination of FDI inflows. The study done by Botrić (2010) found high correlation between this indicator and FDI.

A number of recent studies (Obwona, 2001; Bengoa and Robles, 2003; Kapuria, 2007; Pourshahabi et al. 2011; Pearson et al. 2012) found a positive link between FDI and economic freedom. Although there is widespread believe that economic and political freedom support FDI inflows in some empirical studies empirical evidences are inconclusive, or elusive. For instance, some studies as Sayari et al. (2018) and de Haan and Sturm (2000) examined a link between economic freedom and FDI in Eastern, Central and Western European countries and found their marginally significant and negative relationship. One other study done by Ciftci and Durusu-Ciftci (2021) found a weak evidence in terms of causality between economic freedom, FDI and economic growth for some of components of economic freedom.

Voice and accountability defined by Kaufmann et al. 2007 can have positive relations with FDI providing risk free environment for investors. For example, Sabir, et al. (2019) investigated a link between institutional quality and FDI employed a set of low, lower middle, upper of middle countries between 1996 and 2016. Their study finds that most of institutional indicators (control of corruption, rule of law, political stability, voice and accountability, government effectiveness) on FDI inflows are more important and higher level in developed countries than in developing countries.

Some studies done by Buchanan et al. (2012) and Mengistu and Adhikary (2011) conclude that poor institutions, rise of corruption and nepotism increase cost of doing business and impede FDI inflows. Similarly, Wheeler and Mody (1992), Hines (1995), Cuervo-Cazuro (2008), Azam and Ahmad (2013) found that there is negative correlation between FDI and corruption.

Solomon (2011) used GMM estimator to examine a link between political and economic environment in a panel of 111 countries between 1985 and 2005 and found their strong relationship where market size, political stability and inflation positively influence on FDI inflows. Similarly, Harms and Ursprung (2001) found positive relationship between political rights and FDI inflows.

There are some evidences that politicians and interest groups follow their immoral practices and abuse poor institutional quality for private gains. Penev and Rojec (2014) stress the need to keep a quality of the business and investment environment as an important determinant of inward FDI.

Further, some early conducted empirical studies confirmed a positive relationship between economic integration and FDI inflows (Dunning, 1993; Rosati, 1998). In addition, for countries which are still in process of EU accession there is believe that legal and institutional reforms that can enhance further economic development. It follows that shaping the economic system, governance capacities and establishing good environment for business is highly important for creating good governance indicators and dynamics that will potentially enhance more investments.

Estrin and Uvalic (2010) explained relationship between FDI inflow and institutional determinants, privatization and membership in EU by using of gravity model between Western Balkan countries and EU countries. They discovered that weakness of institutions, the slow pace of privatization and non-membership of the EU affect low FDI flows in those countries.

The most of foreign investments in South East Europe are coming from the EU, mostly because of the proximity of the region, and because of accession negotiations between EU members and the candidate countries (Ganić, 2013). Although Ganić and Hrnjić (2019) could not find statistically significant link between a country's business regulatory environment and FDI in Central Eastern European and Southeast European countries their findings reveal that political stability, European integration process, and reduction costs of business regulations can increase FDI inflows.

The low-income countries usually have low development of business environment, which deters inflow of FDI. For instance, Saidi, et al. (2013) found that good institutional quality encouraging more foreign investments. It implies that country's attractiveness is influenced by a system of good governance. Also, some authors see a close link between lack of transparency and corruption caused by the absence of a system of good governance (Wang and Swain, 1997; Saidi, et al.; 2013). Although, Kayani and Ganić (2021) found control of corruption, rule of law and regulatory quality as significant variable in determination of FDI flows in China they could not find significant relationship between political stability, voice and accountability and government effectiveness with FDI flows. Moreover, Mishra and Daly (2007), Samimi and Ariani (2010) finding out that good legal and judicial system have positive impacts on FDI inflows.

3. METHODOLOGY AND DATA

The parameters of FDI function are estimated through panel estimation: Pooled Least square, Fixed effect (FE) model and Random effect (RE)

model. By employing Pooled Least square, FE and RE model, some of cross section and period specific effects can be solved.

Pooled Least square or common effect model in our model can be expressed as follows:

$$FDI_{it} = \alpha + \beta' X_{it} + \varepsilon_{it}$$

$i = 1, 2, \dots, N$ (Number of cross section)
and $t = 1, 2, \dots, T$ (number of time periods) (1)

Where FDI_{it} is the FDI as percentage of the gross domestic product of country i in year t , X_{it} represent one independent variable (IV) for country i in year t ; ε_{it} is the error term.

In the second case, the FE model investigates the relationship between predictor (FDI) and outcome variables (EFRE, POLR, INF, TRO) within a country. Each country has its own individual characteristics (a_i). It can be expressed as follows:

$$FDI_{it} = \alpha_i + \beta' X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

On the other hand, variations across countries are assumed to be random and uncorrelated with the predictor or independent variables included in model to eliminate heteroscedasticity (Green 2008). The RE model can be expressed as follows:

$$FDI_{it} = \alpha + \beta' X_{it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Where ε_{it} is within country error and u_i is between country error.

Then, the model proposed for our research can be expressed as follows:

$$FDI_{it} = \alpha + \beta_1 POLR_{it} + \beta_2 EFRE_{it} + \beta_3 TRO_{it} + \beta_4 INFL_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Where i is the country subscript where we have 8 countries: Albania, Bulgaria, Romania, Croatia, Bosnia and Herzegovina, North Macedonia, Montenegro, and Serbia, t is the time subscript between 2002 and 2020, β_0 is the constant, μ is an error term, β_i are the coefficients associated with different variable, FDI (FDI net inflows (GDP %)) is dependent variable, EFRE (Economic Freedom Index) is proxy for economic freedom, POLR is voice and accountability as a proxy for political freedom, TRO is trade openness and INFL is the inflation rate as independent variables.

The study hypothesis that a higher economic and political freedom may increase FDI net inflows. To examine which model is preferred and make selection among them the study uses three tests:

Chow test, Hausman test and Lagrange multiplier test.

To test which model is preferred between Pooled LS and Fixed effect a Chow test will be used, whereas Hausman test will decide to follow Fixed effect or Random effect. Also, Test Lagrange Multiplier Lagrange multiplier will be employed to decide whether Random effect is preferred than Pooled LS.

To analyze the determinants of economic freedom and political stability in FDI inflows, two control variables: trade openness regime and inflation rate are included for the eight South East Europe countries: Albania, Bulgaria, Romania, Croatia, Bosnia and Herzegovina, North Macedonia, Montenegro, and Serbia between 2002 and 2020 and sourced from IMF, World Bank or OECD.

A dependent variable of FDI net inflows as percentage of GDP is employed to measure effect of changes in the level of economic freedom and political stability on variations of FDI inflows, while inflation rate and Trade openness regime are used as control variables. FDI net inflows as a percentage of GDP are sourced from the World bank database.

The index of economic freedom prepared by the Heritage Foundation is used a proxy for economic freedom and cover ten variables included in this index (business freedom, labour freedom, trade freedom, monetary freedom, property rights, freedom from corruption, investment freedom, government size, financial freedom, and fiscal freedom). Each of these factors is graded from 1 to 5, where score of 1 implies the best environment with economic freedom and a score of 5 means the lowest. The variable economic freedom is included in our model because some recent empirical studies confirmed positive relationship between economic freedom and FDI inflows or increase of Economic freedom lead to increase of FDI inflows (Obwona, 2001; Bengoa and Robles, 2003; Kapuria, 2007; Pourshahabi et al. 2011; Pearson et al. 2012).

Next variable of voice and accountability is used a proxy variable for measuring political freedom. Generally, it measures a capacity of country's citizens to participate in election of their

government, including freedom of expression, freedom of association, and a free media (Kaufmann, et al. 2007). Sabir, et al. (2019) and Saadatmand and Choquette (2012) found positive voice and accountability and FDI nexus.

The openness of trade regime measured trade as percentage of GDP is somehow logical variable in this case, because we know when some company invests in foreign country, it provides more benefits to host country (Brecher and Findlay, (1983); Sabir, Rafique, and Abbas, 2019; Hraiba et al, 2019). The main premise of the studies conducted is that those FDI can be influenced and determined by higher level of trade openness because trade regime is also connected with government readiness and openness to transparently cooperate with another trade partners.

Next control variable, Inflation rates, measured by consumer prices annual %, is included to present macroeconomic (in)stability. High level of inflation discourages investors and leads to decrease FDI inflows in host countries. It is a reason why inflation rate stability is important for country's attractiveness of FDI (Wint and Williams, 2002). One recent study done by Mason and Vracheva (2017) and Hraiba et al, (2019) also confirmed significant relationship between inflation and FDI.

4. EMPIRICAL RESULTS

Table 1 provides correlation matrix of independent variables. As it is shown in Table 1 there is no serious problem with multicollinearity because all explanatory variables have values below 0.5. In Correlation matrix values go from -0.073 to 0.467 where is no critical correlation between independent variables. For example, a variable of economic freedom is positively associated with voice and accountability and trade openness while negatively correlated with inflation. A variable of inflation is positively associated with voice and accountability while trade openness is negatively correlated with voice and accountability and inflation.

Table 1. Correlation matrix of independent variables

	EFRE	VA	INF	TRO
EFRE	1.0000			
VA	0.1647	1.0000		
INF	-0.2970	0.2369	1.0000	
TRO	0.4678	-0.0730	-0.2957	1.0000

Source: Author's calculation

Additionally, VIF test is used to check multicollinearity because in some cases data where no pair of variables has a high correlation, a group of variables together may be highly interdependent. The value and tolerance of VIF

coefficient for each individual variable and as a group is low and it can be concluded that a problem of multicollinearity in our case does not exist.

Table 2. VIF estimates

Variable	VIF	1/VIF
EFRE	1.44	0.694439
TRO	1.35	0.742691
RINF	1.23	0.811071
VA	1.15	0.86976
Mean VIF	1.29	

Source: Author's calculation

As shown in Table 3, the output of Chow test implies that FE model is more appropriate than Pooled LS because a value of probability Cross-section Chi-square is less than 0.05% and the null hypothesis is rejected. In the second case Hausman test statistics says that p value is 0.2667. The null

hypothesis cannot be rejected for level of significance of 0.05% since that 0.2667 is higher than 0.05%. It reveals that RE model is more appropriate than FE model. And lastly, the output statistics of Lagrange multiplier test implies that RE model is more appropriate than Pooled LS.

Table 3. Specification of model

Pooled LS vs. FE model	Chow test	Cross-section Chi-square stat. 76.083735	Prob>F= 0.0000
Pooled LS vs. RE model	Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test	chibar2(01) = 97.39	Prob>chibar2 =0.0000
Random vs. Fixed model	Hausman Test (Correlated random effects)	chi2(5) 5.207257	Prob>chibar2 =0.2667

Source: Author's calculation

As shown in Table 4, a variable EFRE as proxy for economic freedom is not shown as statistically significant in determination of FDI inflows.

The variable EFRE has a negative sign and it is not in according with our and theoretical expectations including and Pooled OLS. It can be explained that the current level of economic freedom in sampled countries is a weak and do not impact much on FDI attractiveness. It is not in the line with some earlier empirical studies done by Obwona, 2001; Bengoa and Robles, 2003; Kapuria, 2007; Pourshahabi et al. 2011; Pearson et al. 2012)

The second variable of VA as proxy for political freedom is shown as highly significant variable in determination of FDI attractiveness in the South East Europe countries in all three models. In RE model as we follow as more appropriate, the output of RE model implies that increase FDI inflows is significantly determined by rise of

political freedom. Therefore, the current level of political freedom in the sampled countries can contribute to growth of FDI inflows. It is in the line with studies done by Sabir, et al. (2019) and Saadatmand and Choquette (2012). Rather, it can be explained with some findings obtained Sayari et al. (2018) and de Haan and Sturm (2000).

Further, holding other factors constant a one percent increase in trade openness increases FDI inflows by 7.3%. It indicates that higher trade openness plays important role in attracting FDI inflows among eight South East European countries. It is confirmed some earlier studies as Brecher and Findlay, (1983); Sabir, Rafique, and Abbas, (2019); Hraiba et al, (2019). Also, next control variable inflation confirmed our expectations in determination of FDI and shown as statistically significant.

Table 4. Regression estimates

Variable	Pooled OLS	FE	RE
EFRE	-0.2420138 [-2.93]***	-0.0207615 [-0.23]	-0.061769 [-0.69]
VA	1.838808 [1.97]***	15.1784 [5.26]***	13.10538 [4.86]***
INF	0.1052609 [2.13]**	0.324881 [3.43] ***	0.303462 [3.24] ***
TRO	0.1296168 [5.02]***	0.0633108 [2.04]**	0.073274 [2.42]**
Const	7.832077 [1.70]*	-2.42577 [-0.49]	-0.317491 [-0.06]
Number obs.	152	152	152
F-stat	8.017232 Prob > F = 0.0000	12.99 Prob > F = 0.0000	10.51 Prob > F = 0.0000
R-squared	0.18	0.50	0.22
Adjusted R-squared	0.16	0.46	0.20
DW test	0.672348	1.131486	1.131486

Source: Source: Author's calculation

CONCLUSION

The study serves generally to understand how much government in the South East Europe through their political and economic freedom, do to establish much better and more attractive environment for foreign. Specifically, in this study we explored the impact economic and political freedom as two non-traditional factors on attractiveness of FDI in eight South East European countries.

Even though the study explored another researches and theories and tried to see what evidences from other regions are, results are different if we compare it with South East Europe. One of the reasons is that analyzed countries are passing through economic transition as well as political one.

The obtained findings of our study failed to confirm contribution of economic freedom on FDI in eight South East European countries. It can be explained that a given level of reforms conducted in the field of business freedom, trade freedom, monetary freedom, investment freedom, government size, property rights, freedom from corruption, labour freedom, financial freedom, and fiscal freedom are still lagging from developed countries. Another phenomena is small markets, especially after Yugoslavia ceased to exist, region need to integrate in true sense, lower barriers among themselves in order to improve their position for FDI

These areas are on the list of priority to be improved and upgraded for the governments in the region. It implies that South East Europe countries should put more efforts to create good investment climate for FDI inflows. Also, the findings confirmed the impact of political freedom on FDI attractiveness and that given level of political freedom contributes to growth of FDI.

REFERENCES

- [1] Azam, Muhammad and Ahmad, Siti Aznor. 2013. The effects of corruption on Foreign Direct Investment inflows: some empirical evidence from less developed countries. *Journal of Applied Sciences Research*, 9(6), pp.3462-3467.
- [2] Bauhr Monika and Grimes, Marcia. 2012. What is government transparency? New measures and relevance for quality of government. *The Quality of Government Institute*, Working Paper Series 2012:16.
- [3] Bengoa, Marta and Sanchez-Robles, Blanca. 2003. Foreign direct investment, economic freedom and growth: new evidence from Latin America, *European Journal of Political Economy*, Elsevier, vol. 19(3), pages 529-545, September.
- [4] Brecher, Richard A., and Findlay, Ronald. 1983. Tariffs, Foreign Capital and National Welfare with Sector-specific Factors, *Journal*

- of International Economics*, volume 14, p. 277- 88
- [5] Bruno, R. L., Campos, N., ((2013). Reexamining the Conditional Effect of Foreign Direct Investment, IZA Discussion Paper no. 7458, IZA Institute of Labor, Bonn, Germany.
- [6] Buchanan Boonie G., Le Quan V., Meenakshi Rishi. 2012. Foreign direct investment and institutional quality: some empirical evidence. *Int Rev Financ Anal* 21:81–89
- [7] Ciftci, Cemil and Dilek Durusu-Ciftci, 2021. Economic freedom, foreign direct investment, and economic growth: The role of sub-components of freedom, *The Journal of International Trade & Economic Development*, DOI: 10.1080/09638199.2021.1962392
- [8] Cuervo-Cazurra, Alvaro. 2008. Better the devil you don't know: Types of corruption and fdi in transition economies. *Journal of International Management*, 14(1):12–27.
- [9] de Haan, Jakob, and Jan-Egbert Sturm. 2000. On the relationship between economic freedom and economic growth. *European Journal of Political Economy* 16: 215–41.
- [10] Drabek, Zdenek and Payne, Warren, 2002. The Impact of Transparency on Foreign Direct Investment. (2002). *Journal of Economic integration*, 17(4) December 2002, 777-810 .
- [11] Ganic, Mehmed. 2013. The Effects of Foreign Direct Investment Flows in Developing Process of Countries of Western Balkan. The 5th International Summit of Istanbul Economists - New Turkey's Economic Vision In The Process of Global and Regional Change. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2382456> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2382456>
- [12] Ganic, Mehmed, Hrnjić, Mahir. 2019. Does a country's business regulatory environment affect a country's attractiveness to FDI? Empirical evidence from Central- and South East European Countries? – under review for possible publication, The Eastern Journal of European Studies (EJES)Volume 10, Issue 2.
- [13] Ganic, Mehmed. (2021). Emerging Balkans and Its Recent Experience with Transition (Chapter 2) in the book: Financial Globalization in the Emerging Balkans, Palgrave McMillan. https://doi.org/10.1007/978-3-030-65009-4_3
- [14] Habib, Mohsin and Leon Zurawicki, 2008. Corruption and foreign direct investment: What have we learned? *In2008 EABR & TLCConferences Proceedings*, 2008.
- [15] Hines, James .R. 1995. Forbidden payment: Foreign bribery and American business after 1977. Working Paper W5266, National Bureau of Economic Research, September 1995.
- [16] Hraiba, Aymen, Ganić, Mehmed & Branković, Azra. 2019. Does the Arab spring wave affect outward Foreign Direct Investment(FDI)? Empirical evidence from the Mideast and North Africa. EKONOMSKI PREGLED, 70 (3) 411-430. <https://doi.org/10.32910/ep.70.3.3>
- [17] Kapuria, Vibha. 2007. "Economic Freedom and Foreign Direct Investment in Developing Countries," *The Journal of Developing Areas*, 41(1), 143-154.
- [18] Kaufmann, Daniel, Kraay, Aart & Mastruzzi, Massimo. 2007. Measuring Corruption: Myths and Realities.Africa Region Findings & Good Practice Infobriefs; no. 273. *World Bank, Washington, DC*. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/9576> License: CC BY 3.0 IGO.
- [19] Kayani, Farrukh Nawaz, Ganić, Mehmed. 2021. The impact of Governance upon Chinese Inward FDI: A System Generalized Method of Moments Technique, Volume 9, Number 2. *Humanities and Social Sciences Letters*, <https://doi:10.18488/journal.73.2021.92.175.184>.
- [20] Mahmutović, Hasan. Talović, Sead. & Kurtović, Safet. 2017. Impact of globalization on the performance of the company: the case of companies from Bosnia and Herzegovina. *HUMAN, Journal for interdisciplinary studies*. Volume 7, Issue 1.
- [21] Mason, Razan. L., and Veselina Vracheva. 2017. The Impact of Inflation Targeting on Attracting Foreign Direct Investment. *Journal of Applied Business and Economics* 19 (4): 79–94.
- [22] Mengistu Alemu Aye, Adhikary Bishnu Kumar. 2011. Does good governance matter for FDI inflows? Evidence from Asian economies. *Asia Pac Bus Rev* 17:281–299
- [23] Meyer, Klaus. and Sinani, Evis. 2009. When and where does foreign direct investment generate positive spillovers? A meta-analysis, *Journal of International Business Studies*, 40, (7), 1075-1094
- [24] Mishra, Anil., and Kevin Daly. 2007. Effects of Quality of Institutions on Outward Foreign Direct Investment. *The Journal of International Trade and Economic Development* 16(2): 231-24
- [25] Pearson, Dennis, Dong Nyonna and Kil Jong Kim. 2012. The Relationship between Economic Freedom, State Growth and Foreign Direct Investment in US States,

- International Journal of Economics and Finance*; 4(10): 140-146.
- [26] Penev, Slavica and Rojec, Matija. 2014. The Future Of Fdi In South Eastern European Countries: Messages From New Eu Member States, *Economic Annals*, Faculty of Economics, University of Belgrade, vol. 59(202), pages 43-68, July – Sept.
- [27] Pourshahabi, Farshid, Mahmoudinia Davoud & Ehsan Salimi Soderjani. 2011. FDI, Human Capital, Economic Freedom and Growth in OECD Countries. *Research Journal of International Studies*, Vol.19(1):71-81.
- [28] Sabir, Samini, Rafique, Anum & Abbas, Kamran. 2019. Institutions and FDI: evidence from developed and developing countries. *Financ Innov* 5, 8. <https://doi.org/10.1186/s40854-019-0123-7>
- [29] Saadatmand Yassaman and Choquette Jeremy.2012. Neo-liberal policy and foreign direct investment in Africa. *Int J Bus Soc Sci* 3(17):1–8. Available at. https://ijbssnet.com/journals/Vol_3_No_17_September_2012/1.pdf
- [30] Saidi, Yosra, Ochi, Anis, & Houria Ghadri. 2013. Governance and FDI Attractiveness: Some Evidence from Developing and Developed Countries. *Global Journal Of Management And Business Research*, Retrieved from <https://journalofbusiness.org/index.php/GJMBR/article/view/1133>
- [31] Samimi, Jafari Ahmad. and Ariani, Fayel. 2010, Governance and FDI in MENA region, Australian Journal of Basic and Applied Sciences, Vol. 4 No. 10, pp. 4880-2.
- [32] Sayari, Naz, Sari Ramazan, & Shawkat Hammoudeh. 2018. The impact of value added components of GDP and FDI on economic freedom in Europe. *Economic Systems* 42: 282–94
- [33] Solomon, Edna Maeyen 2011. Foreign Direct Investment, Host Country Factors and Economic Growth. *Ensayos Revista de Economia*, 30(1), 41–70.
- [34] United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC). (2011). Corruption in the Western Balkans: Bribery as Experienced by the Population. Vienna.
- [35] Wang, Zhen Quan and Swain, Nigel J. 1997, Determinants of inflow of foreign direct investment in Hungary and China: time-series approach, *Journal of International Development*, 9(5): 695-726.
- [36] Wheeler, David and Mody, Ashoka, 1992. International investment location decisions: The case of U.S. firms, *Journal of International Economics*, Elsevier, vol. 33(1-2), pages 57-76, August.
- [37] Wint, Alvin, and Williams, Densil. 2002. Attracting FDI to Developing Countries. *International Journal of Public Sector Management*, 15(5), 361-374. <https://doi.org/10.1108/09513550 210435719>

SUMMARY

The aim of this research is to empirically investigate the influence of economic and political freedom as two non-traditional factors on the inflow of FDI in selected countries of Southeast Europe. Namely, this study extends the empirical evidence between non-structural variables and FDI that is less researched than the impact of structural variables on FDI. The study goes on to answer whether economic and political freedoms influence the attractiveness of foreign direct investment flows in eight countries of Southeast Europe. Accordingly, the study hypothesizes that a high level of economic and political freedom is positively associated with foreign direct investment. The number of countries that adapted to receiving and providing FDI almost doubled by the year 2000. So, in this period, global FDI flows were on the rise, and the percentage of FDI to and from developing countries began to rise compared to developed countries. The region of Southeast Europe, like many other transition regions, needs access to foreign capital and a modified business environment to make it pleasant for foreign investors. The study hypothesis that a higher economic and political freedom may increase FDI net inflows. To examine which model is preferred and make selection among them the study uses three tests: Chow test, Hausman test and Lagrange multiplier test. To test which model is preferred between Pooled LS and Fixed effect a Chow test will be used, whereas Hausman test will decide to follow Fixed effect or Random effect. Also, Test Lagrange Multiplier Lagrange multiplier will be employed to decide whether Random effect is preferred than Pooled LS. To analyze the determinants of economic freedom and political stability in FDI inflows, two control variables: trade openness regime and inflation rate are included for the eight South East Europe countries: Albania, Bulgaria, Romania, Croatia, Bosnia and Herzegovina, North Macedonia, Montenegro, and Serbia between 2002 and 2020 and sourced from IMF, World Bank or OECD.

УТИЦАЈ ДИГИТАЛНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ НА УПОТРЕБУ МОБИЛНЕ АПЛИКАЦИЈЕ У УГОСТИТЕЉСКИМ ОБЈЕКТИМА

Алекса Спасић
ТАРА ДОО, Босна и Херцеговина
aleksaspasic1998@gmail.com
ORCID: 0000-0001-5587-9823

Љубиша Мићић
Универзитет у Бањој Луци, Економски факултет, Бања Лука, Република Српска, Босна и Херцеговина
ljubisa.micic@ef.unibl.org
ORCID: 0000-0002-2879-5760

Чланак је излаган на X Интернационалном научном склупу „ЕконБиз: Економски изазови у условима убрзаних глобалних промјена“, Бијељина 16. и 17. јун 2022. године

Апстракт: Већ скоро двије године свијет се суочава са великим економским изазовима, а један од њих је како прилагодити пословање једног привредног субјекта условима пандемије. Са великим сигурношћу се може рећи да постоји врло мало привредних субјеката на које пандемија није оставила трага, нанијела видљиве последице на пословање. Међутим, може ли се криза перцептирати као шанса за даљи развој, могућност да се остваре бољи резултати у односу на конкуренцију? Један од начина побољшавања рада угоститељских објеката јесте и имплементација дигиталних технологија употребом мобилне апликације. Сходно томе, основни циљ рада јесте да утврдимо да ли дигиталне технологије утичу на употребу мобилне апликације у угоститељским објектима. Методе кориштене за истраживање биће упитник као метод квантитативног истраживања, те интерфејс, као метод квалитативног истраживања. Очекивани резултати истраживања јесу утврђивање постојања утицаја дигиталних технологија на употребу мобилне апликације у угоститељским објектима..

Кључне ријечи: маркетинг, дигитализација, мобилна апликација, стратегија, тржиште, дигитална трансформација

JEL класификација: M, O

1. УВОД

Употреба дигиталне технологије у свијету се повећава на дневном нивоу. Компаније, у овом случају угоститељски објекти, морају да одговоре сталним изазовима у овој области. Неопходно је напоменути да се трендови и потребе веома брзо мијењају, те сходно томе није могуће бити пасиван на тржишту уколико се теки задржати своје тржишно учешће.

Трендови одлива радне снаге у развијеније земље Европе, нису заобишли овај сектор привреде, него напротив, постају све израженији и видљивији. Једно од рјешења јесу и дигиталне технологије, односно у овом случају могућност дјелимичне замјене особља у угоститељским објектима. Наиме, ријеч је о мобилној апликацији помоћу које постоји могућност наручивања производа и услуга без физичког контакта са особљем, што убрзава процес испоруке те омогућава обезбеђивање ефикаснијег свакодневног пословања.

Овај вид иновације свакако представља прилику за својеврсни напредак у пословању и омогућавање спектра услуга које компаније из овог сектора нуде, али је свакако неопходно да се утврди како би тржиште реаговало на овај вид промјене, односно колико су потрошачи спремни да замијене традиционални процес наручивања у угоститељском објекту.

На основу тога, спроведено је истраживање са циљем да се утврди постоји ли утицај дигиталних технологија на употребу мобилне апликације у угоститељским објектима

2. ДИГИТАЛНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ

У претходним деценијама, компаније се нису суочавале само са интерним изазовима као што су продуктивност, смањење трошка по јединици производа и повећање флексибилности, него и са јасним и веома изазовним технолошким промјенама, промјеном преференција купаца, те различитим правним питањима. Ово је довело до изазовне ситуације у корпоративном контексту: велики је број нових технолошких могућности које постоје, али људи нису сигурни како да их користе и имплементирају у контексту производа и услуга (Lerch и Gotsch, 2015). Ова област, односно ова врста деструктивне силе, једна је од највише обрађиваних од стране истраживача, јер никада се не може са сигурношћу тврдити на који ће начин пословни субјект да реагује на увођење одређене дигиталне технологије, односно како ће реаговати на дигиталну трансформацију. Предузећа могу временом бити успјешна ако се могу прилагодити свом окружењу. Веома је важно да све функционалне цјелине буду укључене у пројекат трансформације, како би пословни субјект адекватно реаговао на наведене промјене. Уколико не постоји кохезија између функционалних цјелина, постоји веома велика могућност да се компанија не прилагоди постојећим трендовима и тако изгуби значајан дио тржишног учешћа. Усвајање дигиталних технологија постаје јединствена политика, односно циљ, а немогућност да се прихвати овај изазов могао би имати несагледиве економске посљедице (Gruber, 2017).

У суштини, данас су дигиталне економске активности узроковане примјеном дигиталних технологија већ незаобилазан дио свакодневног живота, односно користе се и за куповину на интернету, позивање таксија, резервацију хотелске собе, куповину авионских и жељезничких карата, наручицање хране, учешће на онлајн конференцијама, као и за заказивање прегледа код доктора (Huang, Qiu, Wang, 2021). На примјер, неки од академских онлајн семинара привлаче милионе гледалаца. Стотине милиона потрошача купују производе са платформи за е-трговину. Неке платформе друштвених медија се истовремено служе милијардама корисника. А свакако је битно нагласити да су обим и брзина економских активности достигли нивое који никада раније нису виђени у људској историји (Huang, Huang, 2018).

Међутим, важно је нагласити да се овај начин примјене дигиталних технологија код становништва не може подразумијевати за све

земље свијета. Томе у прилог говори и истраживање Комина и Местиерија (2018) који су утврдили да постоје огромне разлике у кориштењу дигиталних технологија широм свијета, које су често повезане са степеном развијености одређене земље.

2.1. Мобилна апликација

Оне представљају производ употребе паметних телефона, односно тренд који је настао кориштењем интернета и развојем технологије. Суштина кориштења апликација везује се за олакшавање свакодневног живота и концепта паметних градова, који људима смањује трошење времена на свакодневне обавезе.

Током посљедње деценије, популарност апликација је наставила да расте (тренутно је доступно више од 2,87 милиона апликација). Међутим, иако се раст апликација постепено успорава, оне остају у срцу стратегија дигиталног маркетинга, утичући на економије широм свијета (Stocchi и сарадници, 2022).

Аутори дефинишу мобилне апликације као софтвер дизајниран да користи мобилну технологију, подржава прикупљање и пренос података у комерцијалне, владине и забавне сврхе за економске и друштвене догађаје (Chinedu, Huisman, Taylor, 2020).

Мобилна апликација односи се на врсту развијеног софтвера за покретање на мобилном уређају (паметном телефону) и пружање корисницима услуга сличних онима које су доступне на рачунару. Међутим, мобилна апликација има и неке различите карактеристике: оптимизована је за мобилне уређаје са екраном осјетљивим на додир, обично се нуди бесплатно (иако се премијум верзије и његова употреба могу наплатити), доступна је на електронском тржишту где сви корисници могу да оцијене, коментаришу и препоруче кориштење одређене апликације (Liu, Au, Choi, 2014).

Апликације се развијају како би подржале свакодневне активности (примјери могу бити претрага ресторана, праћење догађаја), како би побољшале комуникацију, могућности и дружење док се особа налази у покрету (примјери за то јесу размјена порука и друштвене мреже), за побољшање искуства са робном марком (примјер јесу апликације које су развили брендови за подршку куповине на мрежи и интеракцију са маркама), за побољшање професионалне продуктивности (организатори, апликације за е-пошту) или искуство учења (читачи е-књига), а понекад и само да би се испунило слободно вријеме (мобилне игре). Са тако широким распоном

врста и употреба, мобилне апликације могу пружити корисницима персонализовано искуство, без временских или просторних граница. (Palumbo, Dominici, Basile, 2014).

Као што је већ споменуто, „Apple Store“ и „Google Play“ дјелују као два главна „мјеста“ у којима корисници могу преузети апликације које најчешће развијају треће стране. У основи, то су платформе, двострана тржишта на којима се окупља више страна (програмери апликација и корисници апликација који су у овом случају најистакнутији) како би се олакшала размјена.

3. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Истраживање ће укључивати два дијела, односно квантитативни и квалитативни дио. Важно је напоменути да ће већински дио истог бити у квантитативном облику, а техника која

ће бити кориштена јесте техника упитника. За разлику од квантитативног истраживања, квалитативно истраживање ће бити везано за комерцијализацију иновације, односно психолошке моменте крајњих корисника и власника ресторана које није могуће измјерити путем упитника, а том приликом биће кориштена техника интервјуја. Методе обраде које су кориштене у раду јесу анализа и синтеза, те индукција и дедукција. Истраживање је било спроведено на територији Босне и Херцеговине.

4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Спроведено је истраживање које је укључивало укупно 214 испитаника. Након спроведеног истраживања добијени су следећи подаци:

Табела 1. Приказ резултата истраживања

Пол	Фреквенција	Процент
Мушки	101	47,2%
Женски	113	52,8%
Године старости		
Испод 18 година	1	0,5%
18 – 29 година	123	57,5%
30 – 39 година	35	16,4%
40 – 49 година	33	15,4%
50 – 59 година	21	9,8%
Преко 60 година	1	0,5%
Мјесечна примања		
Испод 500 КМ	55	25,7%
500 – 1000 КМ	68	31,8%
1000 – 1500 КМ	54	25,2%
1500 – 2000 КМ	21	9,8%
Преко 2000 КМ	16	7,5%
Да ли посјећујете угоститељске објекте?		
Да	108	50,5%
Понекад	97	45,3%
Не	9	4,2%
Колико често посјећујете угоститељске објекте?		
Сваки дан	36	16,8%
2 – 4 пута седмично	91	42,5%
Једном седмично	50	23,4%
Једном мјесечно	29	13,6%
Једном годишње	8	3,7%
Да ли бисте чешће посјећивали угоститељски објекат уколико бисте имали већу социјалну дистанцу, односно мањи контакт са особљем и осталим гостима?		

Да	107	50%
Нисам сигуран	82	38,3%
Не	25	11,7%
Колико вам значи комуникација са конобаром односно чешћи контакт са особљем угоститељског објекта?		
Веома ми значи	32	15%
Значи, али није пресудан фактор	75	32%
Нема неки посебан утицај на мој избор угоститељског објекта	78	36,4%
Уопште ми не значи	29	13,6%
Да ли сматрате да би апликација помоћу које бисте наручивали производе без конобара учинила ваш боравак у угоститељском објекту угоднијим?		
Да, сматрам да би ми изузетно значило	141	65,9%
Нисам сигуран	52	24,3%
Не, не би ми значило	21	9,8%

Извор: Аутор

Прије почетка истраживања циљ је био да се изврши циљана подјела испитаника, односно колико које структуре одређене друштвене групе треба анализирати. Постигнут је циљ за избалансираномном структуром испитаника где је однос између полова приближно 50%. Осим тога, план је био да 60% испитаника укључују групу од 18 – 29 година, 20% од 30 - 39 година, а остали 20%. Овај план је остварен, како би фокус био на младима, односно основној циљној групи која је везана за ову идеју.

Што се тиче података који су добијени на треће питање, а односе се на мјесечна примања, добијени су прилично очекивани резултати. Сходно циљној групи која је анкетирана очекивано је да они имају већински примања до 1500 КМ, што указује да су у раној фази каријере, те да ће у будућности бити одређени раст у том правцу.

