

UDK 378.4(497.5 Rijeka)(05)

ISSN 1848-1299 (tisak)
ISSN 1849-1723 (online)

ZBORNİK

VELEUČILIŠTA U RIJECI

Journal of the Polytechnic of Rijeka

Vol. 12, No. 1



Rijeka, 2024.

ZBORNİK VELEUČILIŠTA U RIJECI – JOURNAL OF THE POLYTECHNIC OF RIJEKA

Izdavač – *Published by*
VELEUČILIŠTE U RIJECI - POLYTECHNIC OF RIJEKA

Trpimirova 2/V, 51000 Rijeka
Hrvatska - Croatia

Za izdavača – *For the Publisher*
Mr. sc. MARINO GOLOB, viši predavač

Urednički odbor – Editorial Board

Dr. sc. SAŠA HIRNIG, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska
Dr. sc. EDA RIBARIĆ ČUČKOVIĆ, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska
Dr. sc. SANJA RASPOR JANKOVIĆ, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska
Dr. sc. LJERKA TOMLJENOVIĆ, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska
Dr. sc. ANITA STILIN, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska
Dr. sc. DAVOR ŠIROLA, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska
Dr. sc. ALEN JAKUPOVIĆ, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska
Dr. sc. SABRINA ŠUMAN, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska
Dr. sc. IVICA BARIŠIĆ, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska
Prof. dr. sc. BOJAN HLAČA, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska
ERIKA GRŽIN, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska;
Dr. sc. MARIO STAVAR, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska
Dr. sc. SINIŠA PETROVIĆ, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska
Dr. sc. IVANA DMINIĆ ROJNIC, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska
Dr. sc. SLAVICA DUDAŠ, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska
Doc. dr. sc. MAJA GLIGORA MARKOVIĆ, Medicinski fakultet,
Sveučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska
Dr. sc. NATAŠA ZRLIĆ, Grad Rijeka, Rijeka, Hrvatska
Prof. dr. sc. ALEKSANDRA DELUKA TIBLJAŠ, Građevinski fakultet,
Sveučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska
Prof. dr. sc. LJUPKO ŠIMUNOVIĆ, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet
prometnih znanosti, Zagreb, Hrvatska
Dr. sc. DENIS BUTERIN, Ministarstvo financija, Porezna uprava, Rijeka,
Hrvatska
PhD NATAŠA BOŠKIĆ, Faculty of Education, Learning & Technology
Services, The University of British Columbia, Vancouver, Canada

Prof. Dr. Ing. HERBERT SONNTAG, Technical University of Applied
Sciences, Wildau, Germany
PhD MAJA MEŠKO, Full Prof., Faculty of Management Koper,
University of Primorska, Koper, Slovenia
PhD ŽIGA ČEPAR, Full Prof., Faculty of Management Koper, University
of Primorska, Koper, Slovenia
PhD TOMAŽ TOLLAZI, Full Prof., Faculty of Civil Engineering,
Transportation Engineering and Architecture, University of Maribor,
Maribor, Slovenia
PhD MARKO RENČELJ, Assoc. Prof., Faculty of Civil Engineering,
Transportation Engineering and Architecture, University of Maribor,
Maribor, Slovenia
PhD MICHAEL HENRY BÖHME, Department of Horticultural Plant
Systems, Faculty of Life Sciences, Humboldt Universität zu Berlin, Berlin,
Germany
PhD MUHAMMAD AKRAM, Mary MacKillop Institute for Health
Research, Faculty of Health Sciences, Australian Catholic University,
Melbourne, Australia
PhD SLAVICA MITROVIĆ VELJKOVIĆ, Assoc. Prof., University of Novi
Sad, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia
PhD JASMINA SELIMOVIĆ, School of Economics and Business,
University of Sarajevo, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina
PhD RUI ALBERTO DA SILVA MARTINS ISIDORO, Polytechnic
Institute of Beja, Beja, Portugal
PhD VITALIJ SERZHANOV, Faculty of Economics, Uzhhorod National
University, Ukraine

Glavni i odgovorni urednik – *Editor-in-Chief*
Dr. sc. tech. SAŠA HIRNIG, prof. struč. stud.

Izvršni urednici – *Executive Editors*
Dr. sc. socio EDA RIBARIĆ ČUČKOVIĆ, prof. struč. stud.
Doc. dr. sc. MAJA GLIGORA MARKOVIĆ

Autori snose odgovornost za jezičnu ispravnost teksta. Uredništvo časopisa odbacuje odgovornost za jezične i tiskarske pogreške.
The authors are responsible for language editing. Editorial Board disclaims responsibility for language and printing errors.

Časopis izlazi jedanput godišnje – *Journal is issued once a year*
Pretplata – *The annual subscription: 16 €*

Radovi objavljeni u časopisu dostupni su na Portalu hrvatskih znanstvenih i stručnih časopisa – HRČAK
Papers published in the Journal are available through Portal of scientific journals of Croatia - HRČAK
<http://hrcak.srce.hr/zbornik-veleri>

Časopis je indeksiran u bibliografskoj bazi Emerging Sources Citation Index (ESCI) – Web of Science Core Collection i bazi ERIH PLUS (European Reference Index for the Humanities and Social Sciences) te je uključen u Norwegian Register for Scientific Journals, Series and Publishers (the Nordic List)

The Journal is indexed by the Emerging Sources Citation Index (ESCI) – Web of Science Core Collection and ERIH PLUS (European Reference Index for the Humanities and Social Sciences) and it is included in the Norwegian Register for Scientific Journals, Series and Publishers (the Nordic List)

Oblikovanje naslovnice – *Cover Design: SLAVIŠA SRDIĆ*
Tisak – *Printed by: Chamango, obrt za dizajn*
Naklada – *Edition: 80 primjeraka – copies*

Adresa Uredništva – Editorial Board Address

Veleučilište u Rijeci – Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska, tel.: ++385 51 321 300;
faks.: ++385 51 211 270; e-mail: zbornik@veleri.hr; <https://www.veleri.hr/hr/zbornik>

ISSN 1848-1299

eISSN 1849-1723



*Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0
International License*

Dijelovi objavljenih radova smiju se koristiti za osobnu ili edukacijsku svrhu uz poštovanje autorskih prava autora i izdavača

UDK 378.4(497.5 Rijeka)(05)

ISSN 1848-1299 (tisak)
ISSN 1849-1723 (online)

ZBORNIK

VELEUČILIŠTA U RIJECI

Journal of the Polytechnic of Rijeka

Vol. 12 (2024), No. 1



RIJEKA, 2024.

Autori jamče da dostavljeni rad predstavlja njihov izvorni doprinos te da njegovo objavljivanje neće predstavljati kršenje bilo kojih postojećih autorskih prava. Autori su potpuno odgovorni za sadržaj dostavljenog rukopisa i za jezičnu ispravnost teksta. Uredništvo časopisa se odriče odgovornosti za jezične i tiskarske pogreške.

Authors guarantee that their paper represents an original contribution and that its publication will not infringe any existing copyright. Authors are fully responsible for the content of the submitted manuscript and for language editing.

Editorial Board disclaims responsibility for language and printing errors.

SADRŽAJ

DRUŠTVENE ZNANOSTI

Dario Dunković, Mia Delić

PRODUKTIVNOST I PROFITABILNOST TRGOVINE NA MALO U HRVATSKOJ

(Izvorni znanstveni rad) 1 – 22

Davor Žmegač, Marina Čolig, Saša Drezgic

**SIMULATION MODEL OF THE QUANTIFIED SWOT/TOWS MATRIX ON
AN EXAMPLE OF SITUATIONAL ANALYSIS AT SUBNATIONAL LEVEL**

(Izvorni znanstveni rad) 23 – 47

Robert Matic

**FISCAL DECENTRALIZATION AND IMPACT ON ECONOMIC GROWTH IN THE
REPUBLIC OF CROATIA**

(Izvorni znanstveni rad) 49 – 69

Andrea Arbula Blecich

**EFFICIENCY EVALUATION OF HIGHER EDUCATION SECTOR IN EUROPE - WINDOW
DEA BASED APPROACH**

(Izvorni znanstveni rad) 71 – 90

Katija Vojvodić, Marija Martinović, Marko Brajević

**PERCEIVED TRUST AND BUSINESS NEGOTIATION PRACTICES: THE
SUBORDINATES' PERSPECTIVE**

(Izvorni znanstveni rad) 91 – 107

Marko Maliković

**UTJEČE LI VELIČINA WEB-ELEMENATA UPITNIKA NA KVALITETU REZULTATA U
WEB-ISPITIVANJIMA?**

(Izvorni znanstveni rad) 109 – 124

Jelena Dorčić

TURISTIČKI DOŽIVLJAJ: SUSTAVAN PREGLED LITERATURE

(Izvorni znanstveni rad) 125 – 143

Kristian Stančin

**MODEL SUSTAVA ZA PREDLAGANJE DIGITALNIH OBRAZOVNIH IGARA
ZA UČENIKE S TEŠKOĆAMA**

(Izvorni znanstveni rad)..... 145 – 161

Luka Sušac, Vesna Bosilj Vukšić, Ljubica Milanović Glavan

**ZNAČAJKE I KLJUČNI ČIMBENICI USPJEŠNOSTI INTEGRIRANIH INFORMACIJSKIH
SUSTAVA ZA MALA I SREDNJA PODUZEĆA NA HRVATSKOM TRŽIŠTU**