Утврђено је да испитаници и даље посјећују угоститељске објекте, односно да чак 95,8% испитаника и даље иде у угоститељске објекте. Ово указује да се није појавио тренд пада (узрокован пандемијом коронавируса) одласка у угоститељске објекте, те да млади људи и даље већински нормално одлазе у угоститељске објекте, што свакако позитивно утиче на реализацију ове идеје. Сходно томе, утврђено је да чак 82,7% испитаника посјећује угоститељске објекте макар једном седмично,

што говори о култури друштва о посјећивању угоститељских објеката и угоститељском објекту као мјесту дружења/састанака.

Након тога анализирано је, путем питања интензитета (због техничких разлога није укључено у претходну табелу), који то показатељ највише смета корисницима угоститељских објеката приликом посјете истима. Утврђено је да су потрошачи прилично индиферентни према изгледу угоститељског објекта односно та карактеристика угоститељских објеката им не представља претјерано битну ставку у одабиру објекта. Прилично изненађујуће је да су мало мање били индиферентни у односу према високим цијенама, односно назначили су да им значи или да цијене неће бити пресудан фактор при одабиру што представља нову информацију о размишљању младих људи, који су вјероватније склонији ка максимизацији задовољства у односу на економску рационалност. Неурядни столови, дуго чекање хране и пића, нељубазно особље у великој мјери сметају крајњим корисницима и нешто је што сигурно и те како утиче на избор угоститељског објекта. Ови подаци нам указују на то да купци желе више, не само храну или пиће, него комплетно искуство боравка у угоститељском објекту како би на ефективан начин максимизирали своје задовољство. Све ово иде у прилог имплементацији апликације за

наручивање која би направила једно потпуно ново искуство које би заувијек промијенило перцепцију боравка у угоститељском објекту. Такође, значајно је било испитати да ли би крајњи корисници посјећивали угоститељске објекте у случају примјене још већих мјера социјалног дистанцирања (мањег контакта са особљем). Утврђено је да само 11,7% испитаника не би ни након тог потеза посјећивало ова мјеста, што нам говори о значају имплементације апликације као инструмента за смањивање контакта са особљем угоститељског објекта.

Међутим, било је неопходно да се утврди како на потрошаче утиче смањење друштвене интеракције, односно већ уходани концепт комуникације са особљем угоститељског објекта. Одговори који су добијени асоцирају на приказ нормалног распореда, односно показују да нису заступљене екстремне опције, да је изузетно значајно или да није уопште значајно. То указује да постоји одређени утицај који је некад мањи или већи у зависности од потреба и ситуације у којој се купци у датом моменту налазе. Ово сигурно представља одређену врсту ометајућег фактора, односно баријере коју је потребно превазићи како би купци прихватили још више одређени нови вид услуге. Неопходно је да апликација буде што интерактивнија на начин како би потрошачи на најбезболнији начин супституисали традиционални начин наручивања апликацијом.

Након овог питања услиједило је за нијансу директније питање, везано за кориштење апликације као новог начина наручивања, где се 65,9% људи изјаснило да би користило овај вид софтверског рјешења. Међутим, значајан подatak је да се и 24,3% људи изјаснило да није сигурно што нам указује да би и они могли бити потенцијално заинтересовани у случају да им се укаже прилика да пробају односно да буду рани иноватори.

На основу претходних одговора може се закључити да потрошачи имају позитивно мишљење о апликацији за наручивање и спремни су да пробају овај вид наручивања као ново дигитално рјешење. Свакако неопходно је уложити напоре како би се апликација што више унаприједила и како би се анулирао недостатак интеракције са конобарима.

ЗАКЉУЧАК

Расплет пандемије коронавируса, односно њен завршетак, тренутно није могуће предвидјети. Начин живота људи ни у ком случају неће бити исти. Потребе људи су се значајно промијениле у односу на период прије почетка пандемије.

Иако то представља потенцијалне проблеме, вјештије компаније, односно појединци, спремни су да нађу позитивне карактеристике пандемије и одговоре на најефикаснији начин будућим изазовима на тржишту.

У теоријском дијелу рада обрађени су концепти који су најбитнији за материју која је предмет истраживања. Међутим, неопходно је емпириски потврдити одређене тезе и ставове који су општеприхваћени. Сходно томе, било је неопходно спровести истраживање како би се утврдило стварно стање на терену.

У истраживању је учествовало 214 испитаника, који су одговарали на девет постављених питања. У истраживању је утврђено да чак 82,7% испитаника посјећује угоститељске објекте барем једном седмично. Испитаници су констатовали да преферирају контакт са особљем угоститељских објеката, али се истовремено њих 65,9% изјаснило да би користило овај вид софтверског рјешења када би га примијетили у угоститељском објекту.

Након анализирања свих показатеља, почевши од теоријских па све до истраживачког дијела, можемо закључити да постоји значајан утицај дигиталних технологија на употребу мобилне апликације у угоститељским објектима.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Chinedu O., Huisman M., Taylor E. (2019) Socio-Economic Contributions of Mobile Applications in Africa: Impact of Local Mobile Applications, 2019 International Multidisciplinary Information Technology and Engineering Conference (IMITEC)
- [2] Comin D., and Mestieri M. (2018). "If technology has arrived everywhere, why has income diverged?" American Economic Journal: Macroeconomics 10 (3): 137–78.
- [3] Gruber H. (2017), Innovation, skills and investment: a digital industrial policy for Europe, *Economia e Politica Industriale*, 44(3)
- [4] Huang Y., Qiu H., Wang J. (2021) DIGITAL TECHNOLOGY AND ECONOMIC IMPACTS OF COVID-19: EXPERIENCES OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA, Asian Development Bank Institute
- [5] Huang Y., Huang Z. (2018) The Development of Digital Finance in China: Present and Future. *China Economic Quarterly*, 17(4): 205–218.
- [6] Lerch C., Gotsch M. (2015) Digitalized product-service systems in manufacturing firms: a case study analysis, *Research-Technology Management*, 58(5) str. 45-52.
- [7] Liu C., Au Y., Choi H. (2014). Effects of Freemium Strategy in the Mobile App Market:

- An Empirical Study of Google Play. Journal of Management Information Systems, 31(3)
- [8] Palumbo G., Dominici G., Basile G. (2014) The culture on the palm of your hand: how to design a user oriented mobile app for museums. In L. Aeillo (Ed.), Handbook of Research on Management of Cultural Products; E-Relationship Marketing and Accessibility Perspectives. Hershey: IGI Global, str. 224-243.
- [9] Stocchi L., Pourazad N., Michaelidou N., Tanusondjaja A., Harrigan P. (2022) Marketing research on Mobile apps: past, present and future, Journal of the Academy of Marketing Science volume 50, 195–225

SUMMARY

The Covid-19 pandemic has caused an enormous crisis and global changes. However, change should sometimes be seen as an opportunity for innovation, which can change everyday life. More precisely, to help stakeholders to adapt to the current situation, and accordingly to be more resilient to the crisis.

Digital technologies are one of the solutions for adapting business to a challenging situation. At the beginning, the paper presents the theoretical concepts of the mobile application, as well as ways to use them. In addition, the paper indicates that the research is based on application for ordering without staff of catering facilities.

After that, a qualitative and quantitative research was conducted in order to determine whether there is an impact of digital technologies on usage of mobile application at catering facilities. It is important to note, 214 respondents participated in this research. The research found that as many as 82.7% of respondents visit catering facilities at least once a week. Respondents stated that they like contact with the staff of catering facilities, but at the same time 65.9% of them stated that they will use this type of software solution if they notice it in a catering facility.

After analyzing all the indicators, starting from the theoretical to the research part, it can be concluded that there is a significant impact of digital technologies on usage of mobile application at catering facilities.

DIGITAL TECHNOLOGY'S IMPACT ON USAGE OF MOBILE APPLICATION AT CATERING FACILITIES

Aleksa Spasić
ТАРА ДОО, Bosnia and Herzegovina
aleksaspasic1998@gmail.com
ORCID: 0000-0001-5587-9823

Ljubiša Mičić
University of Banja Luka, Faculty of Economics, Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina
ljubisa.micic@ef.unibl.org
ORCID: 0000-0002-2879-5760

Paper presented at the 10th International Scientific Symposium „EkonBiz: Economic challenges in the conditions of accelerated global changes“, Bijeljina, 16 – 17th June 2022.

Abstract: For almost two years now, the world has been facing major economic challenges, precisely struggling how to adjust the business in a period of a pandemic. It can be said with great certainty that there are very few economic entities to which the pandemic has left no trace or caused visible consequences on business. However, we can perceive the crisis as a chance for further development or an opportunity to show that we can achieve better results compared to the competition. One of the ways to improve the usage of mobile application in catering facilities is the implementation of digital technologies. Accordingly, the main goal of this paper is to determine whether there is an impact of digital technologies on the usage of mobile application in catering facilities. The methods used for the research will be a survey as a method of quantitative research, and an interview as a method of qualitative research. The expected results of the research are to determine whether there is an impact of the of digital technologies on the usage of mobile application at catering facilities.

Key words: marketing, digitalization, mobile application, strategy, market, digital transformation

JEL classification: M, O

1. INTRODUCTION

The digital technology in the world is increasing on a daily basis of company, in this case catering establishments must respond to the constant challenges in this area. It is necessary to mention that trends and needs change very quickly, and accordingly it is not possible to be passive in the market if you want to keep your market involvement.

The trends of the outflow of labor force to the more developed countries of Europe have not bypassed this sector of the economy, on the contrary, they are becoming more and more pronounced and visible. One of the solutions are digital technologies, that is, in this case, the possibility of partial replacement of staff in catering establishments. Namely, it is a mobile application that allows you to order products and services without physical contact with the staff, which speeds up the delivery process and enables more efficient daily operations.

This type of innovation certainly represents an opportunity for a kind of progress in business and enabling the spectrum of services that companies from this sector offer, but it is certainly necessary to determine how the market would react to this type of change, i.e. how willing consumers are to substitute the traditional ordering process in a catering establishment. Based on this, a study was conducted, with the aim of determining whether

there is an impact of digital technologies on the use of mobile applications in catering facilities.

2. DIGITAL TECHNOLOGIES

In previous decades, companies were not only faced with internal challenges such as productivity, reducing costs per product unit and increasing flexibility, but also with clear and very challenging technological changes, changing customer preferences, and different legal issues. This has lead to a challenging situation in the corporate context: there is a large number of new technological opportunities that exist, but people are not sure how to use and implement them in the context of products and services (Lerch and Gotsch, 2015). This area, i.e. this type of destructive force is one of the most studied by researchers, because it can never be said with certainty how a business entity will react to the introduction of a certain digital technology, i. e. how it will react to digital transformation. Businesses can be successful over time if they can adapt to their environment. It is very important that all functional units are included in the transformation project, in order for the business entity to respond adequately to the mentioned changes. If there is no cohesion between the functional units, there is a very high possibility that the company will not adapt to existing trends and thus lose a significant part of the market involvement. The adoption of digital technologies becomes a unique policy, or goal, and the inability to accept this challenge could have unfathomable economic consequences (Gruber, 2017).

In essence, today, digital economic activities caused by the application of digital technologies are already an unavoidable part of everyday life, i.e. they are used for shopping on the Internet, calling a taxi, booking a hotel room, buying plane and train tickets, ordering food, participating in online conferences, as well as for scheduling a doctor's appointment (Huang, Qiu, Wang, 2021). For example, some of the academic online seminars attract millions of viewers. Hundreds of millions of consumers buy products from e-commerce platforms. Some social media platforms serve billions of users simultaneously. It is certainly important to emphasize that the volume and speed of economic activities have reached levels which have never been seen before in human history (Huang, Huang, 2018).

However, it is important to emphasize that this way of applying digital technologies to the population cannot be assumed for all countries of the world. This is supported by the research of Komin and Mestieri (2018), who determined that there are huge differences in the use of digital technologies around the world, which are often

related to the level of development of a certain country.

2.1. Mobile application

They are a product of the use of smartphones, that is, a trend that arose from the use of the Internet and the development of technology. The essence of using applications is related to facilitating everyday life and the concept of smart cities, which reduces people's time spent on daily tasks.

Over the last decade, the popularity of apps has continued to grow (more than 2.87 million apps are currently available), but although the growth of apps is gradually slowing down, they remain at the heart of digital marketing strategies, influencing economies around the world (Stocchi et al., 2022).

The authors define mobile applications as software designed to use mobile technology, support the collection and transmission of data for commercial, government and entertainment purposes for economic and social events (Chinedu, Huisman, Taylor, 2020).

A mobile application refers to a type of software developed to run on a mobile device (smartphone) and provide users with services similar to those available on a computer. However, the mobile application also has some different features: it is optimized for mobile devices with a touch screen, it is usually offered for free (although premium versions and its use may be charged), it is available on an electronic market where all users can rate, comment and recommend using a specific application (Liu, Au, Choi, 2014).

Applications are developed to support everyday activities (examples can be restaurant searches, event tracking), to improve communication, opportunities and socializing while a person is on the move (examples are messaging and social networks), to improve the shopping experience brand (examples are apps developed by brands to support online shopping and interact with brands), to improve professional productivity (organizers, e-mail applications) or learning experience (e-book readers), and sometimes just to fill free time (mobile games). With such a wide range of types and uses, mobile applications have the potential to provide users with a personalized experience, without time or space boundaries. (Palumbo, Dominici, Basile, 2014).

As mentioned above, the Apple Store and Google Play act as the two main "places" where users can download applications most often developed by third parties. Basically, they are platforms, two-sided marketplaces where multiple parties (app

developers and app users being the most prominent in this case) come together to facilitate exchanges

3. RESEARCH METHODS

The research will include two parts, i.e. quantitative and qualitative part. It is important to note that the majority of it will be in quantitative form, and the technique that will be used is the questionnaire technique. Unlike the quantitative research, the qualitative research will be related to the commercialization of the innovation, that is, the psychological moments of the end users and restaurant owners that cannot be measured through

questionnaires, and on this occasion the interview technique will be used. The processing methods that has been used in the work are analysis and synthesis, as well as induction and deduction.

The research was conducted on the territory of Bosnia and Herzegovina.

4. RESEARCH RESULTS

This reasearch has been carried out and it includes 214 respondents in total. After the conducted research, the following data were obtained:

Table 1. Results of research

Gender	Frequency	Percentage
Male	101	47,2%
Female	113	52,8%
Age		
Under 18	1	0,5%
18 – 29	123	57,5%
30 – 39	35	16,4%
40 – 49	33	15,4%
50 – 59	21	9,8%
Over 60	1	0,5%
Monthly income		
Under 500 BAM	55	25,7%
500 – 1000 BAM	68	31,8%
1000 – 1500 BAM	54	25,2%
1500 – 2000 BAM	21	9,8%
Over 2000 BAM	16	7,5%
Do you visit catering facilities?		
Yes	108	50,5%
Sometimes	97	45,3%
No	9	4,2%
How often you visit catering facilities?		
Everyday	36	16,8%
2 – 4 times a week	91	42,5%
Once per week	50	23,4%
Once per month	29	13,6%
Once a year	8	3,7%
Would you rather visit the restaurants more often if they had a greater social distance, that is, less contact with the staff and other guests?		
Yes	107	50%
Not sure	82	38,3%
No	25	11,7%
How important is communication with the waiter, or more frequent contact with the restaurant staff?		
It means me a lot	32	15%
It means, but it is not a decisive factor	75	32%
It has no particular influence on my choice of restaurant	78	36,4%

It means nothing to me	29	13,6%
<i>Do you think that an application to order products without a waiter would make your stay in a restaurant more pleasant?</i>		
Yes, I think it would mean a lot to me	141	65,9%
Not sure	52	24,3%
No, it wouldn't mean to me	21	9,8%

Source: Author

Before starting the research, the goal was to perform a targeted division of respondents, that is, how many of the structures of a certain social group should be analyzed. The goal of a balanced gender structure of respondents was achieved, where the ratio between the sexes is approximately 50%. Besides that, the plan was that 60% of respondents included the group of 18-29 years, 20% from 30-39 years, and the other 20%. This plan was realized, so that the focus would be on young people, that is, the basic target group that is related to this idea.

As for the data obtained for the third question, which refer to monthly income, the expected results were obtained. According to the target group that was surveyed, it is expected that most of them have an income of up to 1500 KM, which indicates that they are in the early stages of their careers, and that there will be some growth in that direction in the future.

It was established that respondents still visit catering establishments, that is, that even 95.8% of respondents still go to catering establishments. This indicates that there has not been a downward trend (caused by the "Covid-19" pandemic) of going to catering establishments, and that young people still mostly go to catering establishments normally, which certainly has a positive effect on the realization of this idea. Accordingly, it was determined that as many as 82.7% of the respondents visit catering establishments at least once a week, which speaks of the culture of the society about visiting catering establishments and the catering establishment as a place for socializing/meetings.

After that, it was analyzed, through the question of intensity (not included in the previous table due to technical reasons), which indicator bothers the users of catering facilities the most when visiting them. It was established that consumers are quite indifferent to the appearance of a catering facilities, that is, this characteristic of catering facilities is not an overly important item for them in choosing an establishment. It is quite surprising that they were a little less indifferent towards high prices, i.e. they indicated that it means to them, but that prices will not be a decisive factor when choosing, which represents new information about the thinking of young people, who are more likely to be more inclined towards maximizing

satisfaction in relation to economic rationality. Untidy tables, long waits for food and drinks, unfriendly staff greatly bother the end users and is something that certainly has a big influence on the choice of a restaurant. These data indicate to us that customers want more, that is, not only food or drinks, but the complete experience of staying in a catering facility in order to effectively maximize their satisfaction. All this is in favor of the implementation of an ordering application that would create a completely new experience that would forever change the perception of being in a restaurant. Also, it was important to examine whether the end users would visit catering facility in case of application of even greater social distancing measures (less contact with staff). It was determined that only 11.7% of the respondents would not visit these places even after that move, which tells us about the importance of implementing the application as an instrument for reducing contact with the catering staff. However, it was necessary to determine how consumers are affected by the reduction of social interaction, i.e. the already well-established concept of communication with the staff of the catering facility. The answers that were received are associated with the display of a normal schedule, i.e. it shows that extreme options are not represented, that it is extremely significant or that it is not significant at all. This indicates that there is a certain influence that is sometimes smaller or larger, depending on the needs and the situation in which the customers are at that moment. This certainly represents a specified type of disruptive factor or barrier that needs to be overcome in order for customers to accept even more a certain new type of service. It is necessary for the application to be as interactive as possible in order for consumers to replace the traditional way of ordering with the application in the most painless way. This question was followed by direct questions regarding the use of applications as a new way of guidance, where 65.9% of people declared that they would use software. However, the significant data is that 24.3% of people declared that they are not sure, which indicates that they could also be potentially interested in the event that they have the opportunity to try, i.e. to be early innovators. Based on the previous answers, it can be concluded that consumers have

a positive opinion about the ordering application and are ready to try this type of ordering as a new digital solution. It is certainly necessary to make efforts to improve the application as much as possible and to cancel the lack of interaction with the waiters.

CONCLUSION

The outcome of the "Covid-19" pandemic, i.e. its end, cannot be predicted at the moment. People's way of life will never be the same. People's needs have changed significantly compared to the period before the start of the pandemic. Although this presents potential problems, more skilled companies or individuals are ready to find the positive features of the pandemic and respond in the most efficient way to future challenges on the market. In the theoretical part of the work, the concepts that are most important for the subject matter of the research are discussed. However, it is necessary to empirically confirm certain theses and positions that are generally accepted. Consequently, it was necessary to conduct research in order to determine the actual situation on the ground. Research included 214 respondents which corresponded nine questions. The survey found that as many as 82.7% of respondents visit restaurants at least once a week. The respondents stated that they prefer contact with the staff of catering establishments, but at the same time 65.9% of them declared that they would use this type of software solution if they noticed it in a catering facilities. After analyzing all the indicators, starting from the theoretical to the research part, we can conclude that there is a significant influence of digital technologies on the use of mobile applications in hospitality facilities.

REFERENCES

- [1] Chinedu O., Huisman M., Taylor E. (2019) Socio-Economic Contributions of Mobile Applications in Africa: Impact of Local Mobile Applications, 2019 International Multidisciplinary Information Technology and Engineering Conference (IMITEC)
- [2] Comin D., and Mestieri M. (2018). "If technology has arrived everywhere, why has income diverged?" American Economic Journal: Macroeconomics 10 (3): 137–78.
- [3] Gruber H. (2017), Innovation, skills and investment: a digital industrial policy for Europe, *Economia e Politica Industriale*, 44(3)
- [4] Huang Y., Qiu H., Wang J. (2021) DIGITAL TECHNOLOGY AND ECONOMIC IMPACTS OF COVID-19: EXPERIENCES OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA, Asian Development Bank Institute
- [5] Huang Y., Huang Z. (2018) The Development of Digital Finance in China: Present and Future. *China Economic Quarterly*, 17(4): 205–218.
- [6] Lerch C., Gotsch M. (2015) Digitalized product-service systems in manufacturing firms: a case study analysis, *Research-Technology Management*, 58(5) str. 45-52.
- [7] Liu C., Au Y., Choi H. (2014). Effects of Freemium Strategy in the Mobile App Market: An Empirical Study of Google Play. *Journal of Management Information Systems*, 31(3)
- [8] Palumbo G., Dominici G., Basile G. (2014) The culture on the palm of your hand: how to design a user oriented mobile app for museums. In L. Aeillo (Ed.), *Handbook of Research on Management of Cultural Products; E-Relationship Marketing and Accessibility Perspectives*. Hershey: IGI Global, str. 224-243.
- [9] Stocchi L., Pourazad N., Michaelidou N., Tanusondjaja A., Harrigan P. (2022) Marketing research on Mobile apps: past, present and future, *Journal of the Academy of Marketing Science volume 50*, 195–225

SUMMARY

The Covid-19 pandemic has caused an enormous crisis and global changes. However, change should sometimes be seen as an opportunity for innovation, which can change everyday life. More precisely, to help stakeholders to adapt to the current situation, and accordingly to be more resilient to the crisis. Digital technologies are one of the solutions for adapting business to a challenging situation. At the beginning, the paper presents the theoretical concepts of the mobile application, as well as ways to use them. In addition, the paper indicates that the research is based on application for ordering without staff of catering facilities. After that, a qualitative and quantitative research was conducted in order to determine whether there is an impact of digital technologies on usage of mobile application at catering facilities. It is important to note, 214 respondents participated in this research. The research found that as many as 82.7% of respondents visit catering facilities at least once a week. Respondents stated that they like contact with the staff of catering facilities, but at the same time 65.9% of them stated that they will use this type of software solution if they notice it in a catering facility. After analyzing all the indicators, starting from the theoretical to the research part, it can be concluded that there is a significant impact of digital technologies on usage of mobile application at catering facilities.

УТИЦАЈ АНАЛИЗЕ ОСЕТЉИВОСТИ НА ВРЕДНОВАЊЕ ИНДЕКСА ЛОГИСТИЧКИХ ПЕРФОРМАНСИ

Жељко Стевић

Универзитет у Источном Сарајеву, Саобраћајни факултет, Добој, Република Српска, Босна и Херцеговина
zeljkostevic88@yahoo.com, zeljko.stevic@sf.ues.rs.ba
ORCID: 0000-0003-4452-5768

Живко Ерцег

Универзитет у Источном Сарајеву, Саобраћајни факултет, Добој, Република Српска, Босна и Херцеговина
zivko.erceg@sf.ues.rs.ba
ORCID: 0000-0002-3295-9211

Биљана Ковачевић

Универзитет у Источном Сарајеву, Факултет пословне економије Бијељина, Република Српска,
Босна и Херцеговина
biljana.kovacevic@fpe.ues.rs.ba
ORCID: 0000-0001-5253-3763

Чланак је излаган на X Интернационалном научном скупу „ЕконоБиз: Економски изазови у условима убрзаних глобалних промјена“, Бијељина 16. и 17. јун 2022. године

Апстракт: Индекс логистичких перформанси (ЛПИ) представља важан показатељ стања логистике и њене развијености у државама. Индекс логистичких перформанси је директно везан за ниво развијености привредног система и као такав даје адекватну подлогу за унапређење економије, кроз логистику и трговину. Циљ овог рада је утврђивање утицаја анализе осетљивости на вредновање и рангирање ЛПИ у земљама Балкана, према извјештају Свјетске Банке. Анализа осетљивости подразумијева промјену значаја шест критеријума на основу којих се врши рангирање ЛПИ. Претходно је примјењен модел вишекритеријумског одлучивања (ВКО), који се састоји од CRITIC и MARCOS метода за одређивање ранга ЛПИ држава Балкана. Симулиране су тежине критеријума кроз 36 сценарија, при чему се тежине посматраног критеријума мијењају у опсегу 15% - 90 %. Крајњи резултати показују да вриједности критеријума играју веомабитну улогу у рангирању држава Балкана, када је у питању индекс логистичких перформанси.

Кључне ријечи: Индекс логистичких перформанси, анализа осетљивости, рангирање, ВКО модел, тежина критеријума, Свјетска Банка.

JEL класификација: C6, E0

1. УВОД

Индекс логистичких перформанси развијен је од стране Свјетске банке како би се извршило рангирање логистичких перформанси на свјетском нивоу. Другим ријечима ЛПИ се може дефинисати као индекс квалитета логистике који у обзир узима шест различитих фактора.

Циљ рангирања држава на основу индекса логистичких перформанси јесте утврђивање стања, те могућност идентификације различитих изазова и њихово превазилажење у области логистике и трговине.

ЛПИ се састоји од сета квалитативних и квантитативних мјера који играју кључну улогу у изради логистичког профиле свих земаља. ЛПИ мјери перформансе у ланцу снабдијевања у оквиру једне земље, те нуди двије различите перспективе тј. међународни и домаћи ЛПИ.

Свјетска банка користи шест кључних димензија како би се одредиле перформансе земаља и како би показала укупан логистички учинак: ефикасност процеса царинања, квалитет инфраструктуре, међународне пошиљке - лакоћа уређивања пошиљки по конкурентним цијенама, компетентност и квалитет логистичких услуга, способност праћења пошиљки и испорука пошиљки у оквиру планираног или очекиваног рока

(правовременост). Прво рангирање извршено је од стране Свјетске банке 2007. године, друго 2010. године, да би од тада па надаље, исто било вршено сваке две године.

Овај извештај представља драгоцене информације, с обзиром да је логистика препозната широм света као потенцијални простор за развој комплетне привреде и економије једне државе.

Циљ овог рада јесте утврдити утицај промјене значаја фактора на основу којих се врши рангирање ЛПИ на коначне резултате. Као примјер, разматрано је укупно десет земаља, односно комплетно подручје Балкана.

Корак 1: Формирање почетне матрице

$$x_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

гдеје (x_{ij}) представља карактеристике i алтернативе у односу на j критеријум.

Корак 2: Нормализација почетне матрице у зависности од типа критеријума:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} \quad \text{ako } j \in B \rightarrow \max \quad (2)$$

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \max_i x_{ij}}{\min_i x_{ij} - \max_i x_{ij}} \quad \text{ako } j \in C \rightarrow \min \quad (3)$$

Корак 3. Одређивање симетричне матрице линеарне корелације

$$r_{ij} = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \cdot \sqrt{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}} \quad (4)$$

Корак 4. Прорачун стандардне девијације (σ) и прорачун суме матрице 1-rij.

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (5)$$

гдеје n представља укупан број података у узорку, \bar{x} је средња вриједност података у узорку.

$$\sum_{j=1}^n (1 - r_{ij}) \quad (6)$$

Корак 5. Одређивање количине информација у односу на сваки критеријум:

$$C_j = \sigma \sum_{j'=1}^n 1 - r_{ij} \quad (7)$$

Корак 6. Прорачун тежина критеријума:

$$W_j = \frac{C_j}{\sum_{j=1}^n C_j} \quad (8)$$

Примијењен је интегрисани ВКО модел (Ulutaş и Karaköy, 2019; Isik и др. 2020), који заједно са ДЕА моделом (Martí и др. 2017; Melo и др. 2020) представља честе технике вредновања ЛПИ.

2. ПРИМИЈЕЊЕНЕ МЕТОДЕ

2.1. Criteria Importance Through Intercriteria Correlation - CRITIC метода

CRITIC метода се састоји од следећих корака (Diakoulaki и др. 1995 стр. 764-765; Митровић-Симић и др. 2020, стр. 5-6):

2.2. Measurement Alternatives and Ranking according to Compromise Solution – MARCOS метода

У овој секцији приказан је алгоритам MARCOS методе која се базира на дефинисању односа између алтернатива и референтних вриједности (идеалних и антиидеалних алтернатива). На основу дефинисаних односа одређују се функције корисности алтернатива и врши се компромисно рангирање у односу на идеална и антиидеална рјешења. Преференције одлука

дефинишу се на основу функција корисности. Функције корисности представљају позицију алтернативе у односу на идеално и антиидеално рјешење.

Најбоља алтернатива је она која је најближа идеалној и истовремено најудаљенија од антиидеалне референтне тачке. MARCOS метода реализује се кроз следеће кораке (Стевић и др. 2020 стр. 4-5; Bouraima и др. 2021, стр. 23-25; Стевић и Брковић, 2020, стр. 3-5):

Корак 1: Формирања почетне матрице одлучивања. Вишекритеријумски модели подразумијевају дефинисање скупа критеријума и алтернатива.

Корак 2: Формирање проширене почетне матрице. У овом кораку врши се проширење почетне матрице кроз дефинисање идеалног (AI) и антиидеалног (AAI) рјешења .

$$X = \begin{bmatrix} C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ AAI & \left[\begin{array}{cccc} x_{aa1} & x_{aa2} & \dots & x_{aan} \end{array} \right] \\ A_l & \left[\begin{array}{cccc} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \end{array} \right] \\ A_2 & \left[\begin{array}{cccc} x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \end{array} \right] \\ \dots & \left[\begin{array}{cccc} \dots & \dots & \dots & \dots \end{array} \right] \\ A_m & \left[\begin{array}{cccc} x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{array} \right] \\ AI & \left[\begin{array}{cccc} x_{ai1} & x_{ai2} & \dots & x_{ain} \end{array} \right] \end{bmatrix} \quad (9)$$

Антиидеално рјешење (AAI) представља најлошију алтернативу док идеално рјешење (AI) представља алтернативу са најбољом карактеристиком. У зависности од природе критеријума AAI и AI дефинишу се примјеном:

$$AAI = \min_j x_{ij} \quad \text{if } j \in B \quad \text{and} \quad \max_j x_{ij} \quad \text{if } j \in C \quad (10)$$

$$AI = \max_j x_{ij} \quad \text{if } j \in B \quad \text{and} \quad \min_j x_{ij} \quad \text{if } j \in C \quad (11)$$

гдеје B представља бенефит групу критеријума, док C представља трошковну групу критеријума.

Корак 3: Нормализација проширене почетне матрице (X). Елементе нормализоване матрице $N = [n_{ij}]_{m \times n}$ добијамо примјеном:

$$n_{ij} = \frac{x_{ai}}{x_{ij}} \quad \text{if } j \in C \quad (12)$$

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{ai}} \quad \text{if } j \in B \quad (13)$$

гдеје елементи x_{ij} и x_{ai} представљају елементе матрице X.

Корак 4: Одређивање отежане матрице $V = [v_{ij}]_{m \times n}$. Отежана матрица V добија се множењем нормализоване N са тежинским кофицијентима критеријума w_j .

$$v_{ij} = n_{ij} \times w_j \quad (14)$$

Корак 5: Прорачун степена корисности алтернатива K_i . Примјеном израза (15) и (16) прорачунавају се степени корисности алтернативе у односу антиидеално и идеално рјешење.

$$K_i^- = \frac{S_i}{S_{aai}} \quad (15)$$

$$K_i^+ = \frac{S_i}{S_{ai}} \quad (16)$$

где S_i ($i=1,2,\dots,m$) представља суму елемената отежане матрице V.

$$S_i = \sum_{i=1}^n v_{ij} \quad (17)$$

Корак 6: Одређивање функције корисности алтернатива $f(K_i)$. Функција корисности представља компромис посматране алтернативе у односу на идеално и антиидеално рјешење. Функција корисности алтернатива дефинише се примјеном израза:

$$f(K_i) = \frac{K_i^+ + K_i^-}{1 + \frac{1 - f(K_i^+)}{f(K_i^+)} + \frac{1 - f(K_i^-)}{f(K_i^-)}}; \quad (18)$$

где $f(K_i^-)$ представља функцију корисности у односу на антиидеално рјешење, док $f(K_i^+)$ представља функцију корисности у односу на идеално рјешење. Функције корисности у односу на идеално и антиидеално рјешење одређују се примјеном израза.

$$f(K_i^-) = \frac{K_i^-}{K_i^+ + K_i^-} \quad (19)$$

$$f(K_i^+) = \frac{K_i^+}{K_i^+ + K_i^-} \quad (20)$$

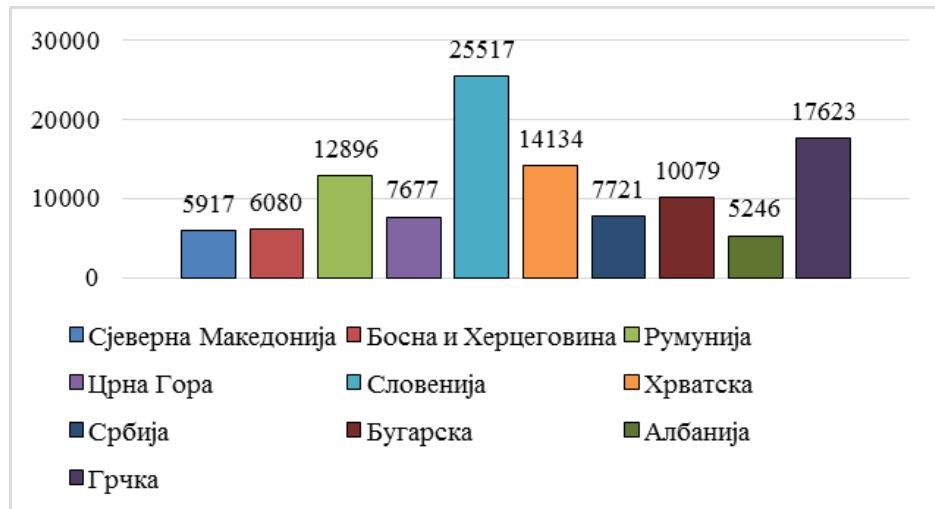
Корак 7: Рангирање алтернатива.

3. Вредновање ЛПИ применом ВКО модела

У овом дијелу рада приказано је поређење резултата индекса логистичких перформанси за земље Балкана од 2007. до 2018. године: Грчка, Албанија, Бугарска, Србија, Хрватска, Словенија, Црна Гора, Румунија, Босна и Херцеговина и Сјеверна Македонија. Такође, приказан је осврт на БДП (брuto домаћи

производ) по глави становника земаља Балкана, у циљу утврђивања корелације са ранговима према индексу логистичких перформанси. Развијеност земље се мјери бруто домаћим производом по становнику, где се БДП дијели бројем становника. На слици 1. приказан је БДП по глави становника земаља Балкана за 2020. годину у доларима.

Слика 1. Бруто домаћи производ по становнику земаља Балкана за 2020. годину



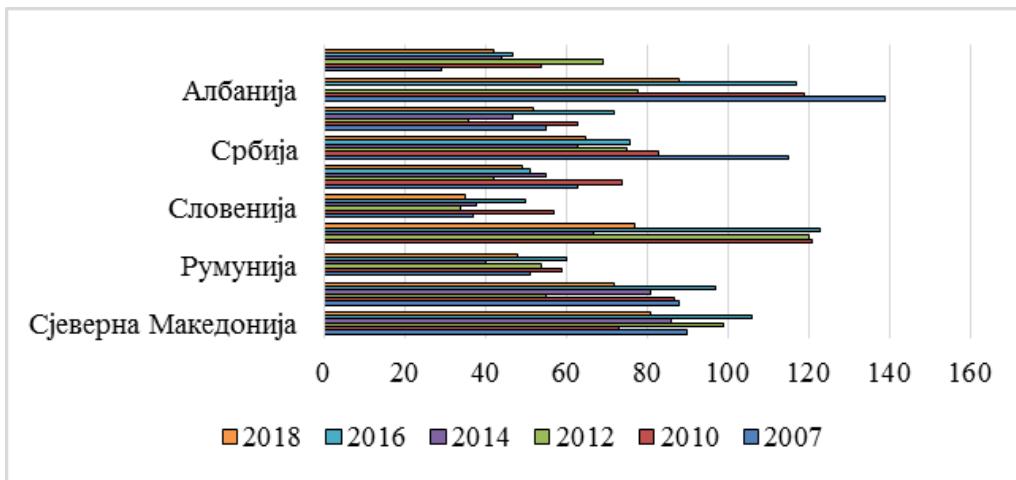
Извор: [GDP per capita \(current US\\$\) | Data \(worldbank.org\)](#)

Ранг земаља по БДП-у по глави становника је сљедећи: Словенија, Грчка, Хрватска, Румунија, Бугарска, Црна Гора, Србија, Босна и Херцеговина, Северна Македонија и Албанија. На основу овога можемо увидети да су земље Балкана које се налазе у Европској унији економски развијеније, што може утицати на ранг ЛПИ.

На слици 2. приказан је ЛПИ ранг земаља Балкана од 2007-2018. године. Најбоље рангирана земља по БДП на Балкану по глави становника била је Словенија, која је према ЛПИ 2007. године остварила 3,14 (ранг 37), а у 2018. године 3,31 (ранг 35), што је побољшање од 5,41%. Земља са најмањим БДП по глави становника била је Албанија која је 2007. године на ЛПИ остварила 2,08 (ранг 139), а у 2018. години 2,66 (ранг 88) то је побољшање за

27,88 %. Грчка је доживјела смањење од 4,76%, то јест 2007. године остварила је 3,36 (ранг 29), а 2018. године 3,2 (ранг 42). Северна Македонија је доживјела напредак на ЛПИ листи за 11,11%, јер је 2007. године остварила 2,43 (ранг 93), а у 2018. години 2,7 (ранг 81). Све остале земље Балкана оствариле су напредак на ЛПИ листи од 2007-2018. године, Хрватска за 14,39%, Босна и Херцеговина за 14,23%, Србија за 24,45%, Црна Гора за 20,61%, Румунија за 7,22% и Бугарска 5,57%. На основу овога може видјети да су земље које су имале већи БДП по глави становника имале мањи напредак на ЛПИ листи у односу на земље са мањим БДП. То се посебно одразило на Србију, Црну Гору и Албанију, које су имале значајни напредак на ЛПИ листи у односу на Словенију и Грчку, са изузетком за Хрватску.

Слика 2. Међународни ЛПИ за земље Балкана од 2007-2018. године



Извор: [International LPI from 2007 to 2018.xlsx \(live.com\)](#)

У наставку рада приказани су резултати примијењеног интегрисаног ВКО модела. Најприје су прорачунате тежине критеријума примјеном објективне CRITIC методе, да би се рангови утврдили користећи MARCOS методу. Коришћено је 6 критеријума: Царина (K_1), инфраструктура (K_2), међународни транспорт (K_3), логистичке услуге (K_4), праћење robe

(K_5) и испорука пошиљки у оквиру планираног или очекиваног рока (K_6) на основу којих се дефинише ЛПИ. Сви критеријуми су корисног типа (бенефитни) и треба их максимизирати. Алтернативе су земље Балкана, на основу извјештаја Свјетске банке за 2018. годину (Табела 1).

Табела 1. Почетна матрица одлучивања

	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6		K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6
Грч.	2,84	3,17	3,3	3,06	3,18	3,66	Слов.	3,42	3,26	3,19	3,05	3,27	3,7
Алб.	2,35	2,29	2,82	2,56	2,67	3,2	Ц. Г.	2,56	2,57	2,68	2,72	2,58	3,33
Буг.	2,94	2,76	3,23	2,88	3,02	3,31	Рум.	2,58	2,91	3,18	3,07	3,26	3,68
Срб.	2,6	2,6	2,97	2,7	2,79	3,33	БиХ	2,63	2,42	2,84	2,8	2,89	3,21
Хрв.	2,98	3,01	2,93	3,1	3,01	3,59	С.Мк.	2,45	2,47	2,84	2,74	2,64	3,03

Извор: Анализа аутора

Након примјене CRITIC методе добијене су сљедеће вриједности критеријума: $w_1=0,119$; $w_2=0,166$; $w_3=0,185$; $w_4=0,156$; $w_5=0,168$;

$w_6=0,207$. Даље, примијењен је алгоритам MARCOS методе чији су резултати приказани у табели 2.

Табела 2. Резултати примјене MARCOS методе

	(K_1)	(K_1^+)	$f(K_i)$	Ранг		(K_1)	(K_1^+)	$f(K_i)$	Ранг
Грч.	1,217	0,953	0,709	2	Слов.	1,264	0,989	0,736	1
Алб.	1,030	0,806	0,600	10	Ц. Г.	1,050	0,822	0,612	8
Буг.	1,172	0,917	0,683	5	Рум.	1,190	0,931	0,693	3
Срб.	1,092	0,855	0,636	6	БиХ	1,087	0,851	0,633	7
Хрв.	1,181	0,925	0,688	4	С.Мк.	1,041	0,814	0,606	9

Извор: Анализа аутора

Најбоље рангирана земља је Словенија, а најлошије рангирана је Албанија.

$$W_{n\beta} = (1 - W_{n\alpha}) \frac{W_\beta}{(1 - W_n)} \quad (21)$$

4. Анализа осјетљивости резултата на промјене значаја критеријума

Даље, неопходно је извршити анализу осјетљивости, односно упоредити резултате када се промијене тежине критеријума. Анализа осјетљивости се ради због веће сигурности приликом имплементације у реалном сектору.

У овом дијелу анализе осјетљивости, анализиран је утицај промјене свих критеријума. Мијењане су тежине критеријума у распону од 15-90% почевши од најзначајнијег критеријума.

За земље Балкана значај критеријума је K_3 , затим критеријуми K_1 , K_6 , K_4 , K_5 , K_2 . Примјеном израза (21) (Ерцег и др. 2019, стр. 22) формирало је укупно 36 сценарија.

У сценаријима C_1-C_6 промијењен је најзначајнији критеријум K_3 , критеријум K_1 у сценаријима C_7-C_{12} , критеријум K_6 у сценаријима $C_{13}-C_{18}$, критеријум K_4 у сценаријима $C_{19}-C_{24}$, критеријум K_5 у сценаријима $C_{25}-C_{30}$ и критеријум K_2 у сценаријима $C_{31}-C_{36}$. $W_{n\beta}$ представља нову вриједност критеријума, W_{na} представља умањену вриједност критеријума, W_p је изврна вриједност посматраног критеријума и W_n представља изврну вриједност критеријума, чија је вриједност умањена.

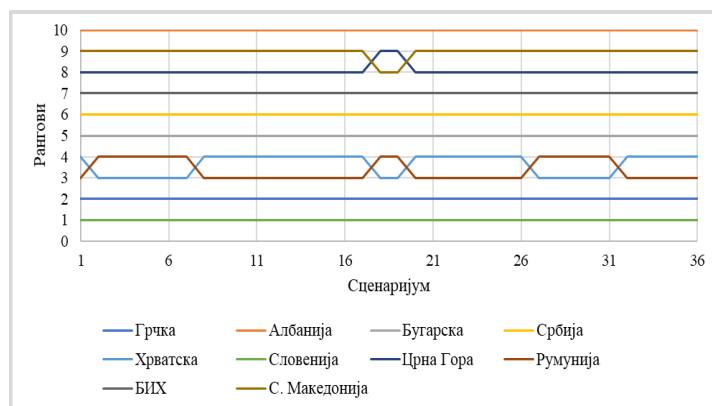
Све симулиране вриједности критеријума кроз новоформираних 36 сценарија представљене су у табели 3, а на слици 3. резултати анализе осјетљивости.

Табела 3. Симулиране вриједности критеријума кроз новоформираних 36 сценарија

	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	w ₆		w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	w ₆
S ₁	0.21	0.12	0.18	0.16	0.15	0.18	S ₁₉	0.21	0.12	0.22	0.13	0.15	0.17
S ₂	0.22	0.13	0.15	0.17	0.15	0.18	S ₂₀	0.21	0.12	0.23	0.11	0.15	0.18
S ₃	0.23	0.13	0.12	0.17	0.16	0.19	S ₂₁	0.22	0.12	0.24	0.08	0.15	0.18
S ₄	0.24	0.13	0.09	0.18	0.17	0.20	S ₂₂	0.22	0.13	0.24	0.06	0.16	0.19
S ₅	0.24	0.14	0.05	0.19	0.17	0.20	S ₂₃	0.23	0.13	0.25	0.04	0.16	0.19
S ₆	0.25	0.14	0.02	0.19	0.18	0.21	S ₂₄	0.24	0.13	0.25	0.02	0.16	0.20
S ₇	0.17	0.12	0.23	0.16	0.15	0.18	S ₂₅	0.21	0.12	0.22	0.16	0.12	0.17
S ₈	0.14	0.12	0.23	0.17	0.15	0.18	S ₂₆	0.21	0.12	0.23	0.16	0.10	0.18
S ₉	0.11	0.13	0.24	0.17	0.16	0.19	S ₂₇	0.22	0.12	0.23	0.17	0.08	0.18
S ₁₀	0.08	0.13	0.25	0.18	0.16	0.20	S ₂₈	0.22	0.13	0.24	0.17	0.06	0.19
S ₁₁	0.05	0.14	0.26	0.18	0.17	0.20	S ₂₉	0.23	0.13	0.24	0.17	0.04	0.19
S ₁₂	0.02	0.14	0.27	0.19	0.17	0.21	S ₃₀	0.23	0.13	0.25	0.18	0.01	0.19
S ₁₃	0.21	0.12	0.22	0.16	0.15	0.14	S ₃₁	0.21	0.10	0.22	0.16	0.14	0.17
S ₁₄	0.21	0.12	0.23	0.16	0.15	0.12	S ₃₂	0.21	0.08	0.23	0.16	0.15	0.18
S ₁₅	0.22	0.13	0.24	0.17	0.15	0.09	S ₃₃	0.21	0.06	0.23	0.16	0.15	0.18
S ₁₆	0.23	0.13	0.24	0.17	0.16	0.07	S ₃₄	0.22	0.05	0.23	0.17	0.15	0.18
S ₁₇	0.23	0.13	0.25	0.18	0.16	0.04	S ₃₅	0.22	0.03	0.24	0.17	0.16	0.19
S ₁₈	0.24	0.14	0.26	0.18	0.17	0.02	S ₃₆	0.23	0.01	0.24	0.17	0.16	0.19

Извор: Анализа аутора

Слика 3. Резултати анализе осетљивости при новим вриједностима критеријума



Извор: Анализа аутора

ЗАКЉУЧАК

У овом раду извршена је провјера утицаја анализе осетљивости на рангирање земаља Балкана према индексу логистичких перформанси. Резултати анализе осетљивости, при новим вриједностима критеријума за земље Балкана, на основу 36 сетова који представљају нове критеријуме, показују да долази до одређених промјена. Словенија представља најбоље рјешење, док Албанија представља најлошије рјешење. Промјене у ранговима земаља су следеће: Румунија која се у почетном сценаријуму налази на трећем мјесту, у великом броју сценаријума при промјени вриједности критеријума, пада на четврту позицију. Хрватска мијења своја мјеста са Румунијом, док је исти случај са осмом рангираним алтернативом (Црна Гора) и деветом (Сјеверна Македонија), које мијењају

позиције у седамнаестом и осамнаестом сценарију. На основу извршеног прорачуна може се закључити да постоји утицај вриједности критеријума на рангирање индекса логистичких перформанси, те би требало при креирању извјештаја Свјетске банке уврстити и овај значајан параметар.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Bouraima, M. B., Stević, Ž., Tanackov, I., & Qiu, Y. (2021). Assessing the performance of Sub-Saharan African (SSA) railways based on an integrated Entropy-MARCOS approach. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 4(2), 13-35.
- [2] Diakoulaki, D., Mavrotas, G., & Papayannakis, L. (1995). Determining

- objective weights in multiple criteria problems: The critic method. *Computers & Operations Research*, 22(7), 763-770.
- [3] Erceg, Ž., Starčević, V., Pamučar, D., Mitrović, G., Stević, Ž., & Žikić, S. (2019). A new model for stock management in order to rationalize costs: ABC-FUCOM-interval rough CoCoSo model. *Symmetry*, 11(12), 1527.
 - [4] [GDP per capita \(current US\\$\) | Data \(worldbank.org\)](https://www.worldbank.org/en/countries/balkans)
 - [5] [International LPI from 2007 to 2018.xlsx \(live.com\)](https://www.live.com/international-lpi-from-2007-to-2018.xlsx)
 - [6] Isik, O., Aydin, Y., & Kosaroglu, S. M. (2020). The assessment of the logistics Performance Index of CEE Countries with the New Combination of SV and MABAC Methods. *LogForum*, 16(4).
 - [7] Martí, L., Martín, J. C., & Puertas, R. (2017). A DEA-logistics performance index. *Journal of applied economics*, 20(1), 169-192.
 - [8] Melo, I. C., Péra, T. G., Júnior, P. N. A., do Nascimento Rebelatto, D. A., & Caixeta-Filho, J. V. (2020). Framework for logistics performance index construction using DEA: an application for soybean haulage in Brazil. *Transportation Research Procedia*, 48, 3090-3106.
 - [9] Mitrović Simić, J., Stević, Ž., Zavadskas, E. K., Bogdanović, V., Subotić, M., & Mardani, A. (2020). A novel CRITIC-Fuzzy FUCOM-DEA-Fuzzy MARCOS model for safety evaluation of road sections based on geometric parameters of road. *Symmetry*, 12(12), 2006.
 - [10] 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.
 - [11] Stević, Ž., & Brković, N. (2020). A novel integrated FUCOM-MARCOS model for evaluation of human resources in a transport company. *Logistics*, 4(1),
 - [12] Ulutaş, A., & Karaköy, Ç. (2019). An analysis of the logistics performance index of EU countries with an integrated MCDM model 1. *Economics and Business Review*, 5(4), 49-69.

SUMMARY

The check of impact of sensitivity analysis on ranking of the Balkans countries based on LPI is performed in this paper. LPI is developed by World Bank, in order to perform the ranking of logistic performance on a global level. In other words, LPI can be defined as logistic quality index, which takes into consideration six different factors. The aim of ranking countries based on logistic performance index is determining state and the possibility of identifying different challenges and their overcoming in the area of logistics and trade. LPI consists of a set of qualitative and quantitative measures, which play a key role in creating a logistic profile of all the countries. Sensitivity analysis results, at new criteria values for the Balkans countries based on 36 sets, which represent new criteria, show that there are some changes. Based on the performed calculation, it can be concluded that there is the impact of criteria values on the ranking of LPI and in producing the report of World Bank, this important parameter should also be included.

THE IMPACT OF SENSITIVITY ANALYSIS ON THE EVALUATION OF THE LOGISTICS PERFORMANCE INDEX

Željko Stević

University of East Sarajevo, Faculty of Transport and Traffic Engineering, Doboј,
Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina
zeljkostevic88@yahoo.com, zeljko.stevic@sf.ues.rs.ba
ORCID: 0000-0003-4452-5768

Zivko Erceg

University of East Sarajevo, Faculty of Transport and Traffic Engineering, Doboј,
Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina
zivko.erceg@sf.ues.rs.ba
ORCID: 0000-0002-3295-9211

Biljana Kovačević

University of East Sarajevo, Faculty of Business Economics Bijeljina,
Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina
biljana.kovacevic@fpe.ues.rs.ba
ORCID: 0000-0001-5253-3763

Paper presented at the 10th International Scientific Symposium „EkonBiz: Economic challenges in the conditions of accelerated global changes“, Bijeljina, 16 – 17th June 2022.

Abstract: The logistics performance index (LPI) represents an important indicator of the state of logistics and its development in countries. The LPI is directly linked to the level of economic system development, and as such provides an adequate basis for the improvement of economy, through logistics and trade. The aim of this paper is to determine the impact of sensitivity analysis on the evaluation and ranking of the LPI in the Balkan countries, according to the report of the World Bank. Sensitivity analysis implies the change of the importance of six criteria based on which the LPI ranking is done. The multi-criteria decision-making model (MCDM), which consists of CRITIC and MARCOS methods for determining the LPI rank in the Balkan countries, was previously used. Criteria weights are simulated through 36 scenarios, whereby the weights of the observed criteria change in the range of 15% - 90%. The final results show that criteria values play very important role in the ranking of the Balkan countries, when it comes to the LPI.

Key words: The Logistics Performance Index, sensitivity analysis, ranking, MCDM model, criteria weights, The World Bank.

JEL classification: C6, E0

1. INTRODUCTION

The Logistics Performance Index was developed by the World Bank in order to rank logistics performance on a global level. In other words, the LPI can be defined as an index of logistics quality that takes into account six different factors. The aim of ranking countries based on the logistics performance index is to determine the state and the possibility of identifying various challenges and their overcoming in the field of logistics and trade. The LPI consists of a set of qualitative and quantitative measures that play a key role in creating a logistics profile of all countries. The LPI measures supply chain performance within a country, and offers two different perspectives, i.e. international and domestic LPI.

The World Bank uses six key dimensions to determine countries' performance and to demonstrate overall logistics performance: efficiency of customs clearance process, infrastructure quality, international shipments - ease of arranging competitively priced shipments, competence and quality of logistics services, ability to track and trace consignments and deliver shipments within scheduled or expected delivery times (timeliness). The first ranking was carried out by the World Bank in 2007, the second in 2010, and from then on, the same was done every two years.

This report represents valuable information, given that logistics is recognized worldwide as a potential area for the development of the entire economy and the economy of a country.

The aim of this paper is to determine the impact of changes in the importance of factors, based on which the LPI ranking is performed, on the final results. As an example, it was considered a total of ten countries, i.e. the entire area of the Balkans. It was applied an integrated MCDM model (Ulutaş and Karaköy, 2019; Isik et al., 2020), which together with the DEA model (Marti et al., 2017; Melo et al., 2020) represents a frequent LPI evaluation technique.

2. APPLIED METHODS

2.1. Criteria Importance Through Intercriteria Correlation - CRITIC method

The CRITIC method consists of the following steps (Diakoulaki et al., 1995, pp. 764-765; Mitrović-Simić et al., 2020, pp. 5-6):

Step 1. Formation of an initial matrix

$$x_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

where (x_{ij}) represents the characteristics of the i alternative in relation to the j criterion.

Step 2. Normalization of the initial matrix depending on the type of

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} \quad \text{ako } j \in B \rightarrow \max \quad \text{criteria:} \quad (2)$$

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \max_i x_{ij}}{\min_i x_{ij} - \max_i x_{ij}} \quad \text{ako } j \in C \rightarrow \min \quad (3)$$

Step 3. Determination of the symmetric linear correlation

$$\text{matrix } r_{ij} = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \cdot \sqrt{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}} \quad (4)$$

Step 4. Calculation of the standard deviation (σ) and calculation of the sum of the 1-rij matrix.

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (5)$$

where n represents the total number of data in the sample, and \bar{x} is the mean value of the data in the sample.

$$\sum_{j=1}^n (1 - r_{ij}) \quad (6)$$

Step 5. Determination of the amount of information in relation to each criterion: $C_j = \sigma \sum_{j'=1}^n 1 - r_{ij}$ (7)

Step 6. Calculation of criterion weights:

$$W_j = \frac{C_j}{\sum_{j=1}^n C_j} \quad (8)$$

2.2. Measurement and Ranking of Alternatives according to Compromise Solution – MARCOS method

This section presents the algorithm of the MARCOS method, which is based on defining the relationship between alternatives and reference values (ideal and anti-ideal alternatives). Based on the defined relationships, the utility functions of the alternatives are determined and a compromise ranking is made in relation to ideal and anti-ideal

solutions. Decision preferences are defined based on utility functions. Utility functions represent the position of an alternative in relation to an ideal and anti-ideal solution. The best alternative is the one that is closest to the ideal and at the same time furthest from the anti-ideal reference point. The MARCOS method is implemented through the following steps (Stević et al., 2020, pp. 4-5; Bouraima et al., 2021, pp. 23-25; Stević and Brković, 2020, pp. 3-5):

Step 1: Formation of an initial decision matrix. Multi-criteria models imply defining a set of criteria and alternatives.

Step 2: Formation of an extended initial matrix. In this step, the initial matrix is extended by defining an ideal (AI) and anti-ideal (AAI) solution.

$$X = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ AAI & \left[\begin{matrix} x_{aa1} & x_{aa2} & \dots & x_{aan} \end{matrix} \right] \\ A_1 & \left[\begin{matrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \end{matrix} \right] \\ A_2 & \left[\begin{matrix} x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \end{matrix} \right] \\ \dots & \left[\begin{matrix} \dots & \dots & \dots & \dots \end{matrix} \right] \\ A_m & \left[\begin{matrix} x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{matrix} \right] \\ AI & \left[\begin{matrix} x_{ai1} & x_{ai2} & \dots & x_{ain} \end{matrix} \right] \end{matrix} \quad (9)$$

The anti-ideal solution (AAI) represents the worst alternative, while the ideal solution (AI) represents the alternative with the best characteristics. Depending on the nature of the criteria, AAI and AI are defined by applying the following:

$$AAI = \min_j x_{ij} \quad \text{if } j \in B \quad \text{and} \quad \max_j x_{ij} \quad \text{if } j \in C \quad (10)$$

$$AI = \max_j x_{ij} \quad \text{if } j \in B \quad \text{and} \quad \min_j x_{ij} \quad \text{if } j \in C \quad (11)$$

where B represents the group of benefit criteria, while C represents the group of cost criteria.

Step 3: Normalization of the extended initial matrix (X). The elements of the normalized matrix $N = [n_{ij}]_{m \times n}$ are obtained by applying the following:

$$n_{ij} = \frac{x_{ai}}{x_{ij}} \quad \text{if } j \in C \quad (12)$$

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{ai}} \quad \text{if } j \in B \quad (13)$$

where the elements x_{ij} and x_{ai} represent the elements of the matrix X .

Step 4: Determination of the weighted matrix $V = [v_{ij}]_{m \times n}$. The weighted matrix V is obtained by multiplying the normalized matrix N with the weighting coefficients of the criterion w_j .

$$v_{ij} = n_{ij} \times w_j \quad (14)$$

Step 5: Calculation of the degree of utility of alternatives K_i . By applying Equations (15) and (16), the degree of utility of the alternative is calculated in relation to the anti-ideal and ideal solution.

$$K_i^- = \frac{S_i}{S_{aai}} \quad (15)$$

$$K_i^+ = \frac{S_i}{S_{ai}} \quad (16)$$

where ($i=1,2,\dots,m$) represents the sum of the elements of the weighted matrix V .

$$S_i = \sum_{i=1}^n v_{ij} \quad (17)$$

Step 6: Determination of the utility function of alternatives $f(K_i)$. The utility function represents the compromise of the observed alternative in relation to the ideal and anti-ideal solution. The utility function of alternatives is defined by the following equation:

$$f(K_i) = \frac{K_i^+ + K_i^-}{1 + \frac{1 - f(K_i^+)}{f(K_i^+)} + \frac{1 - f(K_i^-)}{f(K_i^-)}}; \quad (18)$$

where $f(K_i^-)$ represents the utility function in relation to the anti-ideal solution, while $f(K_i^+)$ represents the utility function in relation to the ideal solution. The utility functions in relation to the ideal and anti-ideal solution are determined by applying the following equation:

$$f(K_i^-) = \frac{K_i^+}{K_i^+ + K_i^-} \quad (19)$$

$$f(K_i^+) = \frac{K_i^-}{K_i^+ + K_i^-} \quad (20)$$

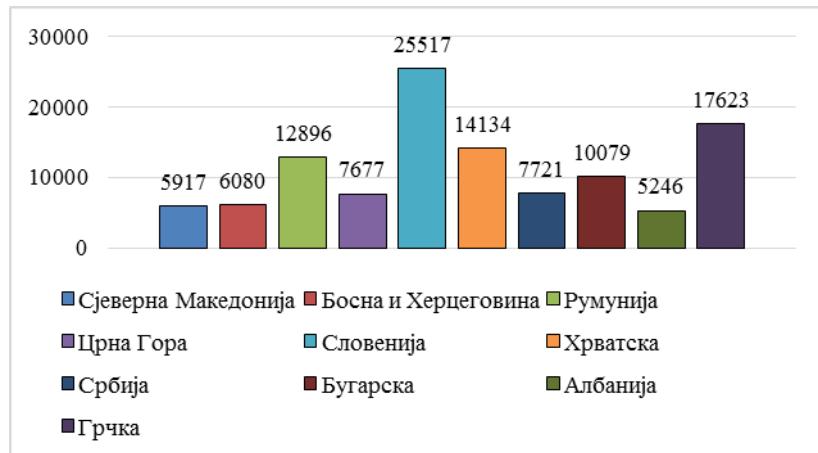
Step 7: Ranking the alternatives

3. EVALUATION OF LPI USING A MCDM MODEL

This section of the paper presents a comparison of the results of the logistics performance index for the Balkan countries from 2007 to 2018: Greece, Albania, Bulgaria, Serbia, Croatia, Slovenia, Montenegro, Romania, Bosnia and Herzegovina and North Macedonia. In addition, it is presented

an overview of the GDP (gross domestic product) per capita of the Balkan countries in order to determine the correlation with the ranks according to the logistics performance index. The development of a country is measured by gross domestic product per capita, where GDP is divided by the number of inhabitants. Figure 1 shows the GDP per capita of the Balkan countries for 2020 in dollars.

Figure 1. Gross domestic product per capita of the Balkan countries for 2020



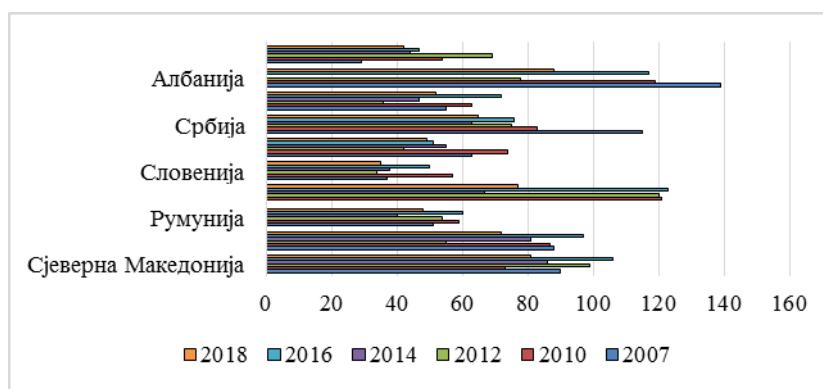
Source: [GDP per capita \(current US\\$\) | Data \(worldbank.org\)](https://data.worldbank.org/)

The ranking of countries by GDP per capita is as follows: Slovenia, Greece, Croatia, Romania, Bulgaria, Montenegro, Serbia, Bosnia and Herzegovina, North Macedonia and Albania. Based on this, it can be seen that the Balkan countries that are in the European Union are economically more developed, which can affect the LPI ranking.

Figure 2 shows the LPI ranking of the Balkan countries from 2007 to 2018. The best-ranked country in the Balkans by GDP per capita was Slovenia, which according to the LPI achieved 3.14 (rank 37) in 2007, and 3.31 (rank 35) in 2018, which is an improvement of 5.41%. The country with the lowest GDP per capita was Albania, which achieved 2.08 (rank 139) on the LPI list in 2007, and 2.66 (rank 88) in 2018, which is an

improvement of 27.88%. Greece experienced a decrease of 4.76%, i.e. in 2007 it achieved 3.36 (rank 29), and 3.2 (rank 42) in 2018. North Macedonia experienced progress on the LPI list by 11.11% because it achieved 2.43 (rank 93) in 2007 and in 2018 it achieved 2.7 (rank 81). All other Balkan countries made progress on the LPI list from 2007 to 2018, Croatia by 14.39%, Bosnia and Herzegovina by 14.23%, Serbia by 24.45%, Montenegro by 20.61%, Romania by 7.22% and Bulgaria by 5.57%. Based on this, it can be seen that countries that had higher GDP per capita had less progress on the LPI list compared to countries with lower GDP. This particularly affected Serbia, Montenegro and Albania, which had significant progress on the LPI list compared to Slovenia and Greece, with the exception of Croatia.

Figure 2. International LPI for the Balkan countries from 2007 to 2018



Source: [International LPI from 2007 to 2018.xlsx \(live.com\)](https://live.com)

Further in the paper, the results of the applied integrated MCDM model are presented. First, the weights of the criteria were calculated using the objective CRITIC method, and the ranks were

determined using the MARCOS method. There were used six criteria: Customs (K_1), infrastructure (K_2), international transport (K_3), logistics services (K_4), tracking and tracing of goods (K_5) and

delivery of shipments within scheduled or expected delivery times (K_6) based on which the LPI is defined. All criteria are of benefit type and

should be maximized. Alternatives are the Balkan countries, based on the World Bank report for 2018 (Table 1).

Table 1. Initial decision matrix

	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6		K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6
GRC	2.84	3.17	3.3	3.06	3.18	3.66	SVN	3.42	3.26	3.19	3.05	3.27	3.7
ALB	2.35	2.29	2.82	2.56	2.67	3.2	MNE	2.56	2.57	2.68	2.72	2.58	3.33
BGR	2.94	2.76	3.23	2.88	3.02	3.31	ROU	2.58	2.91	3.18	3.07	3.26	3.68
SRB	2.6	2.6	2.97	2.7	2.79	3.33	BIH	2.63	2.42	2.84	2.8	2.89	3.21
HRV	2.98	3.01	2.93	3.1	3.01	3.59	MKD	2.45	2.47	2.84	2.74	2.64	3.03

Source: Author's analysis

After applying the CRITIC method, the following criterion values were obtained: $w_1=0.119$; $w_2=0.166$; $w_3=0.185$; $w_4=0.156$; $w_5=0.168$;

$w_6=0.207$. Furthermore, it was applied the algorithm of the MARCOS method, the results of which are shown in Table 2.

Table 2. Results of applying the MARCOS method

	(K_1)	(K_1^+)	$f(K_i)$	Rank		(K_1)	(K_1^+)	$f(K_i)$	Rank
GRC	1.217	0.953	0.709	2	SVN	1.264	0.989	0.736	1
ALB	1.030	0.806	0.600	10	MNE	1.050	0.822	0.612	8
BGR	1.172	0.917	0.683	5	ROU	1.190	0.931	0.693	3
SRB	1.092	0.855	0.636	6	BIH	1.087	0.851	0.633	7
HRV	1.181	0.925	0.688	4	MKD	1.041	0.814	0.606	9

Source: Author's analysis

The best-ranked country is Slovenia, and the worst-ranked is Albania.

4. SENSITIVITY ANALYSIS OF THE RESULTS TO CHANGES IN THE IMPORTANCE OF THE CRITERIA

Furthermore, it is necessary to perform sensitivity analysis, i.e. compare the results when the weights of criteria are changed. Sensitivity analysis is done for greater security during implementation in the real sector. In this part of sensitivity analysis, it was analyzed the impact of changing all criteria. The weights of the criteria were changed in the range of 15-90% starting from the most important criterion. For the Balkan countries, the most important criterion is K_3 , followed by criteria K_1 , K_6 , K_4 , K_5 , K_2 . By applying Equation (21) (Erceg et al., 2019, p. 22), a total of 36 scenarios were formed.

$$W_{n\beta} = (1 - W_{n\alpha}) \frac{W_\beta}{(1 - W_n)} \quad (21)$$

In scenarios S_1-S_6 , it was changed the most important criterion K_3 , criterion K_1 in scenarios S_7-S_{12} , criterion K_6 in scenarios $S_{13}-S_{18}$, criterion K_4 in scenarios $S_{19}-S_{24}$, criterion K_5 in scenarios $S_{25}-S_{30}$ and criterion K_2 in scenarios $S_{31}-S_{36}$. $W_{n\beta}$ represents a new value of a criterion, $W_{n\alpha}$ represents a reduced value of a criterion, W_p is an original value of an observed criterion and W_n represents an original value of a criterion, the value of which has been reduced. All simulated criterion values through the newly formed 36 scenarios are presented in Table 3, and the results of sensitivity analysis in Figure 3.