(Prethodno priopćenje)..... 163 – 179

Ivana First Komen, Matea Mijatović

**MARKETING OF CRAFT PRODUCERS: EVALUATION AND IMPLICATIONS
FOR THE FUTURE EDUCATION**

(Prethodno priopćenje)..... 181 – 199

Davor Perkov, Vlasta Roška, Monika Sović

**POVEZANOST UPRAVLJANJA ZNANJEM I LIDERSTVA S RAZVOJEM
HRVATSKIH PODUZEĆA**

(Prethodno priopćenje)..... 201 – 222

Vanja Čotić Poturić, Sanja Čandrić, Ivan Dražić

**PREDIKTIVNE METODE ANALITIKA UČENJA I RUDARENJA OBRAZOVNIH
PODATAKA U VISOKOM OBRAZOVANJU TEMELJENE NA ALGORITMIMA
STROJNOG UČENJA**

(Pregledni rad)..... 223 – 242

Anita Peša, Martina Maté, Ariana Ergović

ISTRAŽIVANJE STAVOVA MLADIH O UVOĐENJU EURA U REPUBLICI HRVATSKOJ

(Pregledni rad)..... 243 – 259

Hana Horak, Ivana Štulec, Dora Naletina, Ivan Čizmić

**THE LEGAL AND ECONOMIC ASPECTS OF TRANSFERS OF FOOTBALL
PLAYERS IN THE EUROPEAN UNION**

(Pregledni rad)..... 261 – 277

Ines Milohnić, Ivana Licul, Marin Ribarić

**POSEBNOSTI PODUZETNIKA SMJEŠTAJA U DOMAĆINSTVU: KOMPARATIVNA
ANALIZA**

(Pregledni rad)..... 279 – 299

Jana Katunar, Nenad Vretenar, Ana Marija Filipas, Jelena Jardas Antonić, Ivan Prudky

**RECOGNISING WINE QUALITY – EXAMINING DEMOGRAPHIC INFLUENCES AND
CONSUMER PREFERENCES**

(Pregledni rad)..... 301 – 320

- Ana-Marija Vrtodušić Hrgović, Ines Milohnić, Ema Petaković
TQM PRACTICES AND THEIR IMPACT ON PERFORMANCE IN HOTEL COMPANIES
(Pregledni rad) 321 – 337
- Davor Vižintin, Ida Panev
**UNAPRJEĐENJE STUDENTSKOG ISKUSTVA NA VELEUČILIŠTU U RIJECI KROZ
360° VIRTUALNU ŠETNJU: ISTRAŽIVANJE UTJECAJA I POTENCIJALNE PRIMJENE**
(Stručni rad) 339 – 353
- Bernard Vukelić, Zlatko Šehanović, Mislav Vodvarka
ISTRAŽIVANJE KORIŠTENJA CHATGPT-A U AUTOMATIZACIJI UREDSKIH PROCESA
(Stručni rad) 355 – 374
- Katarina Brkljača, Lucia Načinović Prskalo, Marija Brkić Bakarić
**PREGLED PREDNOSTI I NEDOSTATAKA DIGITALIZACIJE, DIGITALNIH RJEŠENJA,
TEHNOLOGIJA I APLIKACIJA KORIŠTENIH U VRIJEME PANDEMIJE**
(Stručni rad) 375 – 393

TEHNIČKE ZNANOSTI

- Erika Gržin, Barbara Rudić, Melika Jagodić
**UTJECAJ KONZUMACIJE LIJEKOVA I ALKOHOLA NA SIGURNOST CESTOVNOG
PROMETA**
(Pregledni rad) 397 – 418
- Damir Pilepić, Mihael Seleš, Robert Mrvčić, Ivana Tomić
USPOREDBA CIJENA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA U GRADOVIMA
(Stručni rad) 419 – 437

BIOTEHNIČKE ZNANOSTI

- Pavo Lucić, Vlatka Rozman, Anita Liška, Edita Štefanić, Dinko Zima, Domagoj Zimmer
**EFFICACY OF SIX CROATIAN INERT DUSTS AND DIATOMACEOUS EARTH
CELATOM MN-51® AGAINST RED FLOUR BEETLE TRIBOLIUM CASTANEUM
HERBST (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) ON WHEAT**
(Izvorni znanstveni rad) 441 – 453
- Melita Zec Vojinović, Irena Ugljar, David Gluhić, Slavica Dudaš, Marin Tomičić, Martina Peršić
**THE CONDITION OF AGRICULTURAL SOILS IN PRIMORJE-GORSKI KOTAR
COUNTY, CROATIA**
(Izvorni znanstveni rad) 455 – 470

POLITIKA ČASOPISA I UPUTE AUTORIMA.....	471 – 480
JOURNAL POLICY AND GUIDELINES FOR AUTHORS.....	481 – 491
RECENZENTI – REVIEWERS.....	493 – 495

DRUŠTVENE ZNANOSTI



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Izvorni znanstveni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.11>

Datum primitka rada: 9. 5. 2023.