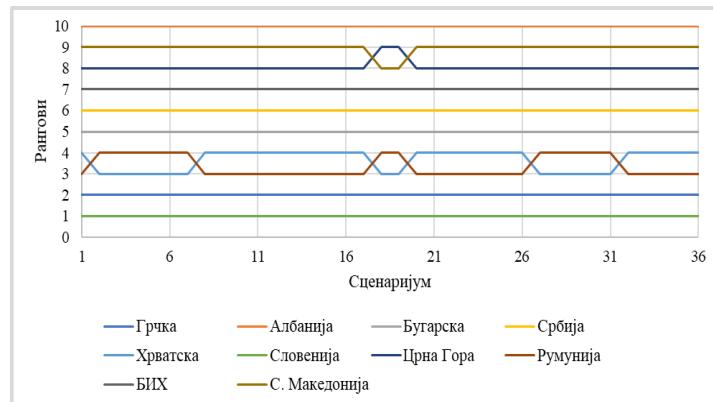
Table 3. Simulated criterion values through newly formed 36 scenarios

	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6		w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6
S_1	0.21	0.12	0.18	0.16	0.15	0.18	S_{19}	0.21	0.12	0.22	0.13	0.15	0.17
S_2	0.22	0.13	0.15	0.17	0.15	0.18	S_{20}	0.21	0.12	0.23	0.11	0.15	0.18
S_3	0.23	0.13	0.12	0.17	0.16	0.19	S_{21}	0.22	0.12	0.24	0.08	0.15	0.18
S_4	0.24	0.13	0.09	0.18	0.17	0.20	S_{22}	0.22	0.13	0.24	0.06	0.16	0.19
S_5	0.24	0.14	0.05	0.19	0.17	0.20	S_{23}	0.23	0.13	0.25	0.04	0.16	0.19
S_6	0.25	0.14	0.02	0.19	0.18	0.21	S_{24}	0.24	0.13	0.25	0.02	0.16	0.20
S_7	0.17	0.12	0.23	0.16	0.15	0.18	S_{25}	0.21	0.12	0.22	0.16	0.12	0.17

S ₈	0.14	0.12	0.23	0.17	0.15	0.18	S ₂₆	0.21	0.12	0.23	0.16	0.10	0.18
S ₉	0.11	0.13	0.24	0.17	0.16	0.19	S ₂₇	0.22	0.12	0.23	0.17	0.08	0.18
S ₁₀	0.08	0.13	0.25	0.18	0.16	0.20	S ₂₈	0.22	0.13	0.24	0.17	0.06	0.19
S ₁₁	0.05	0.14	0.26	0.18	0.17	0.20	S ₂₉	0.23	0.13	0.24	0.17	0.04	0.19
S ₁₂	0.02	0.14	0.27	0.19	0.17	0.21	S ₃₀	0.23	0.13	0.25	0.18	0.01	0.19
S ₁₃	0.21	0.12	0.22	0.16	0.15	0.14	S ₃₁	0.21	0.10	0.22	0.16	0.14	0.17
S ₁₄	0.21	0.12	0.23	0.16	0.15	0.12	S ₃₂	0.21	0.08	0.23	0.16	0.15	0.18
S ₁₅	0.22	0.13	0.24	0.17	0.15	0.09	S ₃₃	0.21	0.06	0.23	0.16	0.15	0.18
S ₁₆	0.23	0.13	0.24	0.17	0.16	0.07	S ₃₄	0.22	0.05	0.23	0.17	0.15	0.18
S ₁₇	0.23	0.13	0.25	0.18	0.16	0.04	S ₃₅	0.22	0.03	0.24	0.17	0.16	0.19
S ₁₈	0.24	0.14	0.26	0.18	0.17	0.02	S ₃₆	0.23	0.01	0.24	0.17	0.16	0.19

Source: Author's analysis

Figure 3. Results of sensitivity analysis for the new criterion values



Source: Author's analysis

CONCLUSION

In this paper, it was verified the impact of sensitivity analysis on the ranking of the Balkan countries according to the logistics performance index. The results of sensitivity analysis, with the new values of the criteria for the Balkan countries, based on 36 sets representing new criteria, show that there are certain changes. Slovenia represents the best solution, while Albania represents the worst solution. The changes in the ranking of the countries are as follows: Romania, which is in third place in the initial scenario, falls to the fourth position in a large number of scenarios when the value of the criteria is changed. Croatia exchanges its place with Romania, while the same is the case with the eighth-ranked alternative (Montenegro) and the ninth-ranked alternative (North Macedonia), which exchange their positions in the seventeenth and eighteenth scenario. Based on the calculation, it can be concluded that there is an impact of the criterion value on the ranking of the logistics performance index, and this significant parameter should be included when creating the World Bank report.

REFERENCES

- [1] Bouraima, M. B., Stević, Ž., Tanackov, I., & Qiu, Y. (2021). Assessing the performance of Sub-Saharan African (SSA) railways based on an integrated Entropy-MARCOS approach. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 4(2), 13-35.
- [2] Diakoulaki, D., Mavrotas, G., & Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: The critic method. *Computers & Operations Research*, 22(7), 763-770.
- [3] Erceg, Ž., Starčević, V., Pamučar, D., Mitrović, G., Stević, Ž., & Žikić, S. (2019). A new model for stock management in order to rationalize costs: ABC-FUCOM-interval rough CoCoSo model. *Symmetry*, 11(12), 1527.
- [4] [GDP_per_capita_\(current_US\\$\)_|_Data_\(worldbank.org\)](https://www.worldbank.org/en/countries)
- [5] [International LPI from 2007 to 2018.xlsx \(live.com\)](https://www.live.com)
- [6] Isik, O., Aydin, Y., & Kosaroglu, S. M. (2020). The assessment of the logistics Performance Index of CEE Countries with

- the New Combination of SV and MABAC Methods. LogForum, 16(4).
- [7] Martí, L., Martín, J. C., & Puertas, R. (2017). A DEA-logistics performance index. Journal of applied economics, 20(1), 169-192.
- [8] Melo, I. C., Péra, T. G., Júnior, P. N. A., do Nascimento Rebelatto, D. A., & Caixeta-Filho, J. V. (2020). Framework for logistics performance index construction using DEA: an application for soybean haulage in Brazil. Transportation Research Procedia, 48, 3090-3106.
- [9] Mitrović Simić, J., Stević, Ž., Zavadskas, E. K., Bogdanović, V., Subotić, M., & Mardani, A. (2020). A novel CRITIC-Fuzzy FUCOM-DEA-Fuzzy MARCOS model for safety evaluation of road sections based on geometric parameters of road. Symmetry, 12(12), 2006.
- [10] 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.
- [11] Stević, Ž., & Brković, N. (2020). A novel integrated FUCOM-MARCOS model for evaluation of human resources in a transport company. Logistics, 4(1),
- [12] Ulutaş, A., & Karaköy, Ç. (2019). An analysis of the logistics performance index of EU countries with an integrated MCDM model 1. Economics and Business Review, 5(4), 49-69.

SUMMARY

The check of impact of sensitivity analysis on ranking of the Balkan countries based on the LPI is performed in this paper. The LPI is developed by the World Bank in order to perform the ranking of logistics performance on a global level. In other words, the LPI can be defined as logistics quality index, which takes into consideration six different factors. The aim of ranking countries based on logistics performance index is determining the state and the possibility of identifying different challenges and their overcoming in the area of logistics and trade. The LPI consists of a set of qualitative and quantitative measures, which play a key role in creating a logistics profile of all the countries. Sensitivity analysis results, at new criteria values for the Balkan countries based on 36 sets, which represent new criteria, show that there are certain changes. Based on the performed calculation, it can be concluded that there is the impact of criteria values on the ranking of LPI and in producing the report of the World Bank, this important parameter should also be included.

ТРГОВИНА У УСЛОВИМА ДИГИТАЛНЕ ТРАНСФОРМАЦИЈЕ

Сретен Ђузовић

Универзитет у Нишу, Економски факултет, Ниш, Србија
otilovic@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2388-5433

Светлана Соколов-Младеновић

Универзитет у Нишу, Економски факултет, Ниш, Србија
svetlana.sokolov@eknfak.ni.ac.rs
ORCID: 0000-0002-9367-4252

Сандра Жигић

Студент мастер студија, Универзитет у Нишу, Економски факултет, Ниш, Србија
sandrica.zigic@gmail.com
ORCID: 0000-0003-1962-262X

Чланак је излаган на X Интернационалном научном склупу „ЕконБиз: Економски изазови у условима убрзаних глобалних промјена“, Бијељина 16. и 17. јун 2022. године

Апстракт: У савременим условима, када је интернет достигао врхунац свог развоја и примене, и омогућио ефикасну и брзу комуникацију, свет се суочава са низом промена које захтевају прилагођавање новонасталим околностима. Отвара се пут ка новој дигиталној-интернет економији. Долази до дигиталне трансформације привреде (трговине) и друштва у целини. Индустрија 4.0, вештачка интелигенција, „борба“ робота-касирке, куповина-продаја на „клик“, виртуелна трговина, мобилне платформе, е-новац, доводе до заокрета у креирању новог модела конкурентске предности трговине у условима "нове-веб-интернет-дигиталне" економије. Све то се одвија на дигиталној платформи. Преговора се, продаје-купује, на виртуелној платформи, а да се учесници ни виде. Предвиђања Светске банке су да ће до 2030. нестати 1/3 традиционалних занимања, док, „олигархија“ из Силицијумске долине предвиђа да ће 2050. људски мозак, (идентитетско-мисаони „ентитет“), бити похрањен у „klaud“ окружењу. Физичка-психосоцијолошка-„материјална“ и друга препознатљивост данашњег човека, привреде (економије) и друштва у целини биће форматизована у виду „дигиталног“ записа. Стoga, футуристи, предвиђају нову иницијацију друштва у целини на новој стази

човечанства: ЧОВЕЧАНСТВО 2.0. Управо је и циљ овог рада да прикаже начин функционисања трговине у доба свакодневних промена на глобалном новоу. Очекивани разултати овог рада јесу да пружи адекватне информације о функционисању трговине у условима дигиталне трансформације, да прикаже нове моделе друштва, човечанства, економије-трговине, познатији у визији футуриста као "Дигитални формат новог друштва, човечанства и човека-као мозаик усклађених детаља".

Кључне ријечи: Трговина, дигитална економија, електронска трговина, глобализација, дигитализација, интернет.

JEL класификација: O039

1. УВОД

Трговина је једна од најстаријих привредних делатности, самим тим је најподложнија промени и увођењу иновација. Са развојем информационе технологије долази до приближавања традиционалних облика пословања, носилаца трговинске делатности и информатике и електронике. Испоставило се да примена информатике и технологије пружа низ могућности за развој трговине. Електронска трговина је у свом развоју еволуирала, развојем

сателитске и кабловске телевизије, микроелектронике и примене информационо-комуникационих система, све до развоја интернета којим долази до стварања нових институција трговине. Процес дигитализације је подстакао развој виртуелних заједница које развијају своје виртуелне валуте, развој виртуелног облика трговине, куповине на „клику“, а све то доприноси оличењу проблема савременог друштва, борби за опстанак традиционалних занимања као и човека као свесног бића, а не човека у „klaud“ окружењу. Управо је и циљ овог рада да прикаже начин функционисања трговине у доба свакодневних промена на глобалном новоу. Циљ истраживања је упознати се са појмом електронске трговине, иновацијама у електронској трговини, приказати изазове трговине у савременим условима, као и утицај пандемије коронавируса на развој електронске трговине. Полазна претпоставка је да електронска трговина претвара свет у глобално тржиште и да је као таква подложна променама и изазовима. Очекивани разултати овог рада јесу да пружи адекватне информације о функционисању трговине у условима дигиталне трансформације, да прикаже нове моделе друштва, трговине у условима "нове веб-интернет-дигиталне" економије.

2. ДИГИТАЛНА ТРАНСФОРМАЦИЈА ТРГОВИНЕ

Дигитална трансформација представља процес увођења дигиталних технологија у све сегменте живота и пословања. Са развојем и применом интернета отвара се пут ка дигиталној економији која прокима све аспекте глобалне економије и односи се на економију засновану на дигиталним **технолођјама** и комуникационим мрежама. Примена интернета доводи до реинжењеринга целокупног ланца снабдевања, развоја нових пословних формата трговине робом, услугама и капиталом. Производи се и тргује а да се пословни партнери уопште и не виде. Отвара се пут ка новом концепту, концепту виртуелног (електронског) пословања, електронске трговине, виртуелног ланца снабдевања.

Дигитална економија се односи на економију која се заснива на дигиталним технологијама, укључујући дигиталне комуникационе мреже (интернет, интранет и приватне мреже са додатом вредношћу), рачунаре, софтвер и друге сродне информационе технологије (Turban, McLean и Wetherbe, 2004). Постиндустријско друштво означавају појмови „мрежна економија“, „дигитална економија“ и као такви раздавају економију вођену

ресурсима и економију вођену знањем и информацијама. Појам „нова економија“ често представља синоним дигиталне економије. Њена инфраструктура пружа глобалну платформу у којој људи и организације комуницирају и сарађују, и под њеним утицајем широм света дошло је до великих промена на тржишту рада и тржишту производа. Према ОЕЦД-у, термин „нова економија“ описује аспекте или секторе привреде која произведе или интензивно користе иновативне или нове технологије. Овај релативно нови концепт се нарочито односи на индустрије у којима производња, продаја и дистрибуција роба и услуга све више зависе од рачунара, телекомуникација и интернета (ОЕЦД, 2014).

Ђузовић и Соколов-Младеновић (2014) закључују да „изазове ИКТ прихватају мултинационалне компаније, лидери на глобалном тржишту. Због различитог темпа имплементације ИКТ у стратегију пословања долази до технолошког и економског гепа између компанија. Разлике су још уочљивије ако се развој и примена технолошких иновација посматра на глобалном нивоу. Дигитална подела која већ постоји између развијеног Севера и неразвијеног Југа, водиће даљој технолошкој и економској подели између ових земаља. Генератори „нове економије“ доводе и до поделе предузећа на глобално препознатљива и предузећа парохијалног типа. Кроз ту призму, и у условима даљег продора ИКТ треба сагледати будуће трендове глобализације“ (стр.145).

Један од најзаступљенијих облика трговине у дигиталној трансформацији је електронска трговина која је настала управо на основу развоја информационо-комуникационих технологија и електронике када је створен пут за развој дигиталне економије које дају основ за стварање електронске трговине. Електронска трговина је у свом развоју еволуирала, развојем сателитске и кабловске телевизије, микроелектронике и примене информационо-комуникационих система, све до развоја интернета којим долази до стварања нових институција трговине. Електронска трговина као синоним за интернет трговину је уско повезана са другим научним дисциплинама као што су: пословна информатика, дистрибуирани маркетинг, електронско пословање, електронски маркетинг.

Електронска трговина (е-трговина, енгл. e-commerce) се дефинише као обављање пословних трансакција путем телекомуникационих мрежа, пре свега

интернета. Такође, истиче се да израз е-трговина покушава да означи разноврстан, мултидисциплинарни посао који обухвата сет активности почев од технологије која је намењена рачунарским експертима до понашања купаца (Turban, McLean и Wetherbe, 2003, стр.168). Свесни чињенице да не постоји јединствена дефиниција појма електронске трговине, и да се дефиниција не може стандардизовати, електронска трговина заправо представља појам са више значења, те по овим ауторима многи теоретичари и практичари користе израз електронско пословање (енгл. e-business) као синоним за е-трговину која обухвата не само продају и куповину, већ такође и пружање услуга купцима, сарадњу са пословним партнерима и спровођење електронских трансакција унутар организације (Turban и сар., 2003, стр. 168). Електронска трговина обухвата пословне активности које се одвијају изван предузећа, а електронско пословање обухвата примену информационе технологије за обраду пословних трансакција унутар предузећа и институција (Laudon и Traver, 2002, стр.10). У развоју електронске трговине могу се уочити две карактеристичне фазе, и то (Ћузовић, Соколов-Младеновић и Ћузовић, 2018, стр.125):

1. примена информационо-комуникационих технологија у традиционалним институцијама трговине, и
2. развој нових електронских институција трговине.

Прву фазу карактерише примена рачунара, развој EAN/GS1, EPOS, EFTPOS система у традиционалној трговини. Са појавом EDI-ја, EDIFACT стандарда и интернета настаје нова фаза институционалних иновација у трговини, познатија као електронска-интернет трговина. Поред виртуелних продавница, онлајн (енг.on-line) продаваца и купаца, развијају се и електронске аукције, електронске берзе, папирна документа замењују електронска пословна документа, развијају се нови модели електронске трговине. Увиђа се то да је потребно стандардизовати целокупну телекомуникациону инфраструктуру којом ће се обезбедити јединствени језик комуникације у каналу маркетинга, почев од претраживања и презентације пословних информација, система плаћања, испоруке, па до рекламирања купцима.

3. НОВИ МОДЕЛИ ТРГОВИНЕ

Након појаве ПОС опреме, компјутерских скенер каса, интернета и слично долази до преласка са традиционалних система плаћања (чек, меница, папирни новац) на електронски

систем плаћања. Тржишно развијене земље развили су електронски новац, електронске кредитне картице, електронски чек, електронска плаћања путем мобилних телефона и многе друге системе електронског плаћања. Сходно томе, електронско плаћање је у систему е-трговине увек заживело. Међутим, за економску објективизацију даљег развоја потребно је сагледати: куповну моћ будућих е-купца, социокултуролошке особености, степен сигурности, ниво развијености телекомуникационе инфраструктуре итд. Електронска трговина претвара свет у глобално тржиште. Интернационализација електронске трговине подразумева стандардизацију телекомуникационе инфраструктуре, стандардизацију електронских пословних докумената, информационо-комуникационих система, безбедносних протокола у систему е-трговине и слично. Неопходно је развити концепт информатичке кооперативности и то се може постићи међусобним повезивањем инфраструктуре банака и трговинских компанија у националну и глобалну инфраструктуру.

У процесу развоја научно-технолошког прогреса и пословања предузећа у све турбулентнијем окружењу настао је EDI. Са развојем информационих технологија, примене имејла, преноса визуелне информације, средином 90-их година у тржишно развијеним земљама долази до афирмације концепта електронске трговине засноване на EDI технологији. EDI је размена структурираних комерцијалних података, што говори да поруке морају имати формат који омогућава електронску обраду. EDI представља размену података између рачунара засебних фирм, представља размену података између рачунара мануелне интервенције, дакле размена података између апликација, не људи. EDI омогућује електронску размену података не само у трговини, већ и у осталим делатностима: транспорту, царини, платном промету, здравству, државној управи и др, афирмишући при том концепт електронске трговине и електронског пословања(Ђузовић и Ивановић, 2017, стр.124.). Глобализација тржишта чији је носилац EDI технологија пружају могућност привредним субјектима да повећају своје учешће како на домаћем тако и на међународном тржишту. Могућност практичне примене EDI-ја у трговини су неограничене. Према једном истраживању, 80% сметњи у функционисању трговинских предузећа настао је због проблема у комуницирању. Ове сметње су последица неадекватног броја или великог

броја информација. Отуда и потреба за увођењем информационог система у трговини.

Убрзани развој интернета подстакао је и развој виртуелних заједница које развијају своје виртуелне валуте како би омогућиле размену роба и услуга између својих чланова. Виртуелне валуте су релативно нов вид електронског новца које се користе за плаћање роба и услуга, као и других трансакција. У литератури постоје многе дефиниције виртуелне валуте. Према дефиницији Европске централне банке, виртуелна валута је тип нерегулисаног, дигиталног новца, који се издаје и обично контролише свој развој, а користи се и прихваћен је међу члановима одређене виртуелне заједнице (Станкић 2009, стр.95).

Обављање е-трговине помоћу мобилних уређаја и бежичних мрежа представља мобилну трговину(м-трговину), која се још назива и м-пословање. У ове активности спадају B2B, B2C, м-управа и трансакције м-учења као и пренос информације и новца. Као и код е-трговине, м-трговина представља електронски трансакцију које се обавља помоћу мобилних уређаја, преко интернета, пословних интра-мрежа, приватних линија за комуникацију или других бежичних мрежа. М-трговина се разликује од традиционалне е-трговине и често користи специјалне пословне моделе, што доводи до развоја великог броја нових апликација променом односа између купаца и продаваца. Паметни телефони данас играју значајнију улогу у личном животу потрошача, у односу на десктоп или лаптоп рачунаре, пре свега због тога што су физички стално присутни потрошачима или у њиховој близини. Једно од значајних обележја паметних телефона је то да они идентификују тачну адресу корисника што омогућава таргетирање маркетингских порука ка потрошачима на основу њихове локације.

Развој друштвених мрежа и друштвеног маркетинга доприноси је појави друштвене трговине, односно трговине путем друштвених мрежа. Појам друштвене трговине се први пут појављује 2005. године, услед веће употребе друштвених медија. Сама друштвена трговина која се назива и друштвено пословање се односи на трансакције е-трговине које се одвијају преко друштвених медија на интернету, настале интегрисањем е-трговине и е-маркетинга помоћу апликације за друштвене медије веб(енгл. Web) 2.0 . Друштвена трговина представља трговину која укључује коришћење друштвених медија које подржавају друштвене интеракције и помоћ у активностима, куповине, као и продаје производа и услуга на мрежи и ван ње. Она је

била главни покретач друштвене трговине, поред глобализације пословања. Процес глобализације је довео до сарадње запослених, партнера и потрошача широм света. Развој и брзи раст паметних телефона су омогућили развој друштвене трговине. Сама мобилна трговина је представљала основу развоја друштвене трговине.

На основу извора који се појављују од 2005. а потом и наредних година, може се закључити да се глобализацијом, уз развој информационих технологија, мења и свест потрошача као и њихова перцепција гледања на саме производе. Резултат тога је аналогни развој друштвене трговине, као нови вид електронске. Брзина напредовања није једнака у свести потрошача као у технологији, али има тенденцију да се синхронизује у неком наредном периоду(Ивановић, Симовић, 2019, стр. 81).

4. ТРГОВИНА У НОВОМ ОКРУЖЕЊУ - ИЗАЗОВИ ЕЛЕКТРОНСКЕ ТРГОВИНЕ

Након што су створени услови за прелазак из механичке у електронску фазу развоја, развоја „нове-дигиталне-веб-економије“, настала електронске трговине и електронског маркетинга, тржишно развијене земље су искорачиле у нови технолошки циклус, познатији као индустрија 4.0. У овом циклусу интернет представља фазу развоја и омогућава нове могућности за развој електронске трговине. Индустрија 4.0. као нова индустријска револуција омогућила је аутоматизацију и развој трговине у технолошко-организационом погледу. Долази до заокрета у факторима конкурентности. Ресурсно вођена економија уступа место економији вођеној знањем, иновацијама и информацијама. У први план избијају знање и нове идеје које доводе до технолошких промена, с једне, и одрживог раста, с друге стране.

Техничко-технолошки напредак у области дигиталне индустрије и рачунарства изнедрио је вештачку интелигенцију, роботе и аутоматизацију који постају водећи дизајнер дигиталне економије и друштва. На линији дигиталне трасформације друштва огласила се и Светска банка с поруком: „Нека занимања ће нестати због аутоматизације, а други послови неће бити ни креирани“. Компанија „Foxconn Technology Group“, азијски произвођач „Apple“-ових производа смањио је број запослених за трећину откако су роботи ушли у њихов производни погон. То значи да је у периоду од 2012. до 2016. године у овој

тајванској групацији више од 400.000 радника добило отказ због аутоматизације (роботи су гасили по 100.000 радних места годишње). На списку запослених у „Amazonu“ тренутно је 120.000 робота. Дигитализоване продавнице у којима нема каса за наплату нити корпи већ се куповина обавља путем мобилне андроид апликације постале су стварност компаније „Amazon Go“.

Футуристи, предвиђају нову иницијацију друштва у целини на новој стази човечанства: ЧОВЕЧАНСТВО 2.0. (опширије о томе видети: Кезе, 2016)

Вештачка интелигенција и роботи мењају традиционални концепт пословања, с једне, и афирмишу нови концепт дигитализованог предузећа и „маркетинг-менаџмент робота“ с друге стране. Многе компаније користе вештачку интелигенцију у свом промоционо-комуникационом миксу како би задржале и привукле купце. Многе компаније планирају да свој возни парк унапреде вештачком интелигенцијом и омогуће роботима да управљају камионима. У литератури се процес преласка са ресурсне економије на економију вођену знањем и иновацијама препознаје као партнерство тржишне економије и знања-интеракција тржишне економије с природним знањем. Пол М. Ромер (Paul M. Romer) добитник Нобелове награде за економију (2018), истражујући на ову тему, поручује да ће конкурентску препознатљивост и одржив економски развој имати националне економије и друштво у целини уколико се њихова визија, мисија и стратегија заснива на интегрисању технолошких иновација у дугорочне макроекономске анализе. Пол М. Ромер је доказао како акумулација идеја-технолошких иновација доприноси дугорочном економском расту у глобалној економији и благостању становништва. С друге стране, Јувал Ноа Харари (Yuval Noah Harari), један од најцитиранијих историчара данашњице, упозорава „да вештачку интелигенцију можемо користити да направимо рај или пакао“. По њему „заборављамо да је наш свет створен ланцем случајних догађаја и да је историја обликовала не само нашу технологију, политику и друштво, него и наша размишљања, страхове и снове“. Социолог Е. Гиденс (Etoni Gidens) нас истовремено охрабрује и плаши, тврђом (речима): „да је ово задивљујуће и застрашујуће време.“ Изгледа да нас је дигитална револуција довела у стање омамљености и збуњености и да ћемо, још дуго, „слушати приче-учити лекције“ од визионара глобалног села.

Ђузовић и Лабовић (2019) истичу да се трка између човека и паметних уређаја наставља. Истовремено, крај започетом истраживању дигиталне економије-трговине се не назире. Робот или касирка? Коначну одлуку донеће човек. То је и логично ако имамо у виду да електронску трговину креирају људи за људе. И поред низа непознаница шта нам доносе технолошке промене и индустрија 4.0., једно је већ извесно, робот и човек су, увек, сарадници. На крају, али не мање по значају, треба истаћи да од е-трговине не треба правити „митоманију“. Реч је новом начину обављања трговинске делатности, заснованом на примени савремених информационо-комуникационих технологија у сусрет новој –дигиталној -веб -интернет економији. Е-трговина која је некада помињана као визија данас је постала стварност у тржишно развијеним земљама(стр. 28).

И поред тога, ако су и приближно тачна предвиђања технолошко истраживачке куће „Gartner“ из САД, да ће до 2025. године једна трећина данашњих послова бити замењена вештачким интелигентним машинама, академско истраживачка елита се не сме обесхрабрити, без обзира на то што су роботи вештачка интелигенција, увек, кренули у офанзиву на тржиште рада, потискујући радну снагу из фабричких хала и супермаркета.

Један од водећих изазова и проблема од 2020.године представља пандемија коронавируса. Као таква утицала је на све аспекте живота, на економију па и на саму трговину. Због своје специфичности која захтева физичку дистанцу, избегавање контакта, утицала је на понашање потрошача, али и истакла значај е-трговине. Пандемија је додатно убрзала развој електронске трговине јер се јавила потреба за куповином робе путем интернета. Многе компаније су увиделе значај електронске трговине и усмериле своју пажњу ка промоцији исте. Продаја путем интернета добија на све већем значају, али се не занемарује ни традиционали облици продаје. Избијање пандемије је додатно убрзalo развој бесkontактних видова куповине, док су се одређени традиционални трговци нашли у проблему. Приступ који објашњавају понашање потрошача подељени су у три групе: (Mehta, Saxena, Purohit, 2020, стр. 291-301)

- психички- засновани на односу психе и понашања потрошача;
- социолошки приступ - који је посвећен реакцијама потрошача у различitim ситуацијама или начину понашања под утицајем разних друштвених прилика, друштвених вођа; и

- економски приступ – заснован на основном знању о микроекономији у којем потрошачи дефинишу своје захтеве.

Истраживања која су рађена након почетка пандемије, и која се и даље раде, а усмерена су на сагледавање последица пандемије на привредно пословање, показују да државе које су регистровале случајеве заразе показују од 46 до 77% раста у захтевима за услугама које се пружају путем дигиталне и информационе технологије. Такође, проглашавање ванредног стања и забране кретања у државама, као мере усмерене на спречавање ширења вируса, имале су за последицу раст онлајн продаје између 8 и 10%. Чини се да заиста предстоји својеврсна револуција у одвијању трговине, која је свакако наилазила, али су је услови пандемије значајно убрзали. Важно је апострофирати значај постојања адекватног нормативног оквира који је у функцији неометане примене различитих облика електронске трговине у пракси. Било да су у питању развијене, или земље у развоју, њихово функционисање у условима пандемије се променило у правцу растућег ослањања на потенцијале и моћи дигиталних технологија. Своје функционисање људи / друштва / економије / компаније прилагођавају дигиталном и бесkontактном механизму за реализацију пословних трансакција на свим релацијама (између појединача, или предузећа, или владе - Б2Б, Б2Ц, Б2Г, Г2Г итд.). Према пројекцијама у новој парадигми постковид развоја ће успешније бити оне земље/компаније које су брже и ефикасније спровеле процес дигитализације. Неки аутори указују и на то да ће се ранија поређења између развијених/земаља у развоју, Истока/Запада, оних који имају / и оних који немају, у новом светском поретку свести само на потребу поређења између оних дигиталних (бесkontактних) / и свих осталих. У том смислу, евидентно је да се константно шири дигитална подела међу земљама, што резултира новим и већим неједнакостима. (Pillai, R.S. (2020), April)

Страх од заразе коронавирусом се различито испољио у различитим земљама, самим тим различите су преференције ка куповини одређених намирница онлајн:

- У Србији онлајн куповина органске хране је повећана до 66,67%, у односу на период пре пандемије коронавируса. Промене у процентуалном смислу са аспекта онлајн куповине могу се објаснити повећаним страхом од заразе коронавирусом, као и бојазни за

сопствено здравље. Органску храну највише су конзумирале жене, генерација X (од 25-40 година), потрошачи који су завршили вишу школу и они који имају месечни доходак изнад просека (Ćirić, Ignjatijević, Brkanlić(2020), пп. 151)

- У Кини током пандемије коронавируса, храну су највише онлајн куповали млади који живе у великим градовима. (Gao, Shi, (2020), пп.1)
- У Индији, потрошачи имају специфичан став приликом доношења одлука о куповини. Они морају да виде и додирну производ пре него што се одлуче за куповину, поготово ако је вредност робе већа. Многи купци су конзервативни и теже доносе одлуке засноване на промоцијама, нпр. када се нуде попусти уколико се купи онлајн, бесплатна достава и слично.(Srivastava & Bagale (2019), пп. 309) Пандемија коронавируса је утицала на раст броја корисника интернет куповине, којима је такав начин куповине био незамислив.(Susmitha (2021), пп.1162)

Традиционална трговина је доминантан вид трговине у Републици Србији, али електронска трговина бележи континуирани раст. Према истраживању Републичког завода за статистику, 36,1% испитаника је у 2020. години купило нешто преко интернета, 11,8% је купило и последњих годину дана, 9,1 % пре више од годину дана, док 41% испитаника није никада куповало на интернету. Р Електронска трговина у Србији, према истраживању Привредне коморе Србије, удвостручена је током ванредног стања, у односу на време пре пандемије коронавируса, а раст куповине и продаје преко интернета очекује се и у наредном периоду. Анализа ПКС указује да је продаја намирница у том периоду повећана десет пута у односу на просечни месечни промет пре пандемије. Пандемија је Србији поред раста онлајн продаје донела промену структуре корисника, јер се онлајн куповина проширила на све старосне групе потрошача и то широм целе земље, уз раст преласка на употребу онлајн плаћања. Велики трговински ланци су активирали и ојачали своје онлајн продавнице и сопствене доставне службе због захтеваних високих стандарда за транспорт прехранбених производа. Забележена су и негативна искуства корисника е-трговине у вези са падањем појединих сајтова и проблемима са аутоматизацијом поручивања и примања поруџбина. Узрок је најчешће у

тome што домаћи трговци још немају потпуно прилагођена решења за e-трговину.

ЗАКЉУЧАК

Са развојем и применом интернета отвара се пут ка дигиталној економији која пружима све аспекте глобалне економије. Трговина је као најстарија привредна делатност најподложнија променама и сусреће се са изазовима савременог света, те је потребно креирати нови модел конкурентске предности који ће подразумевати примену вештачке интелигенције, процеса дигитализације, развијање мобилне платформе, друштвене трговине, све то са циљем опстанка на тржишту у савременим условима, условима глобализације. Убрзани развој интернета подстакао је и развој виртуелних заједница које развијају своје виртуелне валуте како би омогућиле размену роба и услуга између својих чланова. Вештачка интелигенција и роботи мењају традиционални концепт пословања, с једне, и афирмишу нови концепт дигитализованог предузећа и „маркетинг-менаџмент робота“, с друге стране. Многе компаније користе вештачку интелигенцију у свом промоционо-комуникационом миксу како би задржале и привукле купце. На основу полазних претпоставки долазимо до закључка да и поред низа ограничења попут друштвено-економског окружења, културе и навике, пословног окружења и техничких услова, електронска трговина претвара свет у глобално тржиште. Избијање пандемије је додатно убрзalo развој бесkontактних видова куповине, док су се одређени традиционални трговци нашли у проблему. Пандемија је доказала значај електронске трговине и њене предности, као и неизбежност у условима какви су за време пандемије.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ćirić, M., Ilić, D., Ignatijević S., Brkanlić, S., (2020), “Consumer behaviour in online shopping organic food during the COVID-19 pandemic in Serbia”, *Journal of the Institute of Food Technology*, Vol. 47(2), Pp. 149-158. Preuzeto 11. aprila sa sajta: <https://doi.org/10.5937/fjr47-28815>
- [2] Ćuzović, Đ., Sokolov-Mladenović, S., (2014), Globalizacija i digitalna ekonomija, *Sinteza 2014-Uticaj interneta na poslovanje u Srbiji*, Univerzitet Singidunum, Beograd, pp 143-147
- [3] Ćuzović, S., Ivanović P., (2017) *Inovacije u trgovinskom menadžmentu*, Ekonomski fakultet, Niš
- [4] Ćuzović, S., Labović, B., (2019) Elektronska trgovina u svetu četvrte elektronske industrije, *Novi Ekonomist* 25(3), pp 22-29
- [5] Ćuzović, S., Sokolov-Mladenović, S., Ćuzović, Đ.(2018), *Elektronska trgovina(principi, struktura, razvoj)*, Ekonomski fakultet Niš, Niš
- [6] Džejmi Bartlet (2016), *Darknet-U digitalnom podzemlju*, Laguna
- [7] Gao X., Shi, X., (2020), “To buy or not to buy food online: The impact of the COVID-19 epidemic on the adoption of e-commerce in China ”, *PLoS One*, Vol. 15(8). Preuzeto 15. aprila sa sajta: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237900>
- [8] Ivanović, Đ., Simović V.(2019) *Društvena trgovina kao alternativa „klasičnoj“ elektronskoj trgovini*, Zbornik radova 3. međunarodne naučno-stručne konferencije, Pirot
- [9] Keze Kristof (2016), *Silicijumska dolina*, Laguna
- [10] Laudon, K.C., Traver, C.G.,(2002) *E-Commerce Business Technology Society*, Addison, Wesley
- [11] Mehta, S., Saxena, T., Purohit, N. (2020). The New Consumer Behaviour Paradigm amid COVID-19: Permanent or Transient?, *Journal of Health Management* 22(2), pp 291-301
- [12] OECD. (2004). Science and Technology Statistic Portal. Raspolozivo na: <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6267>
- [13] Pillai, R.S. (2020), Covid 19 - A Booster for Digital Transformation!!, Preuzeto 10. aprila sa sajta : <https://www.finextra.com/blogposting/18626/covid-19--a-booster-for-digital-transformation>
- [14] Privredna komora Srbije: <https://pks.rs/>
- [15] Republički zavod za statistiku (2020). Upotrebi informaciono komunikacionih tehnologija u Republici Srbiji 2020: Preuzeto 09.Aprila sa sajta: <https://www.stat.gov.rs/sr-cyrl/oblasti/upotreba-ikt/>
- [16] Srivastava, R. and Bagale, G.S. (2019), “Review of shift from commerce to e-commerce in India”, *International Journal of Advance and Innovative Research*, Vol 6(1), Pp. 305- 309.
- [17] Stankić, R., (2009) *Elektronsko poslovanje*, Ekonomski fakultet Beograd, Beograd
- [18] Susmitha, K. (2021), “Impact of COVID-19 on E-Commerce”, *Journal of Interdisciplinary Cycle Research*, Vol 12(9), Pp. 1161-1165.
- [19] Turban, E., McLean, E., & Wetherbe, J. (2004). *Information Technology for*

- Management: Transforming Organizations in the Digital Economy*, New York: Wiley
- [20] Turban, E., McLean, E., Wetherbe, J.,(2003) *Informaciona tehnologija za menadžment (Transformisanje poslovanja u digitalnu ekonomiju)*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd

SUMMARY

Digital transformation is a process of introducing digital technologies in all segments of life and business. With the development and application of the Internet, the way is opened to a digital economy that permeates all aspects of the global economy and refers to the economy based on digital technologies and communication networks. The application of the Internet leads to the reengineering of the entire supply chain, the development of new business formats for trade in goods, services and capital. Products are traded without business partners being seen at all. After the advent of POS equipment, computer scanners, the Internet and the like, there is a transition from traditional payment systems (check, bill of exchange, paper money) to electronic payment system. Market developed countries have developed electronic money, electronic credit cards, electronic checks, electronic payments via mobile phones and many other electronic payment systems. Consequently, electronic payment has come to life in the e-commerce system. However, for the economic objectification of further development, it is necessary to consider: the purchasing power of future e-customers, socio-cultural features, the degree of security, the level of development of telecommunications infrastructure, etc. The development of e-commerce has contributed to the development of mobile commerce, which is an electronic transaction that is performed using mobile devices, over the Internet, business intranets, private communication lines or other wireless networks. M-commerce differs from traditional e-commerce and often uses special business models, which leads to the development of a large number of new applications by changing the relationship between buyers and sellers. Social commerce is commerce that involves the use of social media that supports social interactions and assistance in activities, shopping as well as sales, products and services online and offline. She was the main driver of social trade, in addition to the globalization of business. The process of globalization has led to the cooperation of employees, partners and consumers around the world. The development and rapid growth of smartphones have enabled the development of social commerce. Mobile

commerce itself was the basis for the development of social commerce.

After creating the conditions for the transition from Menaka to the electronic phase of development, development of the "new-digital-web-economy", the emergence of e-commerce and e-marketing, market developed countries have entered a new technological cycle, better known as Industry 4.0. In this cycle, the Internet is a guide to development and provides new opportunities for the development of e-commerce. Industry 4.0. as a new industrial revolution, it enabled the automation and development of trade in terms of technology and organization. There is a shift in competitiveness factors.

The pandemic has further accelerated the development of e-commerce as the need has arisen to purchase goods online. Many companies have realized the importance of e-commerce and turned their attention to promoting it. Online sales are gaining in importance, but traditional forms of sales are not neglected either.

TRADE IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION

Sreten Ćuzović

University of Niš, Faculty of Economics, Niš, Serbia
otilovic@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2388-5433

Svetlana Sokolov-Mladenović

University of Niš, Faculty of Economics, Niš, Serbia
svetlana.sokolov@eknfak.ni.ac.rs
ORCID: 0000-0002-9367-4252

Sandra Žigić

Master studies, University of Niš, Faculty of Economics, Niš, Serbia
sandrica.zigic@gmail.com
ORCID: 0000-0003-1962-262X

Paper presented at the 10th International Scientific Symposium „EkonBiz: Economic challenges in the conditions of accelerated global changes“, Bijeljina, 16 – 17th June 2022.

Abstract: In modern conditions, when the Internet has reached the peak of its development and application., and enabled efficient and fast communication, the world is facing a series of changes that require adaptation to new circumstances. The road to a new digital-Internet economy is opening up. There is a digital transformation of the economy (trade) and society as a whole. Industry 4.0, artificial intelligence, "fight" robots-cashiers, buy-sell on "Click", virtual trade, mobile platforms, e-money, lead to a turnaround in creating a new model of competitive advantage of trade in the conditions of "new-Web-Internet- digital "economy. It all takes place on a digital platform. It is negotiated, sold-bought, on a virtual platform, without the participants being seen. The World Bank predicts that 1/3 of traditional occupations will disappear by 2030, while the "Silicon Valley" oligarchy predicts that in 2050 the human brain ("identity-thinking entity") will be stored in a "klaud" environment. Physical-psychosociological- "material" and other recognizability of today's man, economy and society as a whole will be formatted in the form of a "digital" record. Therefore, futurists predict a new initiation of society as a whole on a new path of humanity: HUMANITY 2.0. The aim of this paper is to show the way trade works in the age of

everyday changes on a global level. The expected results of this paper are to provide adequate information on the functioning of trade in the conditions of digital transformation, to present new models of society, humanity, economy-trade, better known in the futurist vision as "Digital format of new society, humanity and man-as a mosaic of harmonized details".

Key words: Trade, digital economy, e-commerce, globalization, digitization, internet

JEL classification: O039

1. INTRODUCTION

Trade is one of the oldest economic activities, therefore it is the most susceptible to change and the introduction of innovations. With the development of information technology, there is a convergence of traditional forms of business, the carrier of trade activities and information technology and electronics. It turned out that the application of informatics and technology provides a number of opportunities for the development of trade. Electronic commerce has evolved in its development, with the development of satellite and cable television, micro-electronics and the application of information and communication

systems, until the development of the Internet, which leads to the creation of new trade institutions. The digitalization process has encouraged the development of virtual communities that develop their virtual currencies, the development of a virtual form of trade, "click" shopping, all of which contribute to the embodiment of the problems of modern society, the struggle for the survival of traditional occupations as well as man as a conscious being, not man in "cloud" environment. It is precisely the goal of this work to show the way trade functions in the age of daily changes on a global scale. The goal of the research is to get acquainted with the concept of electronic commerce, innovations in electronic commerce, to show the challenges of commerce in modern conditions, as well as the impact of the Covid-19 pandemic on the development of electronic commerce. The starting premise is that electronic commerce is turning the world into a global market and as such is subject to changes and challenges. The expected results of this work are to provide adequate information on the functioning of trade in the conditions of digital transformation, to show new models of society and trade in the conditions of the "new-Web-Internet-digital" economy.

2. DIGITAL TRANSFORMATION OF TRADE

Digital transformation is the process of introducing digital technologies into all segments of life and business. With the development and application of the Internet, the way to a digital economy is opening, which permeates all aspects of the global economy and refers to an economy based on digital technologies and communication networks. The use of the Internet leads to the reengineering of the entire supply chain, the development of new business formats for trade in goods, services and capital. It is produced and traded without the business partners even seeing each other. The way to a new concept is opening, the concept of virtual (electronic) business, electronic commerce, virtual supply chain.

The digital economy refers to the economy based on digital technologies, including digital communication networks (Internet, intranets and private value-added networks), computers, software and other related information technologies (Turban, McLean and Wetherbe, 2004). Post-industrial society is denoted by the terms "network economy", "digital economy" and as such they separate the economy driven by resources and the economy driven by knowledge and information. The term "new economy" is often synonymous with the digital economy. Its infrastructure provides a global platform where

people and organizations communicate and collaborate, and under its influence worldwide there have been major changes in labor and product markets. According to the OECD, the term "new economy" describes aspects or sectors of the economy that produce or intensively use innovative or new technologies. This relatively new concept particularly applies to industries where the production, sale and distribution of goods and services are increasingly dependent on computers, telecommunications and the Internet. (OECD, 2014)

Ćuzović and Sokolov-Mladenović, (2014) conclude that "ICT challenges are accepted by multinational companies, leaders in the global market. Due to the different pace of ICT implementation in the business strategy, there is a technological and economic gap between companies. The differences are even more noticeable if the development and application of technological innovations is viewed at the global level. The digital divide that already exists between the developed North and the underdeveloped South will lead to a further technological and economic divide between these countries. The generators of the "new economy" also lead to the division of companies into globally recognizable and parochial type companies. Through that prism, and in the conditions of further penetration of ICT, future trends of globalization should be viewed". (p. 145.)

One of the most represented forms of trade in the digital transformation is electronic trade, which was created precisely on the basis of the development of information and communication technologies and electronics, when a path was created for the development of the digital economy, which provides the basis for the creation of electronic trade. Electronic commerce has evolved in its development, with the development of satellite and cable television, micro-electronics and the application of information and communication systems, until the development of the Internet, which leads to the creation of new trade institutions. Electronic trade as a synonym for Internet trade is closely related to other scientific disciplines such as: business informatics, distributed marketing, electronic business, electronic marketing.

Electronic commerce (e-commerce) is defined as conducting business transactions via telecommunication networks, primarily the Internet. Also, it is pointed out that the term e-commerce tries to denote a diverse, multidisciplinary business that includes a set of activities starting from technology intended for computer experts to customer behavior (Turban,

McLean and Wetherbe, 2003, p.168). Aware of the fact that there is no single definition of the concept of electronic commerce, and that the definition cannot be standardized, electronic commerce actually represents a term with multiple meanings, and according to these authors, many theoreticians and practitioners use the term electronic business (eng. e-business) as a synonym for e-commerce, which includes not only sales and purchases, but also customer service, collaboration with business partners, and conducting electronic transactions within the organization (Turban et al., 2003, p. 168). Electronic commerce includes business activities that take place outside the company, and electronic business includes the application of information technology for processing business transactions within companies and institutions (Laudon and Traver, 2002, p.10). Two characteristic phases can be observed in the development of electronic commerce, namely (Ćuzović, Sokolov-Mladenović and Ćuzović, 2018, p.125):

1. application of information and communication technologies in traditional trade institutions, i
2. development of new electronic trade institutions.

The first phase is characterized by the application of computers, the development of EAN/GS1, EPOS, EFTPOS systems in traditional trade. With the emergence of EDI, the EDIFACT standard and the Internet, a new phase of institutional innovations in trade, better known as electronic-Internet trade, is emerging. In addition to virtual stores, online (eng.on-line) sellers and buyers, electronic auctions, electronic stock exchanges are also developing, paper documents are being replaced by electronic business documents, new models of electronic trade are being developed. It is recognized that it is necessary to standardize the entire telecommunications infrastructure, which will provide a unique language of communication in the marketing channel, starting from the search and presentation of business information, payment systems, delivery, and complaints to customers.

3. NEW TRADE MODELS

After the appearance of POS equipment, computer cash register scanners, the Internet and the like, there is a transition from traditional payment systems (cheque, bill, paper money) to an electronic payment system. Market developed countries have developed electronic money, electronic credit cards, electronic check, electronic payments via mobile phones and many other electronic payment systems. Consequently,

electronic payment has taken root in the e-commerce system. However, for the economic objectification of further development, it is necessary to look at: the purchasing power of future e-customers, socio-cultural peculiarities, the level of security, the level of development of the telecommunications infrastructure, etc. Electronic commerce is turning the world into a global market. The internationalization of electronic commerce implies the standardization of telecommunications infrastructure, the standardization of electronic business documents, information and communication systems, security protocols in the e-commerce system and the like. It is necessary to develop the concept of information cooperation and this can be achieved by interconnecting the infrastructure of banks and trading companies into national and global infrastructure.

EDI was born in the process of development of scientific and technological progress and company operations in an increasingly turbulent environment. With the development of information technologies, the application of e-mail, the transmission of visual information, in the mid-90s in market-developed countries, the concept of electronic trade based on EDI technology was affirmed. EDI is structured commercial data interchange, which means that messages must be in a format that allows for electronic processing. EDI represents the exchange of data between computers of separate companies, it represents the shoulder of data between computers of manual intervention, so the exchange of data between applications, not people. EDI enables the electronic exchange of data not only in trade, but also in other activities: transport, customs, payment transactions, healthcare, state administration, etc., thereby affirming the concept of electronic trade and electronic business. (Ćuzović and Ivanović, 2017, p.124.). Globalization of the market, which is supported by EDI technology, provides an opportunity for business entities to increase their participation both on the domestic and international markets. The possibilities of practical application of EDI in trade are unlimited. According to one research, 80% of disruptions in the functioning of trading companies were caused by problems in communication. These disturbances are the result of an inadequate number or a large amount of information. Hence the need to introduce an information system in trade.

The rapid development of the Internet has encouraged the development of virtual communities that develop their own virtual currencies to enable the exchange of goods and services between their members. Virtual currencies

are a relatively new form of electronic money used to pay for goods and services, as well as other transactions. There are many definitions of virtual currency in the literature. According to the definition of the European Central Bank, virtual currency is a type of unregulated, digital money, which is issued and usually controls its development, and is used and accepted among the members of a certain virtual community (Stankić, 2009, p.95)

Conducting e-commerce using mobile devices and wireless networks represents mobile commerce (m-commerce), which is also called m-business. These activities include B2B, B2C, m-administration and m-learning transactions as well as the transfer of information and money. As with e-commerce, m-commerce is an electronic transaction that takes place using mobile devices, over the Internet, business intranets, private communication lines or other wireless networks. M-commerce differs from traditional e-commerce and often uses special business models, which leads to the development of a large number of new applications by changing the relationship between buyers and sellers. Smartphones today play a more important role in the personal life of consumers, compared to desktop or laptop computers, primarily because they are physically constantly present to consumers or in their vicinity. One of the important features of smartphones is that they identify the user's exact address, which allows marketing messages to be targeted to consumers based on their location.

The development of social networks and social marketing contributed to the emergence of social commerce, that is, commerce through social networks. The concept of social commerce first appeared in 2005, due to the increased use of social media. Social commerce itself, which is also called social business, refers to e-commerce transactions that take place through social media on the Internet, created by integrating e-commerce and e-marketing using the Web 2.0 social media application. Social commerce is commerce that involves the use of social media that promote social interactions and help in activities, buying as well as selling, products and services online and offline. It was the main driver of social trade, in addition to the globalization of business. The process of globalization has led to the cooperation of employees, partners and consumers around the world. The development and rapid growth of smartphones has enabled the development of social commerce. Mobile commerce itself represented the basis of the development of social commerce.

Based on the sources that have appeared since 2005 and then in the following years, it can be

concluded that globalization, along with the development of information technologies, changes the awareness of consumers as well as their perception of the products themselves. The result is the analog development of social commerce, as a new form of electronic commerce. The speed of progress is not the same in consumer consciousness as in technology, but it tends to synchronize in some future period. (Ivanović, Simović, 2019, p. 81).

4. TRADE IN A NEW ENVIRONMENT - CHALLENGES OF ELECTRONIC TRADE

After the conditions were created for the transition from the mechanical to the electronic phase of development, the development of the "new-digital-web-economy", the emergence of electronic commerce and electronic marketing, market-developed countries stepped into a new technological cycle, better known as Industry 4.0. In this cycle, the Internet represents a phase of development and enables new opportunities for the development of electronic commerce. Industry 4.0, as a new industrial revolution enabled the automation and development of trade in technological and organizational terms. There is a turning point in the factors of competitiveness. A resource-driven economy is giving way to an economy driven by knowledge, innovation and information. Knowledge and new ideas that lead to technological changes, on the one hand, and sustainable growth, on the other, are coming to the fore.

Technical and technological progress in the field of digital industry and computing has given rise to artificial intelligence, robots and automation, which are becoming the leading designer of the digital economy and society. On the line of digital transformation of society, the World Bank also spoke with the message: "Some occupations will disappear due to automation, and other jobs will not even be created." Foxconn Technology Group, the Asian manufacturer of Apple products, has cut the number of employees by a third since robots entered their production facility. This means that in the period from 2012 to 2016, in this Taiwanese group, more than 400,000 workers were fired due to automation (robots extinguished 100,000 jobs per year). There are currently 120,000 robots on the list of Amazon employees. Digitized stores where there are no cash registers or shopping carts, but purchases are made via a mobile Android application, have become a reality for the company "Amazon Go".

Futurists predict a new initiation of society as a whole on the new path of humanity: HUMANITY 2.0. (more on this see: Keze, 2016)

Artificial intelligence and robots are changing the traditional concept of business, on the one hand, and affirming the new concept of digitalized enterprise and "marketing-management robots", on the other. Many companies are using artificial intelligence in their promotional and communication mix to retain and attract customers. Many companies are planning to improve their vehicle fleet with artificial intelligence and enable robots to drive trucks. In the literature, the process of transition from a resource economy to an economy driven by knowledge and innovation is recognized as a partnership of the market economy and knowledge - the interaction of the market economy with natural knowledge. Paul M. Romer (Paul M. Romer), winner of the Nobel Prize for Economics (2018), researching this topic, says that national economies and society as a whole will have competitive recognition and sustainable economic development if their vision, mission and strategy are based on the integration of technological innovations in long-term macroeconomic analyses. Paul M. Romer proved how the accumulation of ideas-technological innovations contributes to long-term economic growth in the global economy and the well-being of the population. On the other hand, Yuval Noah Harari, one of the most quoted historians today, warns "that we can use artificial intelligence to create heaven or hell." According to him, "we forgot that our world was created by a chain of random events and that history shaped not only our technology, politics and society, but also our thoughts, fears and dreams". Sociologist E. Giddens (Ethony Giddens) both encourages and frightens us, claiming (in words): "this is a fascinating and terrifying time." It seems that the digital revolution has left us in a state of stupor and confusion, and that we will, for a long time, be "hearing stories-learning lessons" from the visionaries of the global village.

Ćuzović and Labović (2019) point out that the race between humans and smarts continues. At the same time, there is no end in sight for the research into the digital economy-trade. Robot or cashier? The final decision will be made by man. It is also logical if we keep in mind that electronic commerce is created by people, for people. Despite a series of unknowns, what technological changes and industry 4.0 bring us, one thing is already certain, robots and humans are, to a large extent, collaborators. Last but not least, it should be emphasized that e-commerce should not be made into a "mythomania". . It is a new way of doing business, based on the application of modern

information and communication technologies to meet the new - digital - web - internet economy. E-commerce, which was once mentioned as a vision, has now become a reality in market-developed countries. (p. 28.)

In addition, if the predictions of the technology research company "Gartner" from the USA are approximately correct, that by 2025 one third of today's jobs will be replaced by artificially intelligent machines, the academic research elite must not be discouraged, regardless of the fact that robots are artificial intelligentsia, in a big way, launched an offensive on the labor market, pushing the workforce out of factory halls and supermarkets.

One of the leading challenges and problems since 2020 is the pandemic of the Covid-19 virus. As such, it has affected all aspects of life, the economy and even trade itself. Due to its specificity that requires physical distance, avoiding contact, it influenced consumer behavior, but also highlighted the importance of e-commerce. The pandemic further accelerated the development of electronic commerce, as the need to purchase goods via the Internet arose. Many companies have realized the importance of electronic commerce and directed their attention towards its promotion. Online sales are gaining more and more importance, but traditional forms of sales are not neglected either. The outbreak of the pandemic further accelerated the development of contactless shopping, while certain traditional retailers found themselves in trouble. Approaches that explain consumer behavior are divided into three groups: (Mehta, Saxena, Purohit, 2020, pp. 291-301)

- psychological - based on the relationship between the consumer's psyche and behavior;
- sociological approach - which is devoted to consumer reactions in different situations or behavior under the influence of various social situations, social leaders; and
- economic approach - based on basic knowledge of microeconomics in which consumers define their requirements.

Research that was done after the beginning of the pandemic, and which is still being done, and is aimed at looking at the consequences of the pandemic on business operations, shows that countries that have registered cases of infection, show from 46 to 77% growth in requests for services provided through digital and information technologies. Also, the declaration of a state of emergency and the prohibition of movement in the states, as measures aimed at preventing the spread of the virus, resulted in an increase in online sales between 8 and 10%. It seems that a kind of

revolution in the development of trade is really coming, which was certainly coming, but the conditions of the pandemic have significantly accelerated it. It is important to apostrophize the importance of the existence of an adequate normative framework, which is the function of the smooth application of various forms of electronic commerce in practice. Whether it is developed or developing countries, their functioning in pandemic conditions has changed in the direction of growing reliance on the potential and power of digital technologies.

People/society/economy/companies adapt their functioning to a digital and contactless mechanism for the realization of business transactions on all relationships (between individuals, or companies, or governments - B2B, B2C, B2G, G2G, etc.). According to the projections, in the new paradigm of post-covid development, those countries/companies that implemented the digitization process faster and more efficiently will be more successful. Some authors also indicate that earlier comparisons between developed/developing countries, East/West, those who have/and those who have not, in the new world order will be reduced only to the need for comparison between those who are digital (contactless)/and all others . In this sense, it is evident that the digital divide between countries is constantly widening, resulting in new and greater inequalities. (Pillai, R.S. (2020), April.)

The fear of the infection of Kovid-19 manifested itself differently in different countries, therefore there are different preferences towards buying certain foods online:

- In Serbia, the online purchase of organic food has increased to 66.67%, compared to the period before the Covid-19 pandemic. Changes in percentage terms from the aspect of online shopping can be explained by the increased fear of infection with Kovid-19, as well as fears for one's own health. Organic food was mostly consumed by women, generation X (aged 25-40), consumers who completed higher education and those with an above-average monthly income (Ćirić, Ignjatijević, Brkanlić(2020), pp. 151)

- In China during the Covid-19 pandemic, food was mostly bought online by young people living in big cities. (Gao, Shi, (2020), pp.1)

- In India, consumers have a specific attitude when making purchasing decisions. They need to see and touch the product before they decide to buy, especially if the value of the goods is higher. Many customers are conservative and tend to make decisions based on promotions, e.g. when

discounts are offered if you buy online, free shipping and the like. (Srivastava & Bagale (2019), pp.309) The Covid-19 pandemic affected the growth of the number of users of online shopping, for whom such a way of shopping was unimaginable. (Susmitha (2021), pp. 1162)

Traditional trade is the dominant form of trade in the Republic of Serbia, but electronic trade records continuous growth. Electronic commerce in Serbia, according to the research of the Republic Institute of Statistics, 36.1% of respondents bought something online in 2020, 11.8% bought something in the last year, 9.1% more than a year ago, while 41% of respondents did not never shopped online. The reasons for the relatively large number of those who do not use or are slow to accept. Electronic commerce in Serbia, according to research by the Serbian Chamber of Commerce, doubled during the state of emergency, compared to the time before the Covid-19 pandemic, and the growth of online shopping and sales is expected in next period. The analysis of PKS indicates that the sale of groceries in that period increased ten times compared to the average monthly turnover before the pandemic. In addition to the growth of online sales, the pandemic brought to Serbia a change in the structure of users, because online shopping has spread to all age groups of consumers and across the entire country, with an increase in the transition to the use of online payments. Large retail chains have activated and strengthened their online stores and their own delivery services. due to the high standards required for the transport of food products. Negative experiences of e-commerce users related to the downfall of certain sites and problems with the automation of ordering and receiving orders were also recorded. The reason is most often that domestic merchants do not yet have fully customized solutions for e-commerce.

CONCLUSION

With the development and application of the Internet, the way to a digital economy is opening, which permeates all aspects of the global economy. Trade, as the oldest economic activity, is the most subject to change and faces the challenges of the modern world, and it is necessary to create a new model of competitive advantage that will include the application of artificial intelligence, the process of digitalization, the development of a mobile platform, social commerce, all with the aim of surviving on the market in modern conditions. , conditions of globalization. The rapid development of the Internet has encouraged the development of virtual communities that develop their own virtual currencies to enable the exchange of goods and

services between their members. Artificial intelligence and robots are changing the traditional concept of business, on the one hand, and affirming the new concept of digitalized enterprise and "marketing-management robots", on the other. Many companies are using artificial intelligence in their promotional and communication mix to retain and attract customers. Based on the initial assumptions, we come to the conclusion that despite a number of limitations such as the socio-economic environment, culture and habits, business environment and technical conditions, electronic commerce turns the world into a global market. The outbreak of the pandemic further accelerated the development of contactless shopping, while certain traditional retailers found themselves in trouble. The pandemic has proven the importance of electronic commerce and its advantages as well as its inevitability in conditions such as those during the pandemic.

REFERENCES

- [1] Ćirić, M., Ilić, D., Ignatijević S., Brkanlić, S., (2020), "Consumer behaviour in online shopping organic food during the COVID-19 pandemic in Serbia", *Journal of the Institute of Food Technology*, Vol. 47(2), Pp. 149-158. Preuzeto 11. aprila sa sajta: <https://doi.org/10.5937/fjr47-28815>
- [2] Ćuzović, Đ., Sokolov-Mladenović, S., (2014), Globalizacija i digitalna ekonomija, *Sinteza 2014-Uticaj interneta na poslovanje u Srbiji*, Univerzitet Singidunum, Beograd, pp 143-147
- [3] Ćuzović, S., Ivanović P., (2017) *Inovacije u trgovinskom menadžmentu*, Ekonomski fakultet, Niš
- [4] Ćuzović, S., Labović, B., (2019) Elektronska trgovina u svetu četvrte elektronske industrije, *Novi Ekonomist* 25(3), pp 22-29
- [5] Ćuzović, S., Sokolov-Mladenović, S., Ćuzović, Đ.(2018), *Elektronska trgovina(principi, struktura, razvoj)*, Ekonomski fakultet Niš, Niš
- [6] Dzejmi Bartlet (2016), *Darknet-U digitalnom podzemlju*, Laguna
- [7] Gao X., Shi, X., (2020), "To buy or not to buy food online: The impact of the COVID-19 epidemic on the adoption of e-commerce in China ", *PLoS One*, Vol. 15(8). Preuzeto 15. aprila sa sajta: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237900>
- [8] Ivanović, Đ., Simović V.(2019) *Društvena trgovina kao alternativa „klasičnoj“ elektronskoj trgovini*, Zbornik radova 3. međunarodne naučno-stručne konferencije, Pirot
- [9] Keze Kristof (2016), *Silicijumska dolina*, Laguna
- [10] Laudon, K.C., Traver, C.G.,(2002) *E-Commerce Business Technology Society*, Addison, Wesley
- [11] Mehta, S., Saxena, T., Purohit, N. (2020). The New Consumer Behaviour Paradigm amid COVID-19: Permanent or Transient?, *Journal of Health Management* 22(2), pp 291-301
- [12] OECD. (2004). Science and Technology Statistic Portal. Raspolživo na: <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6267>
- [13] Pillai, R.S. (2020), Covid 19 - A Booster for Digital Transformation!!, Preuzeto 10. aprila sa sajta : <https://www.finextra.com/blogposting/18626/covid-19--a-booster-for-digital-transformation>
- [14] Privredna komora Srbije: <https://pks.rs/>
- [15] Republički zavod za statistiku (2020). Upotrebi informaciono komunikacionih tehnologija u Republici Srbiji 2020: Preuzeto 09.Aprila sa sajta: <https://www.stat.gov.rs/sr-cyrl/oblasti/upotreba-ikt/>
- [16] Srivastava, R. and Bagale, G.S. (2019), "Review of shift from commerce to e-commerce in India", *International Journal of Advance and Innovative Research*, Vol 6(1), Pp. 305- 309.
- [17] Stankić, R., (2009) *Elektronsko poslovanje*, Ekonomski fakultet Beograd, Beograd
- [18] Susmitha, K. (2021), "Impact of COVID-19 on E-Commerce", *Journal of Interdisciplinary Cycle Research*, Vol 12(9), Pp. 1161-1165.
- [19] Turban, E., McLean, E., & Wetherbe, J. (2004). *Information Technology for Management: Transforming Organizations in the Digital Economy*, New York: Wiley
- [20] Turban, E., McLean, E., Wetherbe, J.,(2003) *Informaciona tehnologija za menadžment (Transformisanje poslovanja u digitalnu ekonomiju)*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd

SUMMARY

Digital transformation is a process of introducing digital technologies in all segments of life and business. With the development and application of the Internet, the way is opened to a digital economy that permeates all aspects of the global economy and refers to the economy based on digital technologies and communication networks. The application of the Internet leads to the reengineering of the entire supply chain, the development of new business formats for trade in goods, services and capital. Products are traded without business partners being seen at all. After

the advent of POS equipment, computer scanners, the Internet and the like, there is a transition from traditional payment systems (check, bill of exchange, paper money) to electronic payment system. Market developed countries have developed electronic money, electronic credit cards, electronic checks, electronic payments via mobile phones and many other electronic payment systems. Consequently, electronic payment has come to life in the e-commerce system. However, for the economic objectification of further development, it is necessary to consider: the purchasing power of future e-customers, socio-cultural features, the degree of security, the level of development of telecommunications infrastructure, etc. The development of e-commerce has contributed to the development of mobile commerce, which is an electronic transaction that is performed using mobile devices, over the Internet, business intranets, private communication lines or other wireless networks. M-commerce differs from traditional e-commerce and often uses special business models, which leads to the development of a large number of new applications by changing the relationship between buyers and sellers. Social commerce is commerce that involves the use of social media that supports social interactions and assistance in activities, shopping as well as sales, products and services online and offline. She was the main driver of social trade, in addition to the globalization of business. The process of globalization has led to the cooperation of employees, partners and consumers around the world. The development and rapid growth of smartphones have enabled the development of social commerce. Mobile commerce itself was the basis for the development of social commerce.

After creating the conditions for the transition from Menaka to the electronic phase of development, development of the "new-digital-web-economy", the emergence of e-commerce and e-marketing, market developed countries have entered a new technological cycle, better known as Industry 4.0. In this cycle, the Internet is a guide to development and provides new opportunities for the development of e-commerce. Industry 4.0, as a new industrial revolution, it enabled the automation and development of trade in terms of technology and organization. There is a shift in competitiveness factors.

The pandemic has further accelerated the development of e-commerce as the need has arisen to purchase goods online. Many companies have realized the importance of e-commerce and turned their attention to promoting it. Online sales are gaining in importance, but traditional forms of sales are not neglected either.

NOVA INDUSTRIJSKA POLITIKA KAO NOSILAC DINAMIČNOG RAZVOJA SRBIJE

Milena Lutovac Đaković

Univerzitet u Beogradu, Ekonomski fakultet, Beograd, Srbija
milena.lutovac@ekof.bg.ac.rs
ORCID: 0000-0003-1932-071X

Miloš D. Lutovac

Beogradska akademija poslovnih i umetničkih strukovnih studija, Beograd, Srbija
milosdlutovac@yahoo.com
ORCID: 0000-0003-1833-6752

Aleksandar Živković

Univerzitet u Beogradu, Ekonomski fakultet, Beograd, Srbija
aca@ekof.bg.ac.rs
ORCID: 0000-0001-5696-5774

Članak je izlagan na X Internacionalnom naučnom skupu „EkonBiz: Ekonomski izazovi u uslovima ubrzanih globalnih promjena“, Bijeljina 16. i 17. jun 2022. godine

Apstrakt: Industrijska politika je važno sredstvo koje vladama omogućava da promovišu industrijski razvoj i ubrzaju ekonomski rast. Ipak, specifične mere koje su usvojene od strane uspešnih industrializovanih zemalja ne mogu se lako primeniti na ostale zemlje, ne samo zbog posebnih društveno-ekonomskih uslova pojedinačnih zemalja već i što promene u globalnom okruženju utiču na efikasnost instrumenata industrijske politike. Novi pristupi industrijskoj politici prisutni su širom sveta, naročito posle krize izazvane pandemijom koronavirusa. Jačanje industrijskog sektora je ključ oporavka. Da bi se postigao ovaj važan cilj, industrijska politika mora biti u centru reakcija vlada. Ne može se očekivati da se put razvoja karakterističan za visoko razvijene zemlje sveta primeni na Srbiju. Neophodna je promena dosadašnje strategije razvoja industrije Srbije. Cilj nove industrijske politike Srbije je da promoviše strukturne promene u industriji u korist proizvodnje roba i usluga sa većom dodatom vrednošću, modernizacijom, integracijom u globalne lance vrednosti, razvojem ekonomije zasnovane na znanju i pozicioniranjem za Četvrtu industrijsku revoluciju. Analiza u radu posvećena je državnim podsticajima koji su deo nove industrijske politike Srbije i jedna su od mera pomoći kojih država utiče na povećanje obima

investicija, rast zaposlenosti i stvaranje privlačnijeg poslovnog ambijenta za domaće i strane ulagače.

Ključne riječi: industrijska politika, industrijska politika Srbije, razvoj

JEL klasifikacija: L52, O25

1. UVOD

U novije vreme javila se potreba za preispitivanjem značaja industrijske politike, čemu su u velikoj meri doprinele globalna ekomska kriza i kriza izazvana pandemijom koronavirusa. Iz toga, javlja se ponovni interes za industrijsku politiku, koja se posmatra kao potencijalno efikasan instrument koji može da izvede industriju i ukupnu privredu na put oporavka. Deni Rodrik (2020) identificuje niz trendova koji su doprineli ovom obnovljenom interesu. On sugerira da su se zemlje u razvoju pobunile protiv tržišno-fundamentalističkog pristupa i pojavila se potreba za proaktivnom vladinom politikom. Pored toga, pandemija je naglasila stratešku prirodu određenih sektora (npr. zdravstvo, poljoprivreda, logistika, IKT) i nametnula brzi pomak ka specifičnim vrstama proizvodnje (npr. uređaji i usluge u vezi sa zdravljem).

O značaju industrijske politike u savremenim uslovima u svojim radovima pisali su: Haraguci (2020), Cimoli (2020), Lin Jifu (2020), Mazukato (2020), Čang (1994), Hausman (2003), Rodrik (2008), Vejd (2012), Grinvold i Stiglic (2013), Vorvik (2013), Di Mejo (2014). Značajne studije o industrijskoj politici dali su Cimoli, Dosi i Stiglic (2009) i Stiglic i Lin Jifu (2013). Slučajeve Azije i Kine naročito su istražili Li i Frer (2013). Analizirajući iskustva SAD i Evrope Mazukato (2013) je ukazala na potrebu za sprovođenjem javnih akcija u oblasti inovacija i industrijskih promena. U evropskim zemljama na važnost industrijske politike ukazali su Koriat (2004), Pianta (2010), Lukese i Pianta (2012), Reinstaler et al. (2013), Aiginder (2014). Autori su se u svojim radovima složili da nije više pitanje zašto je potrebna industrijska politika već kako je sprovesti.

Tradicionalno, industrijska politika je prvenstveno imala za cilj povećanje produktivnosti i konkurentnosti, kako bi uticala na bolji industrijski rast i razvoj. Postavlja se pitanje u kojoj meri buduća industrijska politika može predstavljati direktnu polugu za promovisanje održivih strukturalnih promena zasnovanih na ljudskom razvoju, društvenoj koheziji i održivosti.

Nova industrijska politika Srbije će biti usmerena na stvaranje povoljnog poslovnog ambijenta, otklanjanje tržišnih i vladinih propusta, zadovoljenje specifičnih potreba zasebnih sektora sa proizvodima i uslugama sa visokom dodatom vrednošću. Na taj način stvorice se uslovi za povećanje konkurentnosti industrije Srbije, integraciju u globalne lance vrednosti, razvoj ekonomije zasnovane na znanju, izgradnju sektora povezanih sa ciljevima održivog razvoja i konkurentno pozicioniranje industrije za Četvrtu industrijsku revoluciju (Lutovac, 2020, str. 205).