Datum prihvatanja rada: 18. 12. 2023.

PRODUKTIVNOST I PROFITABILNOST TRGOVINE NA MALO U HRVATSKOJ

Dario Dunković

Dr. sc., izvanredni profesor, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Trg J. F. Kennedyja 6, 10 000 Zagreb;
e-mail: ddunkovic@efzg.unizg.hr

Mia Delić

Dr. sc., docentica, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Trg J. F. Kennedyja 6, 10 000 Zagreb, Hrvatska;
e-mail: mdelic@efzg.unizg.hr

SAŽETAK

Na domaćem tržištu već dulje vrijeme postoji problem niske produktivnosti i profitabilnosti trgovaca na malo zbog čega posežu za podizanjem cijena i otpuštanjem radnika. Iz tog razloga postoji potreba za razvijanjem modela koji bi olakšao donošenje godišnjih poslovnih ciljeva u trgovinskim poduzećima. Cilj je rada pomoću poslovne statistike i odabrane metodologije istražiti prediktore stope profitabilnosti i produktivnosti sektora trgovine na malo (G47). Obrađuju se sumarni godišnji podatci na uzorku vodećih poduzeća (N=37, 66 % prodaje) u djelatnosti trgovine na malo iz baze podataka FINA-e. Metodom višestruke regresije s analizom kolinearnosti provjeravaju se magnitude profitabilnosti i produktivnosti. U teorijskim s modelima identificirane varijable sa značajnim pozitivnim i negativnim utjecajem na profitnu maržu i povrat na imovinu (ROA) trgovinskih poduzeća. Rezultati mogu donijeti veću sigurnost u planiranju i olakšati postavljanje godišnjih i operativnih ciljeva trgovinskom menadžmentu jer rasvijetljavaju problem ishodišta produktivnosti i profitabilnosti. Generalizirani modeli performansi reprezentativnog poduzeća nisu pouzdani za druge djelatnosti. Iz polazišta teorije maksimizacije prodaje i testiranja modela otkrili su se novi odnosi prihoda, troškova i iskorištenja imovine, a koji su važni za poslovno upravljanje. Modeliranje profitabilnosti i produktivnosti na ovakav način proširuje mogućnosti statističke analize i na druge sektore.

Ključne riječi: trgovina na malo, vodeći poduzetnici, profitna marža, ROA, regresijska analiza

1. UVOD

Poslovni rezultati najvećih poduzeća odražavaju se na performanse djelatnosti iz koje dolaze. Nedavni je primjer Agrokor, čije su nepremostive financijske teškoće negativno široko utjecale na domaće gospodarstvo, kada je i trgovina ostala pogođena kao odraz stanja u kojem se našao maloprodajni lanac Konzum, kao vodeće poduzeće u djelatnosti trgovine (Klepo, Bičanić,

Ivanković, 2018). Povećanje prodaje, financijske ciljeve marže i zarade teško je postići u uvjetima snažne konkurencije i pritiska troškova, posebno kada oni nekontrolirano rastu, tako da se neki trgovci priklanjaju povećanju maloprodajnih cijena kako bi ostvarili financijske ciljeve.

Tržišna je struktura europske trgovine na malo vrlo dinamična, kao i njezini pokretači (engl. *drivers*) profitabilnosti (Europska komisija, 2018; Hirsch, Lanter, Finger, 2020). Vodeći trgovci na malo svojom ponudom i mrežom prodavaonica drže najveće tržišne udjele i glavni su konkurenti. Prema njima se orijentira čitav sektor i formiraju maloprodajne cijene, čime utječu na razinu cijena i profitabilnost sektora. Niska profitabilnost može biti povod rastu maloprodajnih cijena na domaćem tržištu, a smanjenje radne snage povod niskoj produktivnosti, tako da se pojavljuje problem i traži rješenje kako postaviti skup ciljeva trgovinskom poduzeću za poboljšanjem produktivnosti i profitabilnosti. Potrebno je testirati utjecaj određenih financijskih i drugih varijabli koje planira i kontrolira menadžment, a koje mogu imati izravne učinke na povećanje stopa profitabilnosti i produktivnosti. Stoga je cilj rada istražiti prediktore stope profitabilnosti i produktivnosti vodećih trgovaca na malo na domaćem tržištu kako bi se oblikovao novi model postavljanja poslovnih ciljeva. Svrha je modelom olakšati postavljanje poslovnih ciljeva. Za testiranje modela koristi se poslovna statistika iz komercijalne baze podataka FINA-inog servisa info.biz.