Prilikom vladine podrške industrijskom razvoju u vidu državnih podsticaja, Srbija bi trebalo da poštuje pravila Evropske unije o državnoj pomoći, da harmonizuje svoju industrijsku politiku sa industrijskom politikom Evropske unije, da obezbedi transparentnost programa državnih podsticaja i konstantno proverava efikasnost njihove upotrebe. Državna pomoć može da bude opravdana ukoliko generiše investicione projekte koji se bez postojanja programa podsticaja ne bi realizovali i ako pozitivni efekti realizacije tih projekata značajno nadilaze direktnе i indirektnе troškove postojanja programa investicionih podsticaja.

2. TEORIJSKE KONTROVERZE O NUŽNOSTI VOĐENJA INDUSTRIJSKE POLITIKE

Najčešće prihvaćen argument u korist industrijske politike ekonomski teorija vidi u prisustvu nesavršenosti tržišta koje se pojačavaju sa rastom međunarodne trgovine, kao i značajnim promenama u proizvodnoj strukturi i međunarodnoj konkurentnosti. Pristalice industrijske politike tvrde da je to jedini put koji donosi stvarni ekonomski rast i strukturalne promene. Razvoj, u slučaju strukturalnih promena, uključuje proizvodnju nove robe, novih tehnologija i prenošenje resursa iz tradicionalnih aktivnosti na one koje tek treba da se razvijaju. Ulaganje u nove industrije zahteva finansijske izdatke, ali ne i sigurne rezultate, pa samim tim izgleda preterano rizično za privatne zajmodavce. Iz tog razloga se neki ekonomisti zalažu za „preduzetničku državu“, koja traži nove mogućnosti za rast (Mazzucato, 2018). Pristalice ove tvrdnje smatraju da zemlje u razvoju nikada neće prestati da budu zavisne od strane pomoći, ukoliko ne budu koristile industrijsku politiku koja će da transformiše njihove domaće industrije i diverzifikuje njihove ekonomije. Nerazvijene zemlje su i dalje siromašne jer tržišta ne podstiču strukturalne promene koje su potrebne. Tržišni propusti često nastaju jer firme nemaju adekvantne podsticaje da razmotre efekte svojih akcija na druge firme. Stoga se mogu udaljiti od aktivnosti koje nisu profitabilne za firmu, ali koje imaju pozitivne eksternalije na druge ekonomski aktore, kao što je npr. ulaganje u obrazovanje ili infrastrukturu. U svom radu „Industrijska politika za 21. vek“, Deni Rodrik je naveo dve najvažnije vrste eksternalija u kontekstu industrijske politike: informacione eksternalije (eng. information externalities) i koordinacione eksternalije (eng. coordination externalities) (Rodrik, 2004).

Protivnici industrijske politike tvrde da postojanje tržišnih neuspeha nije dovoljan razlog da opravda državnu intervenciju, jer postoje teškoće u postizanju dobro ciljanih i efikasnih intervencija u praksi. Propusti vlade mogu nastati kao neželjeni efekti horizontalne ili selektivne industrijske politike, jer one svojim intervencijama više ometaju tržište. Vladama često nedostaju informacije i sposobnost da dizajniraju efikasnu industrijsku politiku, te stoga izazivaju „zahtevanje rente“ (eng. rent-seeking) ponašanje kod ekonomskih subjekata. „Zahtevanje rente“ ili „uživanje rente“ je korištenje resursa kompanije, organizacije ili pojedinca kako bi se stekla ekonomski dobit od drugih, bez recipročnih koristi društву kroz stvaranje bogatstva npr. kada

kompanija lobira za dobijanje subvencija, grantova ili carinskih zaštita. Ove aktivnosti ne stvaraju nikakvu korist za društvo, već samo redistribuiraju resurse od poreskih obveznika do kompanije. Delimično zbog opasnosti od „zahtevanja rente“, trend u novoj industrijskoj politici je napuštanje tradicionalnih formi i okretanje industrijskoj politici zasnovanoj na olakšavajućoj, koordinativnoj ulozi, u skladu sa sistemskim pristupom. Propusti vlade su češći u zemljama u razvoju zbog slabijih kapaciteta vlada za dizajniranje i sprovođenje industrijske politike.

3. DRŽAVNI PODSTICAJI KAO DEO NOVE INDUSTRIJSKE POLITIKE SRBIJE

Efikasne politike su ključne za ekonomski oporavak zemalja. Budući da su određeni sektori više pogodjeni novonastalom zdravstvenom i ekonomskom krizom, kreatori industrijske, monetarne i fiskalne politike će imati ozbiljan zadatku da podrže pogodena preduzeća i stanovništvo (Lutovac Đaković, Medan, 2021, str.19). Važna lekcija iz iskustva razvijenih industrijalizovanih zemalja je da uspešna industrijska politika zavisi od stepena usklađivanja instrumenata industrijske politike i institucija koje su uključene. Dakle, usklađivanje politika u okviru koherentnog paketa politika je složen i dinamičan proces. Glavni razlog je to što vlade kreiraju i sprovode politike tokom sprovođenja postojećih. Dakle, nova politika se nikada ne uvodi u vakumu institucija i politika. Stoga je izazov da se uskladi nova politika (ili skup instrumenata politike) sa postojećim paketom politika i institucija.

Aktivnost industrijske politike je ekonomski opravdana pod određenim okolnostima. U slučaju određenog broja tržišnih neuspeha, vladine intervencije mogu biti opravdane u procesu raspodele resursa među ekonomskim aktivnostima ili sektorima. Državni podsticaji su sastavni deo industrijske politike i jedna su od mera pomoću kojih država utiče na tržišni položaj pojedinih preduzeća. Oni se moraju primenjivati vrlo oprezno, uzimanjem u obzir njihovih pozitivnih i negativnih strana. Kao jedan od glavnih razloga za opravdanost državnih investicionih podsticaja navodi se njihov direktni efekat na povećanje obima investicija, rast zaposlenosti i stvaranje privlačnijeg poslovног ambijenta za domaće i strane ulagače (Savić, Lutovac, 2019, str. 262).

„Državna pomoć je svaki stvarni ili potencijalni javni rashod, ili umanjeno ostvarenje javnog prihoda, kojim korisnik državne pomoći stiče povoljniji položaj na tržištu u odnosu na konkurenте, čime se narušava ili postoji opasnost od narušavanja konkurenциje na tržištu. Davalac

državne pomoći je Republika Srbija, autonomna pokrajina i jedinica lokalne samouprave, preko nadležnih organa i svako pravno lice koje upravlja i ili raspolaže javnim sredstvima i dodeljuje državnu pomoć u bilo kom obliku“ (Republika Srbije, Komisija za kontrolu državne pomoći, 2020, str. 4-5).

U Republici Srbiji u 2019. godini dodeljena je državna pomoć u ukupnom iznosu od 110.724 miliona dinara. Učešće državne pomoći u bruto domaćem proizvodu 2019. godine je iznosilo 2%, što je neznatni pad u odnosu na 2017. godinu kada je učešće državne pomoći u BDP-u u 2017. bilo 2,2%. (Republika Srbije, Komisija za kontrolu državne pomoći, 2020, str. 12).

Učešće u BDP-u državne pomoći dodeljene u sektoru industrije i usluga 2019. godine iznosilo je 1,4% i ostalo je na istom nivou kao u prethodnoj godini, dok je u blagom padu u odnosu na 2017. godinu. U apsolutnom iznosu, dodeljena državna pomoć sektorima industrije i usluga 2019. godine beleži rast u odnosu na prethodne dve izveštajne godine (Republika Srbije, Komisija za kontrolu državne pomoći, 2020, str. 18).

Državna pomoć u Republici Srbiji je 2019. godine dodeljivana putem sledećih instrumenata:

- subvencija;
- poreskih podsticaja (poreski kredit, prestanak poreskog duga, otpis poreza);
- zajmova – povoljnih kredita;
- garancija;
- ostalih instrumenata (prodaja nepokretnosti u javnoj svojini bez naknade ili po ceni nižoj od tržišne, oslobođanje od plaćanja taksi, feed-in tarifama) (Republika Srbije, Komisija za kontrolu državne pomoći, 2020, str. 24).

Subvencije su najzastupljeniji instrument državne pomoći putem kojeg je 2019. godine dodeljeno 55,4% ukupno dodeljene državne pomoći (Republika Srbije, Komisija za kontrolu državne pomoći, 2020, str. 25).

4. EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE UTICAJA DRŽAVNIH PODSTICAJA NA ZAPOSLENOST U INDUSTRIJI SRBIJE

U radu, zaposlenost je analizirana kod uspešno realizovanih investicionih projekata u periodu od 2006. do marta 2017. godine. Radi se o projektima kod kojih su dodeljivana sredstva podsticaja, a koji su uspešno realizovani (izvršena ulaganja, zaposlena nova lica, uspešno završen period monitoringa, održan broj novo zaposlenih). Istraživanje je urađeno na osnovu podataka iz

Ministarstva privrede, kod projekata koji su korisnici podsticaja za privlačenje investicija i novog zapošljavanja u Republici Srbiji u periodu od 2006. do marta 2017. godine (Više o ovome pogledati u: Lutovac, M. (2020). *Nova industrijska politika kao prepostavka efikasnog razvoja industrije Srbije*.

Doktorska disertacija. Beograd: Ekonomski fakultet. U svrhu sprovođenja ovog istraživanja koristi se *t-test* za zavisne uzorke i *Hi-kvadrat* test prilagođenosti. Kod Studentovog *t-testa* analiziraju se eksperimentalne jedinice pre i posle dobijanja podsticajnih sredstava, a *Hi-kvadrat* testom prilagođenosti ispitano je da li raspodela broja zaposlenih posle podsticajnih sredstava odstupa od očekivane raspodele.

4.1. T-test za zavisne uzorke

T-test za zavisne uzorke je statistička procedura koja se koristi da bi se ispitale razlike između

srednjih vrednosti skupova iz kojih potiču takvi uzorci. Ovim testom upoređuje se srednja vrednost neke promenljive u dve grupe povezanih ljudi ili slučajeva, ili upoređuje srednja vrednost promenljive jedne grupe koja je ispitivana u dva različita vremenska perioda (Ross, Willson, 2017, str.17-19).

Predmet ovog istraživanja su 54 uspešno realizovana investiciona projekta kod kojih se analizira zaposlenost pre i posle dobijanja podsticajnih sredstava (u daljem istraživanju pretpostaviće se da se radi o slučajnom uzorku). Iako su bila 72 preduzeća, zbog podataka koji nedostaju za 18 preduzeća, efektivan uzorak iznosi 54 preduzeća. Cilj je da se proveri da li podsticaji za otvaranje novih radnih mesta pozitivno utiču na rast zaposlenosti u preduzećima korisnicima investicionih podsticaja. U nastavku je data tabela sa deskriptivnim statistikama koje oslikavaju rezultate sprovedene analize.

Tabela 1. Deskriptivne mere zaposlenosti u uzorku od 54 preduzeća

	Srednja vrednost	Veličina uzorka	Standardna devijacija	Standardna greška sredine
Zaposlenost pre subvencija	106,5926	54	173,99236	23,67736
Zaposlenost posle subvencija	231,0185	54	245,23439	33,37217

Izvor: na osnovu izlaza iz SPSS-a

Prva kolona pokazuje srednju vrednost zaposlenosti u posmatranim preduzećima pre dobijanja podsticaja i srednju vrednost zaposlenosti posle dobijanja podsticaja. Uočava se da je zaposlenost nakon dobijanja podsticaja značajno porasla u posmatranom uzorku. Druga kolona pokazuje veličinu uzorka sa kojim se radi analiza. U trećoj i četvrtoj koloni nalaze se vrednosti standardne devijacije iz uzorka kao i standardne greške sredine.

Nakon datih teorijskih napomena i objašnjenja, u cilju provere istraživačke hipoteze, postavljaju se sledeće statističke hipoteze:

H_0 : Nema razlike u prosečnoj zaposlenosti pre i posle podsticajnih sredstava (odnosno $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$, gde je μ_1 prosečan broj zaposlenih pre dobijanja podsticajnih sredstava, a μ_2 prosečan broj zaposlenih posle dobijanja podsticajnih sredstava),

H_1 : Zaposlenost je veća posle podsticajnih sredstava (odnosno $H_1: \mu_2 > \mu_1$).

Dakle, koristi se jednosmerni test. Izračunava se *t*-statistika na sledeći način. Najpre, sa d_i se obeležava vrednost razlike usklađenih parova vrednosti promenljive iz dva zavisna uzorka, a sa n broj parova ($n = 54$) (Prica et al., 2017, str. 54). Dalje, neka je:

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i, \quad (1)$$

uzoračka sredina razlika. Standardna devijacija razlika usklađenih parova se računa po obrascu:

$$S_D^2 = \frac{1}{n-1} (\sum_{i=1}^n d_i^2 - n \cdot \bar{d}^2), \quad (2)$$

a odgovarajuća *t*-statistika je oblika:

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}}, \quad (3)$$

i ima $n - 1$ stepeni slobode.

Rezultati testa su dobijeni primenom programskog paketa SPSS, čiji izlazni rezultat prikazuje Tabela 2.

Tabela 2. Rezultati jednosmernog *t*-testa na osnovu zavisnih uzoraka

	Srednja vrednost	Statistika	Stepeni slobode	<i>p</i> -vrednost
Zaposlenost pre subvencija				
Zaposlenost posle subvencija	-124,42593	-3,511	53	0,0005

Izvor: na osnovu izlaza iz SPSS-a

Rezultati koje prikazuje Tabela 2. pokazuju da realizovana vrednost *t*-statistike iznosi -3,511. Kako *p*-vrednost iznosi 0,0005, što je manje od 0,05, može se zaključiti da postoji dovoljno dokaza da se odbaci nulta hipoteza i da se potvrdi tvrdnja da se zaposlenost povećala posle dobijanja podsticajnih sredstava.

4.2. Hi-kvadrat test prilagođenosti

Testom prilagođenosti se testira nulta hipoteza da ostvarene frekvencije u eksperimentu slede određenu ili teorijsku raspodelu. Test je nazvan testom prilagođenosti zato što se testira nulta hipoteza da se ostvarene frekvencije „dobro prilagođavaju“ određenom modelu (Mann, 2009, str. 543).

Na početku ovog istraživanja dobijeni su podaci iz Ministarstva privrede Republike Srbije o zaposlenima po preduzećima.

Preduzeća su podeljena u pet kategorija. Prvu kategoriju čine preduzeća kod kojih je ugovorom

predviđen broj zaposlenih od 1 do 50 (takvih preduzeća ima 14), drugu grupu čine preduzeća kod kojih je ugovorom predviđeno od 51 do 60 zaposlenih (ima 17 preduzeća), treću od 61 do 110 (ima 14 preduzeća), četvrту od 111 do 200 (ima 13 preduzeća) i petu grupu čine preduzeća kod kojih je ugovorom predviđeno od 201 do 1750 (ima 14 preduzeća). Ovakva raspodela broja zaposlenih predviđenih ugovorom u ovom istraživanju predstavlja očekivanu raspodelu.

U ovom istraživanju se ispituje da li raspodela broja zaposlenih posle podsticajnih sredstava u 72 uspešno realizovana investiciona projekta odstupa od očekivane raspodele.

Da bi se testirala ova hipoteza, primenjuje se sledeći postupak. Najpre se formuliše nulta i alternativna hipoteza :

H₀: Nije došlo do promene u raspodeli broja zaposlenih posle podsticajnih sredstava, odnosno empirijska raspodela ne odstupa značajno od očekivane,

Tabela 3. Distribucija preduzeća prema broju zaposlenih

Broj zaposlenih	Empirijska (ostvarena) frekvencija (O)	Očekivana frekvencija (E)
Prva kategorija (1-50)	7	14
Druga kategorija (51-60)	5	17
Treća kategorija (61-110)	16	14
Četvrta kategorija (111-200)	19	13
Peta kategorija (201-1750)	25	14
Ukupno	72	72

Izvor: obrada autora na bazi podataka dobijenih iz Ministarstva privrede Republike Srbije

H₁: Došlo je do promene u raspodeli broja zaposlenih posle podsticajnih sredstava, odnosno došlo je do odstupanja od očekivane raspodele.

Statistika testa prilagođenosti se izračunava na sledeći način:

a broj stepeni slobode je :

$$df = k - 1, \quad (5)$$

gde je *k* broj kategorija, u ovom slučaju 5.

U Tabeli 4. nalaze se rezultati sprovedenog testa.

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}, \quad (4)$$

Tabela 4. Rezultati Hi-kvadrat testa prilagođenosti

	Vrednost statistike testa	Broj stepeni slobode	p-vrednost
Hi-kvadrat test	23,992	4	0,000

Izvor: na osnovu izlaza iz SPSS-a

Kako je *p*-vrednost manja od bilo kog nivoa značajnosti, donosi se odluka o odbacivanju H_0 i zaključuje se da je došlo je do promene u raspodeli broja zaposlenih posle podsticajnih sredstava, odnosno da je došlo do odstupanja od očekivane raspodele.

Celokupno empirijsko istraživanje je pokazalo da podsticaji za otvaranje novih radnih mesta u Srbiji pozitivno utiču na rast zaposlenosti u industriji.

ZAKLJUČAK

U teoriji i praksi industrijska politika ima dugu istoriju i javlja se sa početkom kapitalizma. Značaj industrijske politike menjao se zbog promena u nacionalnim privredama i globalnoj ekonomiji, posebno u poslednje dve decenije. U modernoj ekonomskoj teoriji nova industrijska politika može se definisati kao: „primena niza mera i praktičnih politika koje sprovode javne institucije kako bi se stvorilo povoljno poslovno okruženje i ohrabriло otvaranje novih preduzeća“ (Vlada Republike Srbije, 2011, str. 39). Tokom prethodnih decenija uočava se postepeni prelazak na horizontalnu industrijsku politiku kojom se poboljšava ukupna industrijska konkurentnost. Nove industrijske politike obuhvataju raspon koji obuhvata uključivanje u globalni lanac vrednosti, ekonomiju zasnovanu na znanju i novu industrijsku revoluciju.

Nova industrijska politika Srbije će biti usmerena na stvaranje povoljnog poslovnog ambijenta, otklanjanje tržišnih i vladinih propusta, zadovoljenje specifičnih potreba zasebnih sektora sa proizvodima i uslugama sa visokom dodatom vrednošću. Na taj način stvorice se uslovi za povećanje konkurentnosti industrije Srbije, integraciju u globalne lance vrednosti, razvoj ekonomije zasnovane na znanju, izgradnju sektora vezanih za ciljeve održivog razvoja i konkurentno pozicioniranje srpske industrije za Četvrtu industrijsku revoluciju (Lutovac, 2020, str. 205).

Kao jedan od najvažnijih razloga koji opravdava državne investicione podsticaje u Srbiji navodi se njihov konkretni efekat na otvaranje novih radnih mesta, odnosno povećavanje zaposlenosti u zemlji. Na osnovu sprovedene empirijske analize u radu može se zaključiti da je otvaranje novih radnih

mesta u Srbiji pozitivno uticalo na rast zaposlenosti u industriji i ukupnoj privredi.

LITERATURA

- [1] Lutovac, M. (2020). Nova industrijska politika kao pretpostavka efikasnog razvoja industrije Srbije. Doktorska disertacija. Beograd: Ekonomski fakultet.
- [2] Lutovac Đaković, M., Medan, N. (2021). Ekonomске posledice pandemije virusa COVID-19 na industriju Srbije. *IX Internacionalni naučni skup, 9th International Scientific Symposium*. Bijeljina, 18. jun 2021. godine. Fakultet poslovne ekonomije Bijeljina Univerziteta u Istočnom Sarajevu, str. 19.
- [3] Mann, P. (2009). *Uvod u statistiku*. Beograd: Ekonomski fakultet, Centar za izdavačku delatnost, str. 543.
- [4] Mazzucato, M. (2013). *The Entrepreneurial State*. Anthem Press.
- [5] Prica, I., Chroneos, Krasavac, B., Petrović, M., Čolić, L. (2017). *Primena tehnika multivarijacione analize u marketinškim istraživanjima*. Beograd: Ekonomski fakultet, Centar za izdavačku delatnost, str. 54.
- [6] Rodrik, D. (2004). *Industrial Policy for the Twenty-First Century*. KSG Faculty Research Working Paper Series, Cambridge, MA: Harvard University, str. 3.
- [7] Ross, A., Willson, V. (2017). *Basic and Advanced Statistical Tests. Writing Results Sections and Creating Tables and Figures*. Springer Nature Switzerland AG., str. 17-19.
- [8] Republika Srbija, Komisija za kontrolu državne pomoći (2020). Izveštaj o dodeljenoj državnoj pomoći u Republici Srbiji 2019. godine. Beograd: Republika Srbija.
- [9] Savić, Lj., Lutovac, M. (2019). Industrial policy and state incentives in Serbia. *Ekonomika preduzeća*. Beograd: Savez ekonomista Srbije, str. 261-272.
- [10] Vlada Republike Srbije (2019). *Strategija industrijske politike Republike Srbije od 2021. do 2030. godine*. Beograd: Republika Srbija, str. 39.

SUMMARY

In recent times, there is a need to reconsider the importance of industrial policy, mostly due the global economic crisis and the crisis caused by the COVID-19 pandemic. Hence the renewed interest in industrial policy, which is seen as a potentially effective instrument in inducing structural transformation and economic growth, has appeared.

The most commonly accepted argument in favor of industrial policy economic theory sees in the presence of market failures that intensify with the growth of international trade, as well as significant changes in production structure and international competitiveness. Proponents of industrial policy argue that this is the only path that brings real economic growth and structural changes. Opponents of industrial policy argue that the existence of market failures is not a sufficient reason to justify state intervention, as there are difficulties in achieving well-targeted and effective interventions in practice.

New industrial policy of Serbia will be aimed at creating a favorable business environment, eliminating market and government failures, meeting the specific needs of separate sectors with products and services with high added value. In that way, conditions will be created for increasing the competitiveness of Serbian industry, integration into global value chains, development of knowledge-based economy, construction of sectors related to sustainable development goals and competitive positioning of Serbian industry for Industry 4.0.

State incentives are integral part of industrial policy and are one of the measures by which the state influences the market position of individual companies. They must be applied very carefully, taking into account their positive and negative sides.

In this paper, employment is analyzed in successfully implemented investment projects in the period from 2006 until March 2017. These are projects in which incentives have been allocated for attracting investments and new employment in the Republic of Serbia, and which have been successfully implemented. For the purpose of conducting this research, t-test for dependent samples and a Chi-square test are used. t-test analyzes the experimental units before and after receiving the incentives, and the Hi-square test examined whether the distribution of the number of

employees after the incentives deviates from the expected distribution. The empirical research has shown that incentives for job creation in Serbia have a positive effect on employment growth in industry.

NEW INDUSTRIAL POLICY AS A CARRIER OF DYNAMIC DEVELOPMENT OF SERBIA

Milena Lutovac Đaković

University of Belgrade, Faculty of Economics, Belgrade, Serbia
milena.lutovac@ekof.bg.ac.rs
ORCID: 0000-0003-1932-071X

Miloš D. Lutovac

Belgrade Business and Arts Academy of Applied Studies, Belgrade, Serbia
milosdlutovac@yahoo.com
ORCID: 0000-0003-1833-6752

Aleksandar Živković

University of Belgrade, Faculty of Economics, Belgrade, Serbia
aca@ekof.bg.ac.rs
ORCID: 0000-0001-5696-5774

Paper presented at the 10th International Scientific Symposium „EkonBiz: Economic challenges in the conditions of accelerated global changes“, Bijeljina, 16 – 17th June 2022.

Abstract: Industrial policy is an important mean that enables governments to promote industrial development and accelerate economic growth. However, specific measures adopted by successful industrialized countries cannot be easily applied to other countries, not only because of the special socio-economic conditions of individual countries but also because the changes in the global environment affect the effectiveness of industrial policy instruments. New approaches to industrial policy are present worldwide, especially after the crisis caused by COVID19 pandemic. Strengthening the industrial sector is the key to recovery. To achieve this important goal, industrial policy must be at the center of government reactions. It cannot be expected that the direction of development which is characteristic for developed countries of the world will be applied to Serbia. It is necessary to change the current strategy for the development of Serbian industry. The goal of Serbia's new industrial policy is to promote structural changes in industry in favor of higher value-added goods and services, modernization, integration into global value chain, development of a knowledge-based economy and positioning for the Fourth Industrial Revolution. The analysis is dedicated to state incentives which

are part of the new industrial policy of Serbia and are one of the measures by which the state influences the increase in investment, employment growth and creating a more attractive business environment for domestic and foreign investors.

Key words: industry, Serbian industrial policy, development

JEL classification: L52, O25

1. INTRODUCTION

Recently, there has been a need to review the importance of industrial policy due to the consequences of the global economic crisis and the COVID-19 pandemic. This has led to a renewed interest in industrial policy, which is seen as a potentially effective instrument that can take the industry and the overall economy on the road to recovery. Dani Rodrik (2020) identifies a number of trends that have contributed to this. He suggests that developing countries have rebelled against the market and fundamentalist approach and that the need for proactive government policies has emerged. In addition, the pandemic has highlighted the strategic nature of certain sectors (e.g. healthcare, agriculture, logistics, ICT) and forced a

rapid shift towards specific types of production (e.g. health-related devices and services).

The importance of industrial policy in contemporary conditions was written by: Haraguzzi (2020), Cimoli (2020), Lin Yifu (2020), Mazzucato (2020), Chang (1994), Hausmann (2003), Rodrik (2008), Wade (2012), Greenwald and Stiglitz (2013), Warwick (2013), Di Maio (2014). Notable studies on industrial policy are provided by Cimoli, Dosi, and Stiglitz (2009) and Stiglitz and Lin Yifu (2013). The cases of Asia and China are particularly explored by Lee and Freire (2013). Analyzing the experiences of the USA and Europe, Mazzucato (2013) pointed out the need to implement public actions in the field of innovation and structural changes. In European countries, the importance of industrial policy was pointed out by Coriat (2004), Pianta (2010), Lucchese and Pianta (2012), Reinstaler et al (2013), Aigner (2014). The authors agreed in their papers that the question is no longer why industrial policy is needed, but how to implement it.

Traditionally, industrial policy was primarily aimed at increasing productivity and competitiveness, in order to have a better impact on industrial growth and development. The question arises as to what extent the future industrial policy can represent a direct leverage to promote sustainable structural changes based on human development, social cohesion and sustainability.

Serbia's new industrial policy will be aimed at creating a favorable business environment, eliminating market and government failures, meeting the specific needs of individual sectors with products and services with high added value. This will create the conditions for increasing the competitiveness of Serbian industry, integration into global value chains, the development of a knowledge-based economy, the construction of sectors linked to the goals of sustainable development, and the competitive positioning of the industry for the Fourth Industrial Revolution (Lutovac, 2020, p. 205). With government support for industrial development in the form of state incentives, Serbia should respect the European Union's rules on state aid, harmonize its industrial policy with the industrial policy of the European Union, ensure the transparency of the state incentives program and constantly check the effectiveness of their use. State aid can be justified if it generates investment projects that would not be realized without the existence of the incentive program, and if the positive effects of the implementation of those projects significantly

exceed the direct and indirect costs of the existence of the investment incentive program.

2. THEORETICAL CONTROVERSIES ABOUT THE NECESSITY OF CONDUCTING INDUSTRIAL POLICY

In economic theory, the most commonly accepted argument in favor of industrial policy is the presence of market imperfections that intensify with the growth of international trade, as well as with significant changes in the production structure and international competitiveness. Supporters of industrial policy argue that this is the only path that brings real economic growth and structural change. In case of structural changes, development includes the production of new goods, new technologies, and the transfer of resources from traditional activities to those yet to be developed. Investing in new industries requires financial expenses, but not guaranteed results, so it seems too risky for private lenders. For this reason, some economists argue for an "entrepreneurial state", which seeks new opportunities for growth (Mazzucato, 2018). Proponents of this claim believe that developing countries will never stop being dependent on foreign aid unless they employ industrial policies that will transform their domestic industries and diversify their economies. Underdeveloped countries are still poor because markets do not encourage the structural changes that are needed. Market failures often occur because companies do not have adequate incentives to consider the effects of their actions on others. Therefore, they can move away from activities that are not profitable for the company, but which have positive externalities on other economic actors, such as e.g. investment in education or infrastructure. In his work "Industrial Policy for the 21st Century", Dani Rodrik stated two most important types of externalities in the context of industrial policy: information externalities and coordination externalities (Rodrik, 2004)

Opponents of industrial policy argue that the existence of market failures is not a sufficient reason to justify state intervention, because there are difficulties in achieving well-targeted and effective interventions in practice. Government failures can arise as side effects of horizontal or selective industrial policies, as they disrupt the market more with their interventions. Governments often lack the information and ability to design an effective industrial policy, and therefore cause rent-seeking behavior in economic subjects. "Rent-seeking" is the use of the resources of a company, organization or individual in order

to gain economic profit from others, without reciprocal benefits to society through wealth creation e.g. when a company lobbies for subsidies, grants or tariff protection. These activities do not create any benefit for society, but only redistribute resources from taxpayers to the company. Partly because of the danger of "rent-seeking", the trend in new industrial policy is to abandon traditional forms and turn towards industrial policy based on a facilitative, coordinating role, in line with a systems approach. Government failures are more common in developing countries due to the lower capacity of governments to design and implement industrial policy.

3. STATE INCENTIVES AS PART OF SERBIA'S NEW INDUSTRIAL POLICY

Effective policies are crucial for the economic recovery. As certain sectors are more affected by the emerging health and economic crisis, industrial, monetary and fiscal policymakers will have a serious task to support affected businesses and populations (Lutovac, Đaković, Medan, 2021, p.19). An important lesson from the experience of developed industrialized countries is that successful industrial policy depends on the degree of alignment of industrial policy instruments and the institutions involved. Thus, policy alignment within a coherent policy package is a complex and dynamic process. The main reason is that governments create and implement policies while implementing current ones. Therefore, a new policy is never introduced in a vacuum of institutions and policies. The challenge is then to align the new policy (or set of policy instruments) with the existing package of policies and institutions.

Industrial policy activity is economically justified under certain circumstances. In the event of a certain number of market failures, government interventions may be justified in the process of resource allocation among economic activities or sectors. State incentives are an integral part of industrial policy and are one of the measures by which the state influences the market position of certain companies. They must be applied very carefully, taking into account their positive and negative sides.

One of the main reasons for the justification of state investment incentives is their direct effect on increasing the volume of investments, increasing employment and creating a more attractive business environment for domestic and foreign investors (Savić, Lutovac, 2019, p. 262).

"State aid is any actual or potential public expenditure, or reduced realization of public income, by which the beneficiary of the state aid acquires a more favorable position on the market compared to competitors, thereby distorting or possibly distorting competition on the market. The provider of state aid is the Republic of Serbia, an autonomous province and a unit of local self-government, through competent authorities and any legal entity that manages and/or disposes of public funds and grants state aid in any form" (Republic of Serbia, Commission for State Aid Control, 2020, pp. 4-5).

In the Republic of Serbia in 2019, state aid was granted in the total amount of 110,724 million dinars. The share of state aid in the gross domestic product in 2019 was 2%, which is a slight decrease compared to 2017 when the share was 2.2% (Republic of Serbia, Commission for State Aid Control, 2020, p. 12).

The share of state aid granted in the industry and services sector in GDP in 2019 was 1.4% and remained at the same level as in the previous year, while slightly decreasing compared to 2017. In absolute terms, the state aid allocated to the industry and service sectors in 2019 recorded an increase compared to the previous two reporting years (Republic of Serbia, Commission for State Aid Control, 2020, p. 18).

State aid in the Republic of Serbia was awarded in 2019 through the following instruments: subsidies, tax incentives (tax credit, cancellation of tax debt, tax write-off); loans - favorable loans, guarantees, other instruments (sale of real estate in public ownership free of charge or at a price lower than the market price, exemption from paying taxes, feed-in tariffs) (Republic of Serbia, Commission for State Aid Control, 2020, p. 24).

Subsidies are the most represented state aid instrument, through which 55.4% of the total state aid was allocated in 2019 (Republic of Serbia, Commission for State Aid Control, 2020, p. 25).

4. EMPIRICAL RESEARCH ON THE IMPACT OF STATE INCENTIVES ON EMPLOYMENT IN SERBIAN INDUSTRY

In the paper, employment was analyzed in successfully implemented investment projects in the period from 2006 to March 2017. These are projects where incentive funds were allocated and which were successfully implemented (investments made, new persons employed, monitoring period successfully completed, number of new employees maintained). The research was conducted on the basis of data from the Ministry of

Economy, for projects that are beneficiaries of incentives for attracting investments and new employment in the Republic of Serbia in the period from 2006 to March 2017. (More in: Lutovac, M. (2020). *Nova industrijska politika kao pretpostavka efikasnog razvoja industrije Srbije*. PhD thesis. Belgrade: Faculty of Economics and Business.).

For the purpose of conducting this research, the *t*-test for dependent samples and the *Chi-square* goodness-of-fit test were used. The Student's *t*-test analyzes the experimental units before and after receiving incentives, and the *Chi-square* test examines whether the distribution of the number of employees after the incentives deviates from the expected distribution.

4.1. *t*-test for dependent samples

t-test for dependent samples is a statistical procedure used to examine differences between the

means of the sets from which such samples are drawn. This test compares the mean value of a variable in two groups of related people or cases, or compares the mean value of a variable of one group examined in two different time periods (Ross, Willson, 2017, pp.17-19.).

The subject of this research consists of 54 successfully implemented investment projects where employment is analyzed before and after receiving incentives (in further research it will be assumed that it is a random sample).

Although there were 72 companies, the effective sample includes 54 companies due to missing data for 18 companies. The goal is to determine whether the incentives for the creation of new jobs have a positive effect on the increase in employment in companies that receive investment incentives. Below is a table with descriptive statistics depicting the results of the analysis.

Table 1. Descriptive measures of employment in a sample of 54 companies

	Mean	Sample size	Standard deviation	Standard error of the mean
Employment before subsidies	106,5926	54	173,99236	23,67736
Employment after subsidies	231,0185	54	245,23439	33,37217

Source: MATLAB output

The first column shows the mean value of employment in the observed companies before receiving incentives and the mean value of employment after receiving incentives. It can be seen that after receiving incentives employment increased significantly in the observed sample. The second column shows the size of the sample. The third and fourth columns contain the values of the standard deviation from the sample as well as the standard errors of the mean.

After the theoretical notes and explanations, in order to verify the research hypothesis, the following statistical hypotheses are set:

H_0 : There is no difference in average employment before and after incentives (i.e. $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$, where μ_1 is the average number of employees before receiving incentives, while μ_2 is the average number of employees after receiving incentives),

H_1 : Employment has increased after incentives (i.e. $H_1: \mu_2 > \mu_1$).

Thus, a one-tailed test is used. The *t*-statistic is calculated as follows. Firstly, d_i is the difference between paired values of variable from two dependent samples, and n is the number of pairs ($n = 54$) (Prica et al, 2017, p. 54). Further on:

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i, \quad (1)$$

is the sample mean of the difference. The standard deviation of the differences of the matched pairs is calculated as follows:

$$S_d^2 = \frac{1}{n-1} (\sum_{i=1}^n d_i^2 - n \cdot \bar{d}^2), \quad (2)$$

and the corresponding *t*-statistics has the form of:

$$t = \frac{\bar{d}}{s_d / \sqrt{n}} \quad (3)$$

and has $n - 1$ degrees of freedom.

The test results were obtained using the SPSS software package, the output of which is shown in Table 2.

Table 2. Results of one-tailed *t*-test based on dependent samples

	Mean	Statistic	Degrees of freedom	<i>p</i> - value
Employment before subsidies				
Employment after subsidies	-124,42593	-3,511	53	0,0005

Source: MATLAB output

The results presented in Table 2 show that the realized value of the *t*-statistic is -3,511. As the *p*-value is 0.0005, which is less than 0.05, it can be concluded that there is enough evidence to reject the null hypothesis and to support the claim that employment increased after receiving the incentives.

3.2. Chi-square test of goodness-of-fit

The goodness-of-fit tests the null hypothesis that the frequencies achieved in the experiment follow a certain or theoretical distribution. It is called a goodness-of-fit test, because it tests the null hypothesis that the realized frequencies "fit well" to a particular model (Mann, 2009, p. 543).

At the beginning of this research, data was obtained from the Ministry of Economy of the Republic of Serbia on employees by company. Companies are divided into five categories. The first category are companies whose contract stipulates the number of employees from 1 to 50 (there are 14 such companies), the second group

includes companies whose contract stipulates 51 to 60 employees (there are 17 companies), the third group are companies with 61 to 110 employees (there are 14 companies), the fourth group has between 111 and 200 employees (there are 13 companies) and the fifth group consists of companies whose contract stipulates from 201 to 1750 (there are 14 such companies). This distribution of the number of employees provided for in the contract represents the expected distribution in this research.

This research examines whether the distribution of the number of employees after receiving incentives in 72 successfully implemented investment projects deviates from the expected distribution. In order to test this hypothesis, the following procedure is applied. Firstly, the null and alternative hypotheses are formulated:

H_0 : There was no change in the distribution of the number of employees after the incentives, that is, the empirical distribution does not deviate significantly from the expected one,

Table 3. Distribution of companies according to the number of employees

Number of employees	Empirical frequency (O)	Expected frequency (E)
First category (1-50)	7	14
Second category (51-60)	5	17
Third category (61-110)	16	14
Fourth category (111-200)	19	13
Fifth category (201-1750)	25	14
Total	72	72

Source: author's processing based on data obtained from the Ministry of Economy of the Republic of Serbia

H_1 : There was a change in the distribution of the number of employees after the incentives, that is, there was a deviation from the expected distribution.

The goodness-of-fit test statistic is calculated as follows:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}, \quad (4)$$

and the number of degrees of freedom is:

$$df = k - 1, \quad (5)$$

where k is the number of categories, in this case it is 5.

Table 4 shows the results of the conducted test.

Table 4. Chi-square goodness-of-fit test results

	Test statistic	Number of degrees freedom	p-value
Chi-square test	23,992	4	0,000

Source: SPSS output

As the *p*-value is less than any level of significance, a decision is made to reject H_0 and it is concluded that there has been a change in the distribution of the number of employees after receiving incentives, i.e. that there has been a deviation from the expected distribution.

The overall empirical research has shown that incentives for the creation of new jobs in Serbia have a positive effect on the increase in employment in industry.

CONCLUSION

In theory and practice, industrial policy has a long history and appeared with the beginning of capitalism. The importance of industrial policy has changed due to changes in national economies and the global economy, especially in the last two decades. In modern economic theory, the new industrial policy can be defined as: "the application of a series of measures and practical policies implemented by public institutions in order to create a favorable business environment and encourage the opening of new enterprises" (Government of Republic of Serbia, 2011, p. 39). Over the past decades, a gradual transition to a horizontal industrial policy has been observed, which improves the overall industrial competitiveness.

The new industrial policies encompass a range including inclusion in the global value chain, the knowledge-based economy and the new industrial revolution. Serbia's new industrial policy will be aimed at creating a favorable business environment, eliminating market and government failures, meeting the specific needs of individual sectors with products and services with high added value.

This will create the conditions for increasing the competitiveness of Serbian industry, integration into global value chains, development of a knowledge-based economy, construction of sectors related to sustainable development goals and competitive positioning of Serbian industry for the Fourth Industrial Revolution (Lutovac, 2020, p. 205).

One of the most important reasons justifying state investment incentives in Serbia is their concrete effect on the creation of new jobs, i.e. increasing

employment in the country. Based on the empirical analysis conducted in the paper, it can be concluded that the creation of new jobs in Serbia had a positive effect on the increase in employment in industry and the overall economy.

REFERENCES

- [1] Lutovac, M. (2020). Nova industrijska politika kao pretpostavka efikasnog razvoja industrije Srbije. Doktorska disertacija. Beograd: Ekonomski fakultet.
- [2] Lutovac Đaković, M., Medan, N. (2021). Ekonomске posledice pandemije virusa COVID-19 na industriju Srbije. *IX Internacionalni naučni skup, 9th International Scientific Symposium*. Bijeljina, 18. jun 2021. godine. Fakultet poslovne ekonomije Bijeljina Univerziteta u Istočnom Sarajevu, str. 19.
- [3] Mann, P. (2009). *Uvod u statistiku*. Beograd: Ekonomski fakultet, Centar za izdavačku delatnost, str. 543.
- [4] Mazzucato, M. (2013). *The Entrepreneurial State*. Anthem Press.
- [5] Prica, I., Chroneos, Krasavac, B., Petrović, M., Čolić, L. (2017). *Primena tehnika multivarijacione analize u marketinškim istraživanjima*. Beograd: Ekonomski fakultet, Centar za izdavačku delatnost, str. 54.
- [6] Rodrik, D. (2004). *Industrial Policy for the Twenty-First Century*. KSG Faculty Research Working Paper Series, Cambridge, MA: Harvard University, str. 3.
- [7] Ross, A., Willson, V. (2017). *Basic and Advanced Statistical Tests. Writing Results Sections and Creating Tables and Figures*. Springer Nature Switzerland AG., str. 17-19.
- [8] Republika Srbija, Komisija za kontrolu državne pomoći (2020). Izveštaj o dodeljenoj državnoj pomoći u Republici Srbiji 2019. godine. Beograd: Republika Srbija.
- [9] Savić, Lj., Lutovac, M. (2019). Industrial policy and state incentives in Serbia. *Ekonomika preduzeća*. Beograd: Savez ekonomista Srbije, str. 261-272.
- [10] Vlada Republike Srbije (2019). *Strategija industrijske politike Republike Srbije od 2021. do 2030. godine*. Beograd: Republika Srbija, str. 39.

SUMMARY

In recent times, there is a need to reconsider the importance of industrial policy, mostly due the global economic crisis and the crisis caused by the COVID-19 pandemic. Hence the renewed interest in industrial policy, which is seen as a potentially effective instrument in inducing structural transformation and economic growth, has appeared.

The most commonly accepted argument in favor of industrial policy economic theory sees in the presence of market failures that intensify with the growth of international trade, as well as significant changes in production structure and international competitiveness. Proponents of industrial policy argue that this is the only path that brings real economic growth and structural changes. Opponents of industrial policy argue that the existence of market failures is not a sufficient reason to justify state intervention, as there are difficulties in achieving well-targeted and effective interventions in practice.

New industrial policy of Serbia will be aimed at creating a favorable business environment, eliminating market and government failures, meeting the specific needs of separate sectors with products and services with high added value. In that way, conditions will be created for increasing the competitiveness of Serbian industry, integration into global value chains, development of knowledge-based economy, construction of sectors related to sustainable development goals and competitive positioning of Serbian industry for Industry 4.0.

State incentives are integral part of industrial policy and are one of the measures by which the state influences the market position of individual companies. They must be applied very carefully, taking into account their positive and negative sides.

In this paper, employment is analyzed in successfully implemented investment projects in the period from 2006 until March 2017. These are projects in which incentives have been allocated for attracting investments and new employment in the Republic of Serbia, and which have been successfully implemented. For the purpose of conducting this research, t-test for dependent samples and a Chi-square test are used. t-test analyzes the experimental units before and after receiving the incentives, and the Hi-square test

examined whether the distribution of the number of employees after the incentives deviates from the expected distribution. The empirical research has shown that incentives for job creation in Serbia have a positive effect on employment growth in industry.

PREDVIĐANJE RASTA BDP-A PRIMENOM RUDARENJA PODATAKA NA PRIMERU SRBIJE

Rade Božić

Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Fakultet poslovne ekonomije Bijeljina,
Republika Srpska, Bosna i Hercegovina
rade.bozic@fpe.ues.rs.ba
ORCID: 0000-0001-6956-8049

Članak je izlagan na X Internacionalnom naučnom skupu „EkonBiz: Ekonomski izazovi u uslovima ubrzanih globalnih promjena“, Bijeljina 16. i 17. jun 2022. godine

Apstrakt: Predviđanje ishoda različitih pojava oduvek je predstavljalo atraktivnu istraživačku temu u velikom broju naučnih disciplina, naročito u ekonomiji. Kao posebna oblast, ekonometrija pruža različite modele za predviđanje pokazatelja kao što su BDP, stopa inflacije, kamatna stopa, cena raznih roba i usluga, kao i mnogih drugih kako na mikro tako i na makro nivou. Razvoj informacionih tehnologija omogućio je obavljanje računskih operacija mnogo brže i pouzdano. Međutim, poseban doprinos se ogleda kroz primenu rudarenja podataka u svrhu ekstrahovanja relevantnih informacija iz velikog skupa podataka. Modeli koji se razvijaju primenom rudarenja podataka pružaju dobre rezultate u predviđanju ekonomskih pokazatelja, često i uspešnije u odnosu na određene ekonometrijske modelle. U ovom radu nastoji se predvideti promena (rast) BDP-a kroz primenu rudarenja vremenskih serija na primeru Republike Srbije. Analiza je obavljena u dva slučaja: u jednom modeli uključuju nezavisne atributе koji dodatno opisuju zavisnu promenljivu, dok drugi slučaj ne sadrži ove atributе. Upotrebljene su tri različite metode rudarenja u oba slučaja (linearna regresija, višeslojni perceptron i metoda slučajne šume), a dobijeni rezultati uspešnosti modela su predstavljeni i protumačeni.

Ključne riječi: rudarenje podataka, predviđanje, rast BDP-a

JEL klasifikacija: E47, O11

1. UVOD

Makroekonomski pokazatelji odražavaju stanje nacionalne ekonomije i predmet su istraživanja velikog broja radova iz različitih naučnih disciplina. Uzrok toga je njihov široki uticaj na razne društvene oblasti i aspekte, a ne samo one u ekonomskoj sferi. Ekonometrija kao naučna disciplina nastoji da statističkim tehnikama i ekonomskom teorijom istraži pomenute pokazatelje, često predviđajući njihovo kretanje ili ishod pod uticajem odabranih faktora (Stock & Watson, 2015). Pomoć u ovome pružaju informacione tehnologije kao alat za obavljanje računskih operacija. Međutim, u okviru njih poseban doprinos pruža rudarenje podataka (eng. *Data Mining*). To je proces koji se odnosi na prikupljanje, pripremu, obradu, analizu i ekstrahovanje korisnih informacija. Primenu pronalazi u različitim domenima i posmatra se kao širok aspekt koji generalno opisuje obradu podataka (Aggarwal, 2015). Obuhvata nadgledane (klasifikacija i regresija) i nenadgledane tehnike učenja (klasterisanje i pravila pridruživanja) a primenu pronalazi u različitim područjima kao što su analiza satelitskih snimaka i teksta, predviđanje vremenskih prilika, medicinska dijagnostika, predviđanje potrošnje električne energije, automatsko apstrahovanje, analiza organskih jedinjenja, opasnosti od zagađenosti itd. Pored navedenog, popularna je i primena u ekonomiji kao što je npr. marketing targetiranje, procena vrednosti nekretnina, dizajniranje proizvoda, finansijsko predviđanje, detektovanje prevara sa kreditnim karticama i sl (Brammer, 2016). Rudarenje vremenskih serija (eng. *time series*

data mining) je posebna oblast i odnosi se na mogućnosti izdvajanja informacija iz skupa podataka koji poseduje vremensku dimenziju. One imaju vremensku oznaku i prikupljane su sa određenom frekvencijom. Primeri takvih podatka su prodaje na mesečnom nivou, berzanska trgovina na sedmičnom nivou, posete veb-sajtova evidentirane tokom svakog sata itd.

Ovakva vrsta podataka igra važnu ulogu u poslovanju preduzeća, naročito u postupku analize. Druga standardna aktivnost je predviđanje budućeg ponašanja (eng. *forecasting*). Vremenske serije podataka mogu da se prikupljaju ručno od strane čoveka, međutim, čest je slučaj i njihovog pohranjivanja putem različitih mašina ili uređaja (Dean, 2014).

Bruto domaći proizvod (skraćeno BDP) predstavlja vrednost finalnih proizvoda i usluga proizvedenih u jednoj privredi tokom određenog vremenskog perioda (Blanchard, 2008). U ovom radu se nastoji predvideti rast BDP-a kao makroekonomski varijable upotreboom različitih metoda rudarenja vremenskih serija podataka. Sam ovaj pokazatelj predstavlja ekonomski rast države i od posebne je važnosti za međunarodne investitore i poverioce, a pokazuje promenu BDP u poređenju sa prethodnom kalendarskom godinom ili drugim vremenskim periodom.

U postupku analize korišten je WEKA softverski alat. Predviđanje u ovom radu obavljeno je u dva različita slučaja. Prvi slučaj obuhvatao je modele sa vremenskom komponentom i samo jednom varijablom koja se ujedno i predviđa (rast BPD-a). Ovde je izvršeno i predviđanje van odabranog

skupa za jedan kvartal unapred (prvi kvartal 2022. godine). Drugi slučaj se odnosi na modele koji su predviđanje obavili unutar prikupljenog skupa, a pored zavisne varijable (rast BDP-a) uključene su još i odabrane nezavisne varijable koje dodatno opisuju predviđanu pojavu.

One su birane iz originalno prikupljenog skupa od 14 ekonomskih varijabli (*overlay data* u WEKA alatu) u periodu od 2009. do 2021. godine na kvartalnom nivou. Kod oba načina upotrebljene su tri različite metode rudarenja podataka radi međusobne komparativne analize, a rezultati do kojih se došlo su predstavljeni i protumačeni u posebnom poglavljju.

2. SKUP PODATAKA

Za predviđanje porasta BDP-a u drugom slučaju prikupljen je skup od 14 različitih makroekonomskih varijabli na osnovu analize prethodno napisanih radova. Oni su se odnosili na predviđanje rasta BDP-a ili na analizu ekonomskih indikatora koji na njega utiču.

U postupku analize primenjivale su se različite kombinacije ovih atributa, a najbolji rezultati su prikazani i predstavljeni. Kako su podaci za zemlje u tranziciji nedovoljno dostupni, za ovaj rad uzete su samo one varijable koje se najčešće koriste za analizu ovog problema. Prema radovima Carreiro, Galvao i Kapetanios (2019), Carreiro, Clark i Marcellino (2015) (2019), Schorfheide i Song (2014), Smets, Warne i Wouters (2014) odabrani su sledeći indikatori koji su prikupljeni na kvartalnom nivou (tabela br. 1):

Tabela 1. Varijable korištene u postupku analize

R.br.	Naziv varijable	Jedinica mere
1.	Rast BDP-a u odnosu na prethodni kvartal	%
2.	Prihod u industriji i građevinastvu u odnosu na prethodni kvartal	%
3.	Prihod u saobraćaju i skladištenju u odnosu na prethodni kvartal	%
4.	Prihod informisanje i telekomunikacije u odnosu na prethodni kvartal	%
5.	Izdaci za finalnu potrošnju domaćinstava	mil. RSD
6.	Izdaci za finalnu potrošnju države	mil. RSD
7.	Bruto investicije u osnovna sredstva	mil. RSD
8.	Uvoz robe i usluga	mil. RSD
9.	Izvoz robe i usluga	mil. RSD
10.	Promene u zalihamama	mil. RSD
11.	Prosečne bruto zarade	RSD
12.	Industrijska proizvodnja - lančani indeks	%
13.	Devizni kurs dinara prema dolaru	RSD
14.	Građevinske dozvole za stanove	broj

Izvor: varijable odabrane od strane autora

BDP se najčešće razlaže na sledeće kategorije: ličnu potrošnju, investicije (nestambene i stambene), državnu potrošnju, neto izvoz i investicije u zalihe (Blanchard, 2008). U datom skupu podataka ove kategorije su obuhvaćene sa barem jednim parametrom, što se podudara sa varijablama odabranim od strane prethodno pomenutih autora. Svi podaci su preuzeti sa sajta Republičkog zavoda za statistiku Srbije (2022, <https://www.stat.gov.rs>) osim deviznog kursa koji je preuzet sa *Investing* veb-prezentacije (2022, <https://www.investing.com/currencies/usd-rsd-historical-data>). Podaci vezani za novčane iznose iskazani su u milionima dinara (RSD).

Podaci u ovom radu su prikupljeni na kvartalnom nivou zbog nedovoljne dostupnosti godišnjih podataka. Sa ovom vrstom problema se susretao veliki broj istraživača koji su pokušali da primene prognoziranje ekonomskih kretanja u zemljama u tranziciji, naročito u slučajevima gde su korištene makroekonomske varijable.

Skup podataka obuhvata period od prvog kvartala 2009. do četvrtog kvartala 2021. godine i u njemu nema podataka koji nedostaju. Varijable u skupu su prikazane kroz period od 13 godina, što ukupno čini 52 observacije (instance). Podaci prikupljeni na mesečnim nivoima su izraženi na kvartalnom nivou. Uzrok ovakvog kratkog perioda obuhvata nepostojanje podataka vezanih za protekli period. Kao zavisna varijabla odabran je rast BDP-a koji je iskazan u procentualnom iznosu. U poslednje dve godine obuhvaćenih podataka svet se susreo sa ekonomskom krizom izazvanom pandemijom koronavirusa, što se odrazilo i na Republiku Srbiju. Ovo je bitno navesti iz razloga jer se privreda našla pod uticajem nepredviđenih faktora što je dovelo do pada BDP-a od 9,2% u drugom kvartalu 2020. godine. Pre same primene odabranih metoda podaci koji nisu iskazani procentualno su normalizovani, odnosno svedeni na interval od 0 do 1. Na ovaj način je omogućeno njihovo upoređivanje iako nisu iskazani u istim jedinicama mere (Aggarwal, 2015).

3. PREDVIĐANJE VREMENSKIH SERIJA U RUDARENJU PODATAKA, METODE I EVALUACIONI PARAMETRI

Vremenske serije podataka predstavljaju vremenski označen skup prikupljen prema određenoj frekvenciji (Dean, 2014). Za razliku od drugih skupova, ova vrsta uključuje i vremensku dimenziju koja mora biti razmatrana. Neki od primera vremenskih serija su dnevne cene hartija od vrednosti na berzi, mesečni broj poseta na veb-sajtu, sedmični promet automobila na auto-putu, dnevna emisija štetnih gasova itd. Vremenske serije mogu biti stacionarne ili nestacionarne. Stacionarni

stohastički proces je onaj čiji se parametri (poput srednje vrednosti i varijanse) ne menjaju tokom vremena, dok su nestacionarni oni kod kojih su promene prisutne. Vremenske serije koje sadrže kretanje samo jedne varijable kroz vremenski period nazivaju se univarijabilne, dok one koje obuhvataju više varijabli se nazivaju multivarijabilne (Aggarwal, 2015).

Vremenske serije se često javljaju u ekonomskom domenu, naročito kod poslovanja preduzeća.

Takve vrste informacija predstavljaju osnovu za donošenje odluka menadžmenta. Međutim, ove serije imaju važnu ulogu i u makroekonomiji, naročito kada je reč o predviđanju kretanja određene pojave.

Predviđanje predstavlja jednu od najčešćih primena analize vremenskih serija a često se koristi u maloprodaji, ekonomskim indikatorima, berzama, predviđanju vremenskih prilika, kao i u drugim slučajevima. Cilj je predvideti buduću vrijednost određene varijable na osnovu njenih prethodnih vrednosti (Aggarwal, 2015). Metode korištene u ovom radu su linearna regresija (eng. *linear regression*), višeslojni perceptron (eng. *multilayer perceptron neural networks*, MLP) i metoda slučajne šume (eng. *random forest*, RF).

Linearna regresija: kada je izlaz iz modela numerički iskazan, kao i svi ulazni atributi, prirodno je razmotriti linearnu regresiju kao metodu koju je potrebno primeniti. Ovo je osnovni metod u statistici. Ideja je iskazati zavisnu promenljivu kao linearnu kombinaciju atributa sa unapred određenim koeficijentima:

$$x = w_0 + w_1 a_1 + w_2 a_2 + \dots + w_k a_k$$

gde x predstavlja zavisnu promenljivu, a_1, a_2, \dots, a_k vrednosti atributa, dok w_0, w_1, \dots, w_k predstavljaju koeficijente koji se računaju na osnovu podataka iz skupa namenjenih za trening modela.

Važno je napomenuti da predviđena vrednost zavisne promenljive nije njena stvarna vrednost. Razlika između stvarnih i predviđenih vrednosti govori o uspešnosti modela.

Za odabir koeficijenata koristi se metod najmanjih kvadrata. Najbolji koeficijenti su oni čiji je zbir kvadrata odstupanja predviđene u odnosu na stvarnu vrednost najmanji u poređenju sa ostalim koeficijentima.

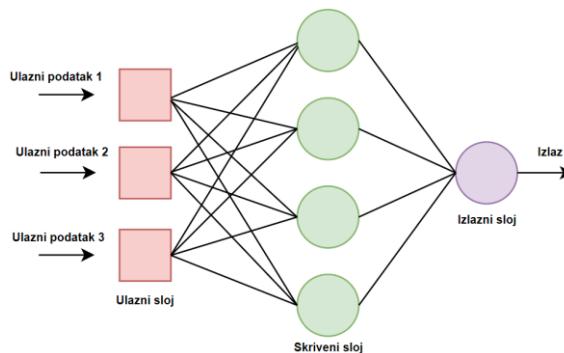
Performanse ovog metoda mogu biti umanjene ako su svi ulazni atributi u visokom stepenu korelacije. Često se koristi kao početna osnova za razvoj drugih metoda (Witten, Frank, Hall, & Pal, 2017).

Višeslojni perceptron: predstavlja veštačku neuronsku mrežu najčešće korištenu u praksi. MLP

ima tri osnovna sloja (slika 1): prvi sloj sadrži ulazne podatke za obradu, drugi sloj je „skriveni” sloj gde neuroni stvaraju težinske koeficijente i

koriste aktivacionu funkciju kako bi se dobio izlazni sloj koji zavisi od aktivnosti u prethodnom skrivenom sloju (Tsai & Wu, 2008).

Slika 1. MLP šema



Izvor: (Menzies, Kocagüneli, Peters, & Turhan, 2015)

Perceptroni sa više od jednog sloja koji dodeljuju težinske koeficijente nazivaju se višeslojni perceptroni (Kriesel, 2007). Ovaj metod pripada kategoriji nadgledanog učenja iz razloga što su izlazne vrednosti poznate MLP-u. On ima dva osnovna svojstva: poseduje nelinearne karakteristike, a jaka međuzavisnost određuje snažne veze između slojeva (Erkam, Kayakutlu, & Daim, 2011). MLP neuronska mreža zasnovana je na nepovratnoj arhitekturi, a obučava se koristeći algoritam propagacije unazad (eng. *back propagation*) (Nemes & Butoi, 2013). U radu je korišten MLP sa jednim skrivenim slojem i koeficijentom učenja od 0,3. Momentum je iznosio 0,2 a maksimalni broj epoha za učenje je 500. Kod slučaja bez uključenih dodatnih atributa ulaz predstavlja 11 ulaznih varijabli, dok skriveni sloj ima jedan neuron. Kod slučaja sa uključenim dodatnim atributima bilo je 15 ulaznih varijabli dok je u skrivenom sloju bio ponovo jedan neuron.

Metoda slučajne šume: predstavlja kombinaciju stabla odlučivanja takvu da svako stablo zavisi od vrednosti slučajnog vektora nezavisno uzorkovanog sa istom distribucijom za sva stabla u šumi. Generalizaciona greška za šumu konvergira do granice kako broj stabala u šumi postaje veći. Greška zavisi od jačine pojedinačnih stabala i korelacije među njima (Breiman, 2001). Prosečna vrednost predviđanja slučajne šume se dobija uz pomoć *bootstrap* agregacije i selekcije slučajnih varijabli. Pokazalo se da je metod slučajne šume robusan prediktor za male veličine uzoraka i

podatke velikih dimenzija (Gérard & Scornet, 2016).

Za evaluaciju modela korišteni su uobičajeni parametri: prosečna apsolutna greška (MAE), prosečna kvadratna greška (eng. *mean squared error*, MSE), prosečna apsolutna procentualna greška (MAPE), kvadratni koren prosečne kvadratne greške (RMSE). Formule su prikazane ispod:

$$MAE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |\bar{y}_i - y_i|$$

$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\bar{y}_i - y_i)^2$$

$$MAPE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left| \frac{\bar{y}_i - y_i}{y_i} \right|$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\bar{y}_i - y_i)^2}$$

U navedenim formulama \bar{y}_i predstavlja predviđenu vrednost dok y_i predstavlja stvarnu vrednost za N broj opservacija. MAE predstavlja prosečnu apsolutnu razliku između vrednosti koje je predvidio model i posmatranih istorijskih

podataka, dok MSE ukazuje na prosek kvadrata njihove razlike. MAPE je prosečna apsolutna procentualna razlika između izlaza modela i stvarnih vrednosti, dok RMSE predstavlja kvadratni koren MSE pokazatelja.

4. POSTUPAK ANALIZE I REZULTATI

Postupak analize sproveden je pomoću WEKA alata, odnosno njegove ekstenzije namenjene za predviđanje vremenskih serija podataka. Ovaj softver je razvijen od strane univerziteta u Waikatu (Novi Zeland) i predstavlja skup algoritama za mašinsko učenje. Korištena verzija je 3.8.6. Postupak analize sproveden je na dva različita načina. Prvi način obuhvata predviđanje bez korištenja dodatnih varijabli koje objašnjavaju rast BDP-a, dok drugi način podrazumeva njihovo uključivanje u modele. Prva analiza je sprovedena zbog mogućnosti predviđanja buduće vrednosti zavisne varijable izvan testnog seta. U ovom radu odabran je jedan kvartal unapred, odnosno prvi kvartal u 2022. godini. Kada se u model uključe i dodatne varijable, onda u WEKA alatu nije moguće izvršiti predviđanje za period unapred van prikupljenog seta. Razlog tome je što dodatne nezavisne varijable (ne predviđaju se) moraju biti poznate u budućnosti kako bi se predviđanje

izvršilo. Međutim, one se uključuju u model putem simulacije predviđanja u okviru postojećeg skupa na taj način što se isključuje predviđanje van njega. Ukoliko se ova opcija ne isključi, onda će program javiti grešku. Kod oba slučaja korišteni su isti metodi, a sledeća podešavanja su zajednička: period je podešen na kvartalni interval dok je koeficijent pouzdanosti od 95% standardno određen u softverskim podešavanjima i nije menjan. Za trening modela korišteno je 80% instanci skupa, dok je poslednjih 20% korišteno za evaluaciju modela. Potrebno je napomenuti da u 20% poslednjih instanci spada 10 kvartala gde je u 8 vladala pandemija koronavirusa (od 2020. godine).

4.1 Predviđanje rasta BPD-a bez dodatnih varijabli

Za vremensku oznaku odabранo je korištenje veštačkog vremenskog indeksa (eng. *artificial time index*) gde WEKA automatski dodeljuje vremenske oznake vrstama, dok je jedan kvartal odabran kao vremenski interval za koji će se obaviti predviđanje van skupa. U tabeli 2. su prikazane predviđene, stvarne vrednosti i njihova razlika (greška), dok su dobijeni rezultati evaluacije sva tri primenjena metoda prikazani u tabeli 3.

Tabela 2. Prikaz stvarnih i predviđenih vrednosti primenjenih metoda

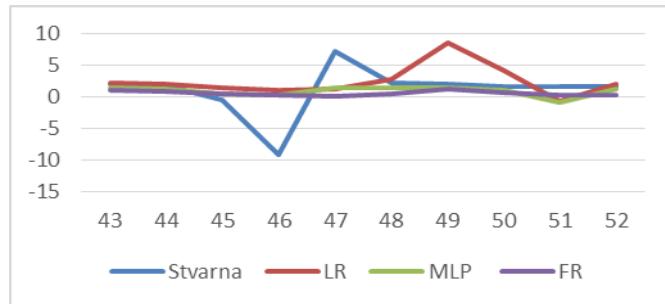
Kvartal	Stvarna vrednost	LR		MLP		RF	
		Predviđena vrednost	Razlika	Predviđena vrednost	Razlika	Predviđena vrednost	Razlika
43	2,1	2,2452	0,1452	1,4259	-0,6741	1,1558	-0,9442
44	1,8	1,9853	0,1853	1,2905	-0,5095	0,96	-0,84
45	-0,5	1,4892	1,9892	0,5021	1,0021	0,572	1,072
46	-9,2	1,1762	10,3762	0,27	9,47	0,3806	9,5806
47	7,2	1,2644	-5,9356	1,4306	-5,7694	0,2284	-6,9716
48	2,2	2,7704	0,5704	1,4581	-0,7419	0,5543	-1,6457
49	2	8,6321	6,6321	1,4562	-0,5438	1,2295	-0,7705
50	1,7	4,1812	2,4812	1,0395	-0,6605	0,7495	-0,9505
51	1,7	-0,5497	-2,2497	-0,8383	-2,5383	0,3022	-1,3978
52	1,7	2,0963	0,3963	1,3076	-0,3924	0,3812	-1,3188
53*	-	2,5828	-	1,4075	-	0,4173	-

Izvor: istraživanje autora

U tabeli broj 2. prikazane su stvarne i predviđane vrednosti prema metodama, kao i njihova razlika, odnosno greška. Pored 10 kvartala na kojima se vršila evaluacija modela (43-52 kvartal), prikazan je i 53 kvartal (označen zvezdicom) koji predstavlja prvi kvartal 2022. godine, odnosno predviđani kvartal van prikupljenog originalnog skupa. Pošto stvarni podaci za ovaj kvartal još nisu

dostupni u javnosti, ta vrednost je izostavljena kao i razlika između nje i predviđene. Sva tri metoda su predvidela rast BDP-a u ovom kvartalu, najviše LR od 2,5828%, dok je najmanji rast predvidio RF algoritam u iznosu od 0,4173%. Tabelarni podaci su prikazani i na grafikonu 1, odnosno predviđene i stvarne vrednosti rasta BDP-a:

Grafikon 1. odnos stvarnog i predviđenog rasta BDP-a



Izvor: istraživanje autora

Tabela 3. Prikaz grešaka kod primenjenih metoda

Greške	Metode		
	LR	MLP	RF
MAE	3,0961	2,2302	2,5492
MAPE	126,9408	71,6045	83,6026
RMSE	4,501	3,6409	3,8863
MSE	20,2593	13,2564	15,1036

Izvor: istraživanje autora

U tabeli 3. prikazani su podaci koji se odnose na evaluaciju performansi modela, a izračunati su na osnovu podataka iz prethodne tabele. Najmanji iznosi grešaka ukazuju da odabrani metod pruža najbolje rezultate u odnosu na ostale metode. Sva četiri odabrana pokazatelja na najnižem nivou ima MLP algoritam, dok najveće ima linearna regresija.

4.2. Predviđanje sa uključenim nezavisnim varijablama

U ovom slučaju, modeli uključuju i nezavisne promenljive. Kod predviđanja sa uključenim dodatnim varijablama koje naknadno objašnjavaju pojavu nije moguće izvršiti predviđanje za period van skupa. Razlog tome je što u WEKA alatu dodatne varijable moraju da imaju svoju zadatu vrednost u periodu za koji se zavisna varijabla predviđa. U testnom delu skupa (20%) postoje ove vrednosti pa je moguće izvršiti predviđanje. Pre

postupka implementacije algoritma primenjeni su različiti filteri koji se odnose na selekciju atributa, međutim ručno odabrana kombinacija pružila je bolje rezultate. Oni su predstavljeni u tabeli broj 4. i na grafikonu 2. Kod linearne regresije najbolje rezultate pružio je model sa uključenim prihodima iz industrije i građevinarstva, saobraćaja i skladištenja, informisanja i telekomunikacija u odnosu na prethodni period i izvoz robe i usluga. Sa uključenim pomenutim atributima svi pokazatelji evaluacije su postigli bolje rezultate. Kada je u pitanju MLP algoritam, uz uključene atribute prihodi iz industrije i građevinarstva, saobraćaja i skladištenja, informisanja i telekomunikacija u odnosu na prethodni period i izdaci za državnu potrošnju, pružio je bolje rezultate kod MAPE pokazatelja, dok je ostale evaluacione parametre imao blago veće nego bez uključenih dodatnih atributa.

Tabela 4. stvarne vrednosti i predviđene prema kvartalima

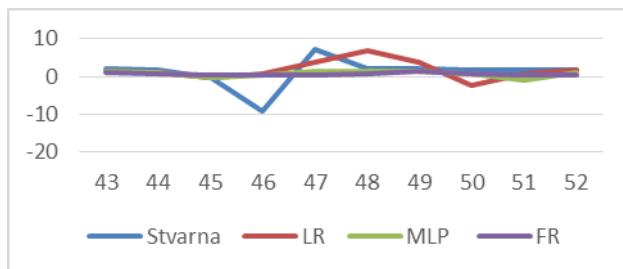
Kvartal	Stvarna vrednost	LR		MLP		RF	
		Predvidena vrednost	Razlika	Predvidena vrednost	Razlika	Predvidena vrednost	Razlika
43	2,1	1,5194	-0,5806	1,4293	-0,6707	0,945	-1,155
44	1,8	0,9239	-0,8761	1,1559	-0,6441	0,745	-1,055
45	-0,5	-0,2579	0,2421	-0,2661	0,2339	0,4703	0,9703
46	-9,2	0,5813	9,7813	0,4159	9,6159	0,3801	9,5801
47	7,2	3,7005	-3,4995	1,4621	-5,7379	0,525	-6,675
48	2,2	7,0178	4,8178	1,4735	-0,7265	0,6218	-1,5782
49	2	3,9144	1,9144	1,4654	-0,5346	1,214	-0,786
50	1,7	-2,541	-4,241	0,7345	-0,9655	0,8693	-0,8307
51	1,7	0,7904	-0,9096	-0,982	-2,682	0,3959	-1,3041
52	1,7	1,8471	0,1471	1,1879	-0,5121	0,3419	-1,3581

Izvor: istraživanje autora

Model sa RF metodom je postigao bolje rezultate na svim evaluacionim parametrima ali na malom nivou uz uključivanje izvoza robe i usluga i

deviznog kursa dolara i dinara. Dobijeni rezultati predstavljeni su na grafikonu broj 2.