Polazi se od ovisnosti produktivnosti i profitabilnosti prema 3-P konceptu (Tangen, 2004), gdje je produktivnost u središtu strategije i okosnica profitabilnosti. U teorijskom se dijelu rada koristi Baumolova teorija maksimizacije prodaje (Baumol, 1990) koja objašnjava hijerarhiju ciljeva jer pretpostavlja da je postizanje profitnih ciljeva ključno za rast prodaje.

Sektor trgovine na malo definira se prema NKD u rasponu od G47.1–47.9. U radu će se prvo analizirati važnost trgovine u strukturi domaćeg gospodarstva, a zatim će se pomoću podataka pokazati zašto trgovina ulazi u krug tri vodeća sektora i zašto je značajna za istraživanje. Ideja je formirati poduzetničku strukturu kao predmet istraživanja, koju čini istraživački uzorak od $N=37$ vodećih poduzeća rangiranih po visini prihoda od prodaje u 2021., a kojim su obuhvaćena poduzeća iz različitih klasifikacijskih skupina od G 47.1 do 47.9. Nizovi podataka o poduzećima iz uzorka koji će se podvrgnuti statističkoj analizi prikupljeni su iz baze podataka FINA info.biz. Središnje mjesto u analizi imaju tri pokazatelja profitabilnosti: bruto marža, operativna marža i profitna marža; te dva pokazatelja produktivnosti: povrat na imovinu i prodaja po zaposlenom. Utvrdit će se pouzdanost i solidnost podataka iz 2021. testirajući razdoblje u rasponu od četiri poslovne godine pomoću *t-testa* i Cohenovog *d* indeksa jačine učinka. Cilj je u prvome koraku generalizacijom otkriti i objasniti statistička obilježja agregirane stope produktivnosti i profitabilnosti uzorka. U sklopu rješavanja problema istraživanja, u drugom se koraku provodi metoda višestruke regresije s dva modela koji predviđaju učinke promjena više neovisnih varijabli, kao što su vrijednost fiksne imovine, zaliha robe, pojedinih troškovnih kategorija, na stopu produktivnosti i stopu profitabilnosti. Obzirom na slojevitost podataka u financijskim izvješćima (Elert, Stenkula, 2020), uključen je test kolinearosti kako se ne bi zamaglila interpretacija rezultata.

Kao što se prihvodi od prodaje i troškovi svake prodavaonice, od prve do posljednje u lancu, agregiraju za godišnji izvještaj i ocjenjuju preko pokazatelja čitavog poduzeća, na sličan se način

moгу tretirati prihodi, troškovi i imovina više poduzeća unutar branše, kako bi se performanse branše generalizirale kao jedno zamišljeno reprezentativno poduzeće. Niti godišnji izvještaj poduzetnika ne otkriva koje su mu organizacijske jedinice (tj. prodavaonice) profitabilnije i produktivnije, nego se iskazuje njihov konsolidirani rezultat, tako da i generalizirani prikaz branše dijeli sličan obrazac.

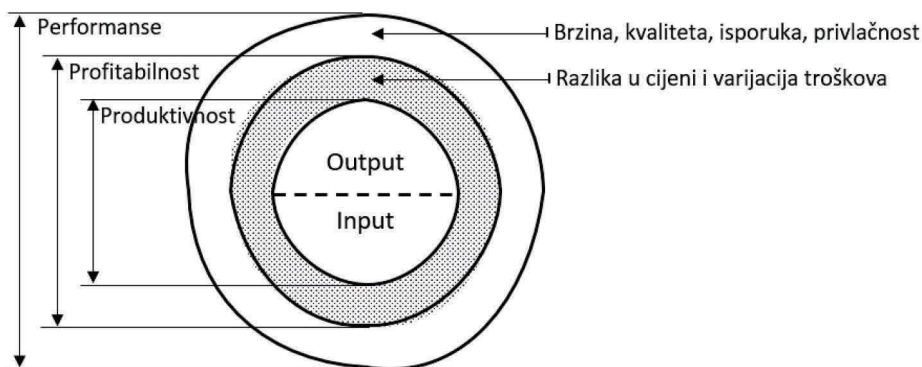
Trgovinsko poslovanje izdvaja nekoliko posebnosti (Dunković, 2020; Levy, Grewal, 2022): a) razlika u cijeni, odnosno postizanje trgovačke marže, glavna je svrha poslovanja, b) većina troškova poslovanja je trošak nabave prodane robe, c) značajan dio imovine čini zaliha robe, d) ključnu ulogu u pružanju maloprodajne usluge ima prodajno osoblje i e) raspored i troškovi rada su magnituda produktivnosti i profitabilnosti. Nije sasvim poznat učinak strukture prihoda na stopu profitabilnosti, kao na primjer ostalih poslovnih prihoda, koji se prikupljaju iznajmljivanjem prostora u prodavaonici za promotivne izložke, uvrštavanja "lica" proizvoda na police i drugih sličnih marketinških aktivnosti.