Grafikon 2. stvarne i predviđene vrednosti po kvartalima



Izvor: istraživanje autora

Evaluacija modela predstavljena je u tabeli broj 5.

Tabela 5. Prikaz grešaka kod primenjenih metoda

Greške	Metode		
	LR	MLP	RF
MAE	2,701	2,2323	2,5293
MAPE	90,6011	60,3155	82,1012
RMSE	3,9344	3,6812	3,8349
MSE	15,4795	13,5509	14,7067

Izvor: istraživanje autora

U tabeli 5. uočava se da MLP algoritam ponovo ima najbolje rezultate kod svih evaluacionih parametara u odnosu na ostale primenjene metode

iako su 3 od 4 pokazatelja imali blago veći nivo greške. U tabeli broj 6. prikazane su razlike u evaluaciji modela sa i bez uključenih atributa.

Tabela 6. Prikaz razlike grešaka kod primenjenih metoda

	LR	MLP	RF
MAE	0,3951	-0,0021	0,0199
MAPE	36,3397	11,289	1,5014
RMSE	0,5666	-0,0403	0,0514
MSE	4,7798	-0,2945	0,3969

Izvor: istraživanje autora

Posmatrajući tabelu broj 6. uočava se da su LR i RF poboljšali sve evaluacione parametre uvođenjem novih atributa koji dodatno objašnjavaju zavisnu varijablu. RF je postigao skoro beznačajan napredak dok je LR uvođenje novih atributa imalo znatan uticaj na model. MLP je poboljašo samo MAPE pokazatelj dok su ostali imali blago niže rezultate u odnosu na model bez dodatnih varijabli.

ZAKLJUČAK

Predviđanje makroekonomskih pokazatelja predstavlja izazovan zadatak, prvenstveno zbog nepredviđenih uticaja. U ovom radu predviđanje rasta BDP-a je izvršeno nad vremenskom serijom podataka pomoću tri različite metode rudarenja u dva slučaja. Prvi slučaj je obuhvatao samo rast BDP-a i predviđanje na osnovu njega, dok su u drugom slučaju bile uključene i dodatne varijable u cilju boljeg objašnjavanja zavisne promenjive. Za

obuku modela korišteno je 80% skupa, dok je poslednjih 20% instanci (10 kvartala) korišteno za evaluaciju. Skup je bio pružen na kvartalnom nivou i obuhvatao je period od 1. januara 2009. godine do 1. januara 2022. godine. Originalni skup je imao 14 dodatnih varijabli (nezavisnih promenljivih) od kojih su samo određene odabrane za izgradnju modela. Dodatne varijable su kod LR i RF algoritama pružile bolje rezultate kod svih evaluacionih parametara. Međutim, kod MLP metode MAPE pokazatelj je imao manju vrednost, dok su ostali imali blago veće iznose. Rezultati do kojih se došlo ukazuju da je u oba slučaja najuspešni bio MLP algoritam. Iako je on pružio najbolje rezultate, oni nisu na zavidnom nivou. Jedan od razloga za ovo je pandemija koronavirusa koja se javila u kvartalima kod kojih je obavljano predviđanje i evaluacija modela. Nastavak istraživanja može da se bazira na poboljšanju rezultata predviđanja kroz primenu novih metoda ili izmenu postojećih, novih dodatnih atributa (naročito onih koji prikazuju razvoj pandemije koronavirusa), obuhvatanje više instanci u skupu podataka i slično.

LITERATURA

- [1] Aggarwal, C. C. (2015). *Data Mining - The Textbook*. London: Springer International Publishing .
- [2] Blanchard, O. (2008). *Macroeconomics*. Massachusetts: Pearson College Div.
- [3] Brammer, M. (2016). *Principles of Data Mining*. Oxford, UK: Springer-Verlag London.
- [4] Breiman, L. (2001). Random Forest. *Machine learning*, 5-32.
- [5] Carreiro, A., Clark, T., & Marcellino, M. (2015). Bayesian vars: specification choices and forecast accuracy. *Jurnal of applied econometrics*, 46-73.
- [6] Carreiro, A., Clark, T., & Marcellino, M. (2019). Large Bayesian vector autoregressions with stochastic volatility and non-conjugate priors. *Journal of Econometrics*, 137-154.
- [7] Carriero, A., Galvao, A. B., & Kapetanios, G. (2019). A comprehensive evaluation of macroeconomic forecasting methods. *International Journal of Forecasting*, 1226-1239.
- [8] Chatfield, C. (2016). *The Analysis of Time Series: An Introduction*. CRC Press.
- [9] Dean, J. (2014). *Data mining and machine learning, Value Creation for Business Leaders and Practitioners*. New Jersey: SAS Institute.
- [10] Erkam, G., Kayakutlu, G., & Daim, T. (2011). Using artificial neural network models in stock market index prediction. *Expert Systems with Applications*, 10389-10397.
- [11] Frank, E., Hall, M. A., Witten, I. H., & Pal, C. J. (2016). *The WEKA Workbench*. Retrieved from Waikato: https://waikato.github.io/weka-wiki/citing_weka/
- [12] Gérard, B., & Scornet, E. (2016). A random forest guided tour. *Springer Nature SharedIt*, 197-227.
- [13] Hall, M. (2014). Time Series Analysis and Forecasting with Weka - Pentaho Data Mining. Retrieved from <https://pentaho-community.atlassian.net/wiki/spaces/DATA-MINING/pages/293700841/Time+Series+Analysis+and+Forecasting+with+Weka#TimeSeriesAnalysisandForecastingwithWeka-3.2.2Lagcreation>
- [14] Kriesel, D. (2007). *A Brief Introduction to Neural Networks*. Retrieved from https://www.dkriesel.com/_media/science/neuronalenetze-en-zeta2-2col-dkrieselcom.pdf
- [15] Limited, F. M. (2022). *investing.com*. Retrieved from <https://www.investing.com/currencies/usd-rsd-historical-data>
- [16] Menzies, T., Kocagüneli, E., Peters, F., & Turhan, B. (2015). Using Goals in Model-Based Reasoning. *Sharing Data and Models in Software Engineering*, 321-353.
- [17] Nemes, M., & Butoi, A. (2013). Data Mining on Romanian Stock Market Using Neural Networks for Price. *Informatica Economică*, 125-136.
- [18] Schorfheide, F., & Song, D. (2014). Real-Time Forecasting with a Mixed-Frequency VAR. *Journal of Business & Economic Statistics*.
- [19] Shmueli, G., Bruce, C. P., & Patel, R. N. (2016). *Data Mining For Business Analytics, Concepts, Techniques, and Applications with XLMiner*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- [20] Smets, F., Warne, A., & Wouters, R. (2014). Professional forecasters and real-time forecasting with a DSGE model. *International Journal of Forecasting*, 981-995.
- [21] R. z. (2022). *Republički zavod za statistiku*. Retrieved from <https://www.stat.gov.rs>
- [22] Stock, H. J., & Watson, W. M. (2015). *Introduction to econometrics - third edition*. New Jersey: Pearson Education.
- [23] Tsai, C.-F., & Wu, J.-W. (2008). Using neural network ensembles for bankruptcy prediction and credit scoring. *Expert Systems with Applications*, 2639-2649.

- [24] Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J. (2017). *Data mining - Practical Machine Learning Tools and Techniques*. Cambridge: Elsevier.

SUMMARY

Forecasting macroeconomic indicators is a challenging task, primarily due to unforeseen impacts. In this paper, GDP growth forecasting was performed over a time series of data using three different data mining methods in two cases. The first case included only GDP growth and forecasting based on it, while in the second case additional variables were included in order to better explain the dependent variable. Part of set (80%) was used for model training, while the last 20% of instances (10 quarters) were used for evaluation. The dat set was collected on a quarterly basis and covered the period from January 1, 2009 to January 1, 2022. The original data set had 14 additional variables (independent variables) where only certain were selected to build the model. Additional variables with LR and RF algorithms provided better results on all evaluation parameters. However, in the MLP method MAPE indicator had a lower value, while the others had slightly higher. The results indicate that the MLP algorithm was the most successful in both cases. Although he provided the best results, they are not at an good level. One of the reasons for this is the COVID-19 pandemic that occurred in the quarters where model prediction and evaluation was performed. This unforeseen impact had a global character, so that a large number of countries recorded turbulent trends in GDP growth. Continuation of research can be based on improving the results of prediction by applying new methods or changing existing, new additional attributes (especially those that show the development of the COVID-19 pandemic), collecting more instances in a data set and etc.

FORECASTING GDP GROWTH USING DATA MINING ON THE EXAMPLE OF SERBIA

Rade Božić

University of East Sarajevo, Faculty of Business Economics Bijeljina.
Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina
rade.bozic@fpe.ues.rs.ba
ORCID: 0000-0001-6956-8049

Paper presented at the 10th International Scientific Symposium „EkonBiz: Economic challenges in the conditions of accelerated global changes“, Bijeljina, 16 – 17th June 2022.

Abstract: Predicting the outcome of various phenomena has always been an attractive research topic in a large number of scientific disciplines, especially in economics. As a scientific discipline, econometrics provides various models for predicting indicators such as GDP, inflation rate, interest rate, price of various goods and services, as well as many others at both micro and macro levels. The development of information technologies has made computational operations much faster and more precisely. However, a special contribution is reflected in the application of data mining for the purpose of extracting relevant information from a large data set. Models developed using data mining provide good results in predicting economic indicators, often more successfully than certain econometric models. This paper aims to forecast the growth of GDP through the application of time series mining on the example of the Republic of Serbia. The analysis was performed in two cases: in the first one models include independent attributes that additionally describe the dependent variable, while in the other case they do not contain these attributes. Three different mining methods were used in both cases (linear regression, multilayer perceptron and random forest) and the obtained results of model validation were presented and interpreted.

Key words: data mining, forecasting, GDP growth

JEL classification: E47, O11

1. INTRODUCTION

Macroeconomic indicators reflect the state of the national economy and they represent research subject of a large number of papers from various scientific disciplines. The reason for this is their wide influence on various social areas and aspects, not only those in the economic sphere. Econometrics as a scientific discipline uses statistical techniques and economic theory to investigate the aforementioned indicators, often predicting their movement or outcome under the influence of selected factors (Stock & Watson, 2015). Information technologies provide help in a form of an tool for performing calculation operations. However, within them, a special contribution is provided by data mining. It is a process related to gathering, preparing, processing, analyzing and extracting useful information. It is applied in various domains and it represents a broad aspect that generally describes data processing (Aggarwal, 2015). It includes supervised (classification and regression) and unsupervised learning techniques (clustering and association rules) and finds application in various areas such as satellite image and text analysis, weather forecasting, medical diagnostics, electricity consumption forecasting, automatic abstraction, organic compound analysis and the dangers of pollution, etc. In addition to the above, the applications in the economy, such as, for example, marketing targeting, real estate valuation, product design, financial forecasting, credit card fraud detection, etc., are also popular (Brammer, 2016). Time series data mining is a special field and refers to the possibility of extracting

information from a data set that has a time dimension. They are time-stamped and collected with a certain frequency. Examples of such data are sales on a monthly basis, stock trading on a weekly basis, website visits recorded during each hour, etc. This type of data plays an important role in the company's operations, especially in the analysis process. Another standard activity is forecasting. Time series data can be collected manually by humans, however, it is also common to store them through different machines or devices (Dean, 2014).

Gross domestic product (GDP) represents the value of final products and services produced in an economy during a certain period of time (Blanchard, 2008). This paper attempts to predict GDP growth as a macroeconomic variable using different time series data mining methods. This indicator represents the economic growth of the country and has high importance for international investors and creditors. It shows the change in GDP compared to the previous calendar year or other time period. The WEKA software tool was used in the analysis process and prediction in this paper was performed in two different cases. The first case included models with a time component and only one predictor variable (growth of BPD). A forecast outside the selected set for one quarter in future (the first quarter of 2022) was also performed here. The second case refers to models

that made predictions within the collected set, including dependent variable (GDP growth), selected independent variables that additionally describe the predicted phenomenon were also included. They were selected from the originally collected set of 14 economic variables (overlay data in the WEKA tool) in the period from 2009 to 2021 on a quarterly basis. In both cases, 3 different data mining methods were used for mutual comparative analysis, and the obtained results are presented and interpreted in a separate chapter.

2. DATASET

To predict GDP growth in the second case, a set of 14 different macroeconomic variables was collected based on the analysis of previously written papers. They relate to the forecast of GDP growth or the analysis of economic indicators that affect it. In the analysis process, various combinations of these attributes were applied, and the best results were shown and presented. As the data for countries in transition are insufficiently available, only those variables that are most often used for the analysis of this problem were collected for this paper. According to the works of Carreiro, Galvao and Kapetanios (2019), Carreiro, Clark and Marcellino (2015) (2019), Schorfheide and Song (2014), Smets, Warne and Wouters (2014), the following indicators were selected and collected on a quarterly basis (table No. 1):

Table 1. Dataset variables

No.	Variable name	Units
1.	GDP growth	%
2.	Revenue in industry and construction compared to the previous quarter	%
3.	Revenue in transportation and storage compared to the previous quarter	%
4.	Revenue in information and telecommunications compared to the previous quarter	%
5.	Expenditures for household final consumption	mil. RSD
6.	Expenditures for the final consumption of the state	mil. RSD
7.	Gross investments in fixed assets	mil. RSD
8.	Import of goods and services	mil. RSD
9.	Export of goods and services	mil. RSD
10.	Changes in inventory	mil. RSD
11.	Average gross earnings	RSD
12.	Industrial production - chain index	%
13.	The exchange rate of the RSD in comparison with the USD	RSD
14.	Construction permits	numeric

Izvor: varijable odabrane od strane autora

GDP is most often broken down into the following categories: personal consumption, investment (non-residential and residential), government consumption, net exports and investment in inventories (Blanchard, 2008). In a given data set, these categories are covered by at least one parameter, which matches the variables selected by the previously mentioned authors. All data were

taken from the website of the Republic of Serbia Statistical Office (2022, <https://www.stat.gov.rs>), except for the exchange rate, which was taken from the Investing website (2022, [https://www.investing.com/currencies /usd-rsd-historical-data](https://www.investing.com/currencies/usd-rsd-historical-data)). Data related to monetary amounts are expressed in millions of dinars (RSD).

The data in this paper were collected on a quarterly basis due to insufficient availability of annual data. This type of problem was encountered by a large number of researchers who tried to apply forecasting of economic trends for countries in transition, especially in cases where macroeconomic variables were used. The data set covers the period from the first quarter of 2009 to the fourth quarter of 2021 and there are no missing data in it. The variables in the set are shown over a period of 13 years, which makes a total of 52 observations (instances). Data collected on a monthly basis are expressed on a quarterly basis.

The reason for such a short period is the lack of data related to the past period. As a dependent variable, GDP growth was chosen, which was expressed as a percentage. In the last two years of the included data, the world faced an economic crisis caused by the COVID-19 pandemic, which also affected the Republic of Serbia. This is important to state because the economy was affected by unforeseen factors that led to a 9.2% drop in GDP in the second quarter of 2020. Before the actual application of the selected methods, the data that are not expressed in percentages are normalized, (reduced to an interval from 0 to 1). In this way, their comparison is enabled even though they are not expressed in the same units of measure (Aggarwal, 2015).

3. TIME SERIES FORECASTING IN DATA MINING, METHODS AND EVALUATION PARAMETERS

Time series data is a time-stamped set collected according to a certain frequency (Dean, 2014). Unlike other sets, this type also includes a time dimension that must be considered. Some examples of time series are daily prices of securities in the stock market, monthly number of visits to a website, weekly traffic of cars on a highway, daily emissions of greenhouse gases, etc. Time series can be stationary or non-stationary. A stationary stochastic process is one whose parameters (such as mean and variance) do not change over time, while non-stationary ones are those in which changes are present. Time series that contain the movement of only one variable over a period of time are called univariate, while those that include more variables are called multivariable (Aggarwal, 2015).

Time series often appear in the economic domain, especially in business operations. Such types of information are the basis for decision-making by management. However, these series also play an important role in macroeconomics, especially when it comes to predicting the movement of a certain phenomenon. Forecasting is one of the most common applications of time series analysis

and is often used in retail, economic indicators, stock markets, weather forecasting, and in other cases. The aim of this paper is to predict the future value of a certain variable based on its previous values (Aggarwal, 2015). The methods used in this work are linear regression, multilayer perceptron and random forest.

Linear Regression: when the output from the model is numerically expressed, as well as all the input attributes, it is natural to consider linear regression as the method to apply. This is a basic method in statistics. The idea is to express the dependent variable as a linear combination of attributes with predetermined coefficients:

$$x = w_0 + w_1 a_1 + w_2 a_2 + \dots + w_k a_k$$

where x represents dependent variable, a_1, a_2, \dots, a_k attribute values, while w_0, w_1, \dots, w_k represents coefficients whose calculation is based on the part of dataset for model training.

It is important to note that the predicted value of the dependent variable is not its actual value. The difference between the actual and predicted values indicates the success of the model. The method of least squares is used to select the coefficients. The best coefficients are those whose sum of squared deviations from the predicted value in relation to the actual value is the smallest compared to the other coefficients. The performance of this method may be degraded if all input attributes are highly correlated. It is often used as an initial basis for the development of other methods (Witten, Frank, Hall, & Pal, 2017).

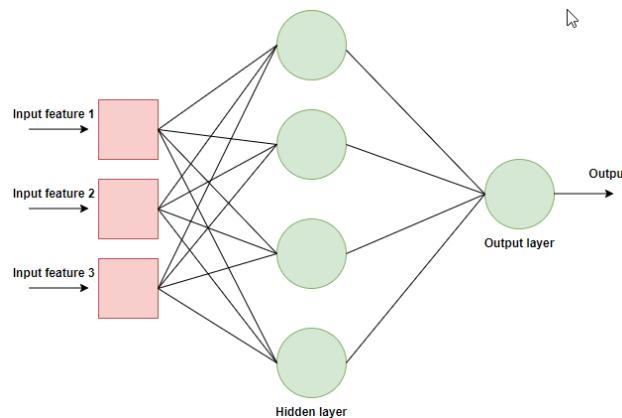
Multilayer perceptron (MLP): represents the artificial neural network most often used in practice. MLP has three basic layers (Figure 1): the first layer contains the input data for processing, the second layer is a "hidden" layer where neurons create weight and use an activation function to obtain an output (third) layer that depends on the activity in the previous hidden layer (Tsai & Wu, 2008).

Perceptrons with more than one layer that picks weights are called multilayer perceptrons (Kriesel, 2007). This method belongs to the category of supervised learning because the output values are known to the MLP. It has two basic properties: it has nonlinear characteristics, and strong interdependence determines strong connections between layers (Erkam, Kayakutlu, & Daim, 2011). The MLP neural network is based on an irreversible architecture, and is trained using the back propagation algorithm (Nemes & Butoi, 2013).

The paper used MLP with one hidden layer and a learning coefficient of 0.3. The momentum was 0.2 and the maximum number of learning epochs is 500. In the case where additional attributes are excluded, the input has 11 variables, while the

hidden layer has one neuron. In the case where additional attributes are included, there were 15 input variables, while in the hidden layer there was one neuron.

Figure 1. MLP scheme



Source: (Menzies, Kocagüneli, Peters, & Turhan, 2015)

Random forest method: represents a combination of decision trees such that each tree depends on the value of a random vector independently sampled with the same distribution for all trees in the forest. The generalization error for the forest converges to a limit as the number of trees in the forest becomes larger. The error depends on the strength of the individual trees and the correlation between them (Breiman, 2001).

The mean value of the random forest prediction is obtained using bootstrap aggregation and random variable selection. The random forest method turned out to be a robust predictor for small sample sizes and high dimensional data (Gérard & Scornet, 2016).

The usual parameters were used to evaluate the model: mean absolute error (MAE), mean squared error (MSE), mean absolute percentage error (MAPE), root mean squared error (RMSE). The formulas are shown below:

$$MAE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |\bar{y}_i - y_i|$$

$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\bar{y}_i - y_i)^2$$

$$MAPE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left| \frac{\bar{y}_i - y_i}{y_i} \right|$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\bar{y}_i - y_i)^2}$$

In formulas above \bar{y}_i is predicted value while y_i is real value for N number of observations. MAE represents the mean absolute difference between the values predicted by the model and the observed historical data, while MSE indicates the mean of the squares of their differences.

MAPE is the average absolute percentage difference between model output and actual values, while RMSE represents the square root of the MSE indicator.

4. RESULTS

The analysis process was conducted using the WEKA tool, i.e. its extension for forecasting time series data. This software was developed by the University of Waikato (New Zealand) and it contains a set of machine learning algorithms. The version used for this paper is 3.8.6.

The analysis process was conducted in two different cases. The first way involves forecasting

without using additional variables that explain GDP growth, while the second way involves their inclusion in the models. The first analysis case was conducted due to the possibility of predicting the future value of the dependent variable outside the test part of dataset. In this paper, one quarter in future (the first quarter in 2022) was selected. When additional variables are included in the model, then in the WEKA tool it is not possible to make a forecast for a future period outside of the collected dataset. The reason for this is that additional independent variables must be known in the future in order for the prediction to be made.

However, they are incorporated into the model by simulating predictions within the existing set, thereby excluding predictions outside of it. If this option is not disabled, then the program will report an error. In both cases, the same methods were used, and the following settings are common: the period is set to a quarterly interval, while the

confidence coefficient of 95% is set by default in the software settings and has not been changed. For model training was used 80% of instances, while the last 20% were used for model evaluation. It should be noted that 20% of the last instances include 10 quarters where the COVID-19 virus pandemic was active in 8 of them (since 2020).

4.1. Prediction of BPD growth without additional variables

For the time stamp, the use of an artificial time index (artificial time index) was chosen, where WEKA automatically assigns time stamps to the rows, while one quarter was chosen as the time interval for which the prediction will be made outside of the set.

Table 2 shows the predicted, actual values and their difference (error), while the obtained evaluation results of all three applied methods are shown in Table 3.

Table 2. Presentation of actual and predicted values of applied methods

Quarter	Actual value	LR		MLP		RF	
		Predicted value	Difference	Predicted value	Difference	Predicted value	Difference
43	2,1	2,2452	0,1452	1,4259	-0,6741	1,1558	-0,9442
44	1,8	1,9853	0,1853	1,2905	-0,5095	0,96	-0,84
45	-0,5	1,4892	1,9892	0,5021	1,0021	0,572	1,072
46	-9,2	1,1762	10,3762	0,27	9,47	0,3806	9,5806
47	7,2	1,2644	-5,9356	1,4306	-5,7694	0,2284	-6,9716
48	2,2	2,7704	0,5704	1,4581	-0,7419	0,5543	-1,6457
49	2	8,6321	6,6321	1,4562	-0,5438	1,2295	-0,7705
50	1,7	4,1812	2,4812	1,0395	-0,6605	0,7495	-0,9505
51	1,7	-0,5497	-2,2497	-0,8383	-2,5383	0,3022	-1,3978
52	1,7	2,0963	0,3963	1,3076	-0,3924	0,3812	-1,3188
53*	-	2,5828	-	1,4075	-	0,4173	-

Source: author research

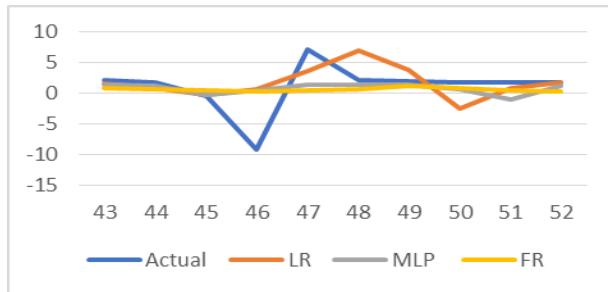
Table number 2 shows the actual and predicted values according to the methods, as well as their difference, or error. In addition to the 10 quarters on which the model was evaluated (quarters 43-52), the 53rd quarter (marked with an asterisk) is also shown, which represents the first quarter of 2022, that is, the predicted quarter outside the collected original set.

Since the actual data for this quarter is not yet publicly available, that value has been omitted as

well as the difference between it and the forecasted value.

All three methods predicted GDP growth in this quarter, the highest was by LR (2.5828%), while the lowest growth was predicted by the RF algorithm in the amount of 0.4173%. The tabular data are also shown on graph 1, i.e. the predicted and actual values of GDP growth:

Chart 1. Actual and predicted GDP growth



Source: Author research

Table 3. Errors in applied methods

Errors	Methods		
	LR	MLP	RF
MAE	3,0961	2,2302	2,5492
MAPE	126,9408	71,6045	83,6026
RMSE	4,501	3,6409	3,8863
MSE	20,2593	13,2564	15,1036

Source: Author research

Table 3 shows the data related to the evaluation of the model's performance, calculated based on data from the previous table. The smallest amounts of errors indicate that the selected method provides the best results compared to other methods. All four selected indicators have the MLP algorithm at the lowest level, while the linear regression has the highest.

4.2. Prediction with included independent variables

In this case, the models also include independent variables. When forecasting with added variables that subsequently explain the phenomenon, it is not possible to make a forecast for a period outside the set (future period). The reason for this is that in the WEKA tool additional variables must have their value in the period for which the dependent variable is forecast. In the test part of the set (20%) these values exist, so it is possible to make a

forecast. Before the algorithm implementation process, different filters related to the selection of attributes were applied, however the manually selected combination provided better results. They are presented in table number 4 and graph 2. The linear regression had the best results provided by the model with included revenue from industry and construction, transport and storage, information and telecommunications compared to the previous period and the export of goods and services. With the included attributes, all evaluation indicators achieved better results. When it comes to the MLP algorithm, with the included attributes revenue from industry and construction, transport and storage, information and telecommunications compared to the previous period and expenditures for state consumption, it provided better results with the MAPE indicator, while the other evaluation parameters were slightly higher rather than without additional attributes included.

Table 4. Actual and predicted values by quarters

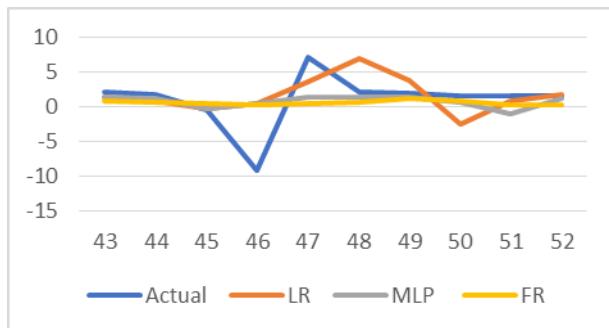
Quarter	Actual value	LR		MLP		RF	
		Predicted value	Difference	Predicted value	Razlika	Predvidena vrednost	Predicted value
43	2,1	1,5194	-0,5806	1,4293	-0,6707	0,945	-1,155
44	1,8	0,9239	-0,8761	1,1559	-0,6441	0,745	-1,055
45	-0,5	-0,2579	0,2421	-0,2661	0,2339	0,4703	0,9703
46	-9,2	0,5813	9,7813	0,4159	9,6159	0,3801	9,5801
47	7,2	3,7005	-3,4995	1,4621	-5,7379	0,525	-6,675
48	2,2	7,0178	4,8178	1,4735	-0,7265	0,6218	-1,5782
49	2	3,9144	1,9144	1,4654	-0,5346	1,214	-0,786
50	1,7	-2,541	-4,241	0,7345	-0,9655	0,8693	-0,8307
51	1,7	0,7904	-0,9096	-0,982	-2,682	0,3959	-1,3041
52	1,7	1,8471	0,1471	1,1879	-0,5121	0,3419	-1,3581

Source: author research

The model with the RF method achieved better results on all evaluation parameters, but on a small level with the inclusion of exports of goods and

services and the exchange rate of USD and RSD. The obtained results are presented on chart number 2.

Chart 2. Actual and predicted values by quarter



Source: author research

The evaluation of the model is presented in table number 5.

Table 5. Errors in applied methods

Greške	Metode		
	LR	MLP	RF
MAE	2,701	2,2323	2,5293
MAPE	90,6011	60,3155	82,1012
RMSE	3,9344	3,6812	3,8349
MSE	15,4795	13,5509	14,7067

Source: author research

Table 5 shows that the MLP algorithm again has the best results for all evaluation parameters compared to the other applied methods, although 3 out of 4 indicators had a slightly higher level of

error. Table number 6 shows the differences in the evaluation of models with and without included attributes.

Tabela 6. Error difference in applied methods

	LR	MLP	RF
MAE	0,3951	-0,0021	0,0199
MAPE	36,3397	11,289	1,5014
RMSE	0,5666	-0,0403	0,0514
MSE	4,7798	-0,2945	0,3969

Source: author research

Looking at table number 6, it can be seen that LR and RF improved all evaluation parameters by introducing new attributes that additionally explain the dependent variable. RF made almost negligible progress while LR's inclusion of new attributes had a significant impact on the model. MLP improved only the MAPE indicator, while the others had slightly lower results compared to the model without additional variables.

CONCLUSION

Forecasting macroeconomic indicators is a challenging task, primarily due to unforeseen impacts. In this paper, GDP growth forecasting was performed over a time series of data using three different data mining methods in two cases. The first case included only GDP growth and forecasting based on it, while in the second case additional variables were included in order to

better explain the dependent variable. Part of set (80%) was used for model training, while the last 20% of instances (10 quarters) were used for evaluation. The dat set was collected on a quarterly basis and covered the period from January 1, 2009 to January 1, 2022. The original data set had 14 additional variables (independent variables) where only certain were selected to build the model. Additional variables with LR and RF algorithms provided better results on all evaluation parameters. However, in the MLP method MAPE indicator had a lower value, while the others had slightly higher. The results indicate that the MLP algorithm was the most successful in both cases. Although he provided the best results, they are not at an good level. One of the reasons for this is the COVID-19 pandemic that occurred in the quarters where model prediction and evaluation was performed. This unforeseen impact had a global character, so that a large number of countries recorded turbulent trends in GDP growth. Continuation of research can be based on improving the results of prediction by applying new methods or changing existing, new additional attributes (especially those that show the development of the COVID-19 pandemic), collecting more instances in a data set and etc.

REFERENCES

- [1] Aggarwal, C. C. (2015). *Data Mining - The Textbook*. London: Springer International Publishing .
- [2] Blanchard, O. (2008). *Macroeconomics*. Massachusetts: Pearson College Div.
- [3] Brammer, M. (2016). *Principles of Data Mining*. Oxford, UK: Springer-Verlag London.
- [4] Breiman, L. (2001). Random Forest. *Machine learning*, 5-32.
- [5] Carreiro, A., Clark, T., & Marcellino, M. (2015). Bayesian vars: specification choices and forecast accuracy. *Jurnal of applied econometrics*, 46-73.
- [6] Carreiro, A., Clark, T., & Marcellino, M. (2019). Large Bayesian vector autoregressions with stochastic volatility and non-conjugate priors. *Journal of Econometrics*, 137-154.
- [7] Carriero, A., Galvao, A. B., & Kapetanios, G. (2019). A comprehensive evaluation of macroeconomic forecasting methods. *International Journal of Forecasting*, 1226-1239.
- [8] Chatfield, C. (2016). *The Analysis of Time Series: An Introduction*. CRC Press.
- [9] Dean, J. (2014). *Data mining and machine learning, Value Creation for Business Leaders and Practitioners*. New Yersey: SAS Institute.
- [10] Erkam, G., Kayakutlu, G., & Daim, T. (2011). Using artificial neural network models in stock market index prediction. *Expert Systems with Applications*, 10389-10397.
- [11] Frank, E., Hall, M. A., Witten, I. H., & Pal, C. J. (2016). *The WEKA Workbench*. Retrieved from Waikato: https://waikato.github.io/weka-wiki/citing_weka/
- [12] Gérard, B., & Scornet, E. (2016). A random forest guided tour. *Springer Nature SharedIt*, 197-227.
- [13] Hall, M. (2014). Time Series Analysis and Forecasting with Weka - Pentaho Data Mining. Retrieved from <https://pentaho-community.atlassian.net/wiki/spaces/DATA+MINING/pages/293700841/Time+Series+Analysis+and+Forecasting+with+Weka#TimeSeriesAnalysisandForecastingwithWeka-3.2.2Lagcreation>
- [14] Kriesel, D. (2007). *A Brief Introduction to Neural Networks*. Retrieved from https://www.dkriesel.com/_media/science/neuronalenetze-en-zeta2-2col-dkrieselcom.pdf
- [15] Limited, F. M. (2022). *investing.com*. Retrieved from <https://www.investing.com/currencies/usd-rsd-historical-data>
- [16] Menzies, T., Kocagüneli, E., Peters, F., & Turhan, B. (2015). Using Goals in Model-Based Reasoning. *Sharing Data and Models in Software Engineering*, 321-353.
- [17] Nemes, M., & Butoi, A. (2013). Data Mining on Romanian Stock Market Using Neural Networks for Price. *Informatica Economică*, 125-136.
- [18] Schorfheide, F., & Song, D. (2014). Real-Time Forecasting with a Mixed-Frequency VAR. *Journal of Business & Economic Statistics*.
- [19] Shmueli, G., Bruce, C. P., & Patel, R. N. (2016). *Data Mining For Business Analytics, Concepts, Techniques, and Applications with XLMiner*. New Yersey: John Wiley & Sons.
- [20] Smets, F., Warne, A., & Wouters, R. (2014). Professional forecasters and real-time forecasting with a DSGE model. *International Journal of Forecasting*, 981-995.
- [21] R. z. (2022). *Republički zavod za statistiku*. Retrieved from <https://www.stat.gov.rs>
- [22] Stock, H. J., & Watson, W. M. (2015). *Introduction to econometrics - third edition*. New Jersey: Pearson Education.
- [23] Tsai, C.-F., & Wu, J.-W. (2008). Using neural network ensembles for bankruptcy

- prediction and credit scoring. *Expert Systems with Applications*, 2639-2649.
- [24] Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J. (2017). *Data mining - Practical Machine Learning Tools and Techniques*. Cambridge: Elsevier.

SUMMARY

Forecasting macroeconomic indicators is a challenging task, primarily due to unforeseen impacts. In this paper, GDP growth forecasting was performed over a time series of data using three different data mining methods in two cases. The first case included only GDP growth and forecasting based on it, while in the second case additional variables were included in order to better explain the dependent variable. Part of set (80%) was used for model training, while the last 20% of instances (10 quarters) were used for evaluation. The dat set was collected on a quarterly basis and covered the period from January 1, 2009 to January 1, 2022. The original data set had 14 additional variables (independent variables) where only certain were selected to build the model. Additional variables with LR and RF algorithms provided better results on all evaluation parameters. However, in the MLP method MAPE indicator had a lower value, while the others had slightly higher. The results indicate that the MLP algorithm was the most successful in both cases. Although he provided the best results, they are not at an good level. One of the reasons for this is the COVID-19 pandemic that occurred in the quarters where model prediction and evaluation was performed. This unforeseen impact had a global character, so that a large number of countries recorded turbulent trends in GDP growth. Continuation of research can be based on improving the results of prediction by applying new methods or changing existing, new additional attributes (especially those that show the development of the COVID-19 pandemic), collecting more instances in a data set and etc.