Do sada je objavljeno nekoliko istraživanja agregirane produktivnosti ili profitabilnosti domaćeg gospodarstva ili pojedinih sektora. Među njima, dio se oslanjao na statističke podatke (Škuflić, Mlinarić, Družić, 2015; Gelo, Družić, 2015), dio na anketne upitnike (Herman i Petričević, 2011; Miroslav i Maškarin Ribarić, 2013), a dio na poslovnu statistiku (Krnić, Ban, 2020). Poslovna se statistika trgovine na malo do sada nije istraživala na sličan način.

2. TEORIJSKO POLAZIŠTE

Stupanj produktivnosti i rezultat profitabilnosti uz postignuća na svim drugim poljima (npr. brzina, kvaliteta), mogu se u cjelini objasniti kao koncept performansi poduzeća kako to shematski ilustrira Grafikon 1. Vrlo je teško pronaći poduzeće koje u svakom pogledu postiže iznadprosječne rezultate odnosno da ga prate izvrsne performanse. Kako bi menadžment ostvario zaradu (profit) mora učinkovito uposliti resurse (npr. zalihe, radnu snagu) i ostvariti tržišni učinak (prodati robu). Koncept profitabilnosti uključuje odnos profita i prodaje, a nastaje kada faktor razlike u cijeni pokrije varijacije troškova i ostvari rezidual (razlika u cijeni – troškovi = profit).

Grafikon 1. Koncept performansi



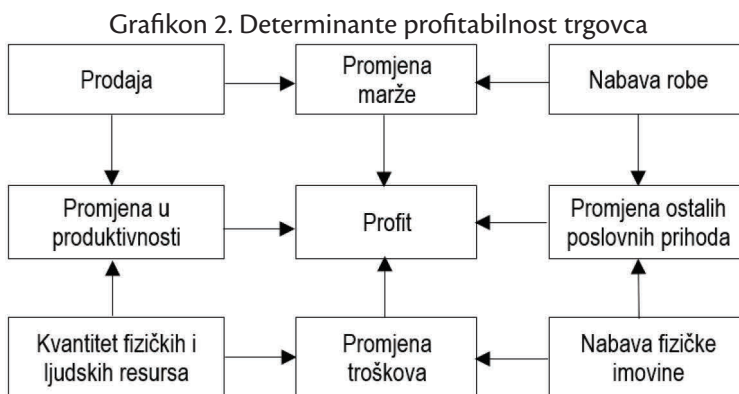
Izvor: obrada autora prema Tangenu (2004)

Često se za postizanje financijskih ciljeva koristi pojam financijskih performansi. Prema Kaplanu i Nortonu (2004) poduzeće koje se razvija može planirati ciljeve samo u dva moguća smjera, ili preko pokazatelja rasta (npr. prodaje, profita) ili pokazatelje povećanja produktivnosti (npr. povrat na imovinu, prodaje po kvadratnom metru). Mnogi autori objašnjavaju različite ulazne čimbenike za mjerenje produktivnosti na razini prodavaonice i korporativne razine trgovinskog poduzeća, a odabir ulaznih čimbenika ovisi o odlukama koje se moraju donijeti (npr. prodaja po kvadratnom metru da bi se ocijenila isplativost prodavaonice). Razina produktivnosti signalizira kako menadžment iskorištava resurse, a trgovci daju prednost mjerenju produktivnosti pred ostalim konceptima jer utječe na provedbu strategije, upravljanje i planiranje maloprodajnih operacija (Berman, Evans, 2018). U istraživanju produktivnosti u maloprodajnim poduzećima, Gauri (2013) je prikupljao različite podatke na uzorku od 50 maloprodajnih lanaca i njihovih 2 500 prodavaonica iz različitih baza podataka i korištenjem analize stohastičke granice efikasnosti pokazao kako do poboljšanja produktivnosti može doći samo smanjenjem ulaznih čimbenika (npr. radnih sati, zaliha) bez ugrožavanja ishoda (npr. prodaje). Kao ishodišta produktivnosti u maloprodaji ističe radnu snagu, broj blagajni i prodajnu površinu. Analogno ovom doprinosu može se objasniti i okosnica koncepta povrata na imovinu kao simultano smanjenje ulaznih čimbenika (npr. zaliha robe, fizičke imovine) uz održavanje ishoda (npr. prodaje, troškova) kako bi se poboljšala produktivnost jer će tako stopa ROA-e biti veća. ROA otkriva koliko poduzeće učinkovito svojom imovinom stvara profit (Levy, Grewal, 2022; Berman, Evans, 2018) i nerijetko služi za usporedbu s konkurentima. Trgovac može postaviti financijski cilj postizanja dobiti od najmanje milijun eura, ali potrebno je uzeti u obzir i imovinu koju će upotrijebiti kako bi ih zaradio. Trgovac bi bio oduševljen kada bi zaradio milijun eura sa samo pet milijuna eura imovine (ROA=20 %), ali realnije je očekivati da će mu trebati imovina od 20 milijuna kako bi ostvario dobit od milijun (ROA=5 %).

Teorija maksimizacije prodaje (Baumol, 1990) pretpostavlja da je upravljačkoj strukturi najviše stalo do povećanja prodaje, da im je glavni cilj povećati prodaju jer ako opadne, to bi moglo smanjiti tržišni udio, ohrabriti konkurenciju, ugroziti položaj kod dobavljača i drugih vjerovnika, a to mogu osjetiti i kupci. Vodstvo na tržištu ovisi o prodaji, a ne o profitu. Obujam prodaje primarni je pokazatelj tržišnog položaja i snage, a rast prodaje znak je konkurentnosti poduzeća jer je sposobno privlačiti kupce od suparnika. Dok god raste prodaja ne vlada zabrinutost. Menadžmentu je postizanje profita bitno samo kako bi mogao postići maksimalnu prodaju (npr. lakše zaduživanje ili privlačenje novog kapitala za rast prodajnih kapaciteta) tako da se profit smatra ograničenjem rasta prodaje, a ne glavnim financijskim ciljem. Važno je postići minimalni profit, vlasnicima zadovoljavajući, kako bi se udovoljilo rastu prodaje. Prema tome, iako nije glavni cilj, postizanje profita ključno je radi više razloga (Dunković, 2019): za stvaranje adekvatnog povrata vlasniku na uloženi kapital; za održavanje kreditne sposobnosti i rejtinga na financijskim tržištima; za povećanje prodaje kojom se dokazuje privlačnost ponude kupcima i za sve ono ostalo što nosi povećanje prodaje kao što su veće plaće ili veća tržišna moć i ugled za bolje uvjete nabave.

Postizanje što većeg učinka (*outputa*) uz što manje ulaganje oskudnih resursa, ljudskih i fizičkih (npr. radnici, prodajna površina), uključujući i vrijeme (npr. obrtaj zaliha) i energiju,

opisuje se kao koncept produktivnosti (Tangen, 2004) i definira se kao odnos između outputa i inputa. Riječ je o relativnom pokazatelju čije povećanje ne mora ujedno značiti i povećanje profita. Na primjer, povećanje prodaje uz isti broj radnika, može povećati produktivnost rada, međutim, to ne otkriva ništa o visini troškova pa tako niti o povećanju zarade. Nedovoljno razumijevanje koncepta nerijetko dovodi do tretiranja produktivnosti kao drugorazrednog načela prilikom postavljanja ciljeva i donošenja odluka (Ball i dr., 2015; Buttkus, Eberenz, 2019) kao i do poistovjećivanja sa sličnim konceptima (Tangen, 2004) što sve otežava postavljanje ciljeva, kontrolu i postizanje boljeg omjera između outputa i inputa. Slab interes za jačanje produktivnosti u praksi umanjuje i istraživačke napore. Produktivnost se smanjuje ako se resursi poduzeća iskorištavaju na nepovoljan način ili ako ih nedostaje (Mistereck, Dooley, Anderson, 1992). Povećanje prodaje ne znači i da je došlo do povećanja produktivnosti jer je nužno vrednovati i resurse koji su korišteni (npr. vrijednost prodajnog objekta). Levy i Grewal (2022) smatraju kako se u proizvodnji najčešće uzima proizvod kao mjerilo outputa, međutim, u trgovini ulogu outputa imaju prodaja i marža u novčanim iznosima, a ulogu inputa, najčešće ima radna snaga, kvadratni metar prodajne površine, uložena imovina ili roba. Tangen (2004) smatra kako je produktivnost prikladnije mjerilo za dugoročno praćenje performansi nego što je profitabilnost s obzirom na to da na zaradu utječu kratkoročni čimbenici (npr. trošak energenata) čije varijacije ne utječu na produktivnost.



Izvor: obrada autora

Trgovci oslanjaju svoja profitna očekivanja prema determinantama iz sheme na Grafikonu 2. Nabava fizičke imovine u funkciji je povećanja produktivnosti, ali stvara i svojstvene troškove (npr. kamate na dug nastao stjecanjem fizičke imovine). Povećanje fizičke imovine kao što su ulaganje u zemljište i prodajni objekt te opremu prodavaonice negativno utječe na ROA tako da trgovcima treba biti cilj stavljanje prodavaonice u funkciju prodaje robe i pružanja maloprodajne usluge, uz što ekonomičniju izvedbu i lake materijale. Nije sasvim jasno kako postaviti ciljeve produktivnosti u trgovinskom poduzeću kad je riječ o vrstama fizičke i obrtne imovine – kako vrijednost imovine utječe na razinu produktivnosti. Nadalje, razlika između prodaje i troška nabave robe utječe na promjenu trgovačke marže o kojoj ovisi pokrivenost svih ostalih troškova i zadovoljavanje profitnih očekivanja (tj. reziduala). U shemi se ističe sve važnija uloga ostalih poslovnih prihoda koji su vezani uz marketinške aktivnosti i dobavljače.

Trgovci iznajmljuju dobavljačima dodatne izloške i bočne police u prodavaonici za isticanje robe, iznajmljuju prostor na policama i nude druge slične promotivne aktivnosti, a sve u svrhu jačanja profitabilnosti prije nego povećanja prodaje jer uvođenje tih aktivnosti nema značajnog učinka na prodaju i troškove.

U literaturi se profitabilnost definira kao koncept računovodstvene metrike za utvrđivanje financijske učinkovitosti poduzeća (Ball i dr., 2015). Opseg mjerenja profitabilnosti je višeslojan obzirom na dionike koji kontroliraju profitabilnost ili imaju financijski interes (Tablica 1). Prema većini literature (Ball i dr., 2015; Levy, Grewal, 2022) glavni pokazatelji profitabilnosti maloprodavača su: 1) stopa bruto marže ili razlike u cijeni, 2) stopa operativne (EBIT) marže (engl. *Earnings Before Interest and Taxes*) i 3) profitna marža.

Tablica 1. Slojevitost koncepta profitabilnosti

Ishodište	Kategorija	Cilj	Kontrola	Interes
Prodaja →	Bruto marža →	Stopa bruto marže	Operativni menadžment	
	Operativni rezultat →	Stopa operativne marže	Vrhovni menadžment	
	Dobitak ili gubitak prije oporezivanja →	Porez na dobit Stopa profitne marže	Vrhovni menadžment	Država Vlasnici

Izvor: autor

U domaćem sektoru trgovine na malo vlada snažna konkurencija i visoka tržišna koncentracija (Kovač, 2022) što zahtijeva velik napor upravljačke strukture za privlačenje kupaca i znači da nekoliko vodećih poduzeća kontrolira ponudu (uvjete i cijene). Troškovi nabave robe i operativni troškovi, kao i postavljeni financijski ciljevi i jakost konkurencije, utječu na visinu cijena u prodavaonicama (Buttkus i Eberenz, 2019) i djelotvornost u privlačenju kupaca, a sve stvara pritisak na trgovačku maržu, pokriće troškova i profitnu maržu.

3. ZNAČAJ TRGOVINE I NJEZINIH VODEĆIH PODUZEĆA ZA GOSPODARSTVO

Predmet istraživanja je poduzetnička struktura vodećih poduzeća u sektoru trgovine na malo u Hrvatskoj. Prvo je potrebno pokazati kako ovaj sektor ima velik gospodarski značaj, a što se može potvrditi analizom poslovne statistike. U statističkom razdjelu područje trgovine (G) obuhvaća poslovne aktivnosti "trgovine na veliko i na malo bilo kojom vrstom robe i pružanje usluga u vezi s prodajom robe, te popravak motornih vozila i motocikla". Trgovina je dalje podijeljena na tri odjeljka: "45" koji uključuje sve djelatnosti povezane s prodajom i popravkom motornih vozila i motocikala; trgovinu na veliko "46"; i "47" trgovinu na malo (DZS, 2010). Odjeljak trgovine na malo uključuje djelatnosti maloprodaje robe i rabljenih predmeta pretežito za uporabu u kućanstvima koja se obavlja u prodavaonicama ili izvan prodavaonica.

Tablica 2. Sumarni podaci tri vodeća sektora prema prihodima u 2021.

Šifra sektora ¹ ↓	Prihodi (u mil. €)		Broj zaposlenih ²		Broj poduzeća ³	
C	26 690		221 421		13 888	
G	36 590	100 %	174 845	100 %	24 724	100 %
45	4 290	12 %	16 285	9 %	3 722	15 %
46	19 570	53 %	70 297	40 %	13 819	56 %
47	12 730	35 %	88 263	51 %	7 183	39 %
F	8 520		99 472		16 954	
Ukupno svi sektori (A-U)	110 090		878 330		126 030	

¹ prema NKD 2007, C – Prerađivačka industrija, G – Distributivna trgovina, F – Građevinarstvo

² prema satima rada

³ aktivna trgovačka društva

Izvor: obrada najnovijih dostupnih podataka iz FINA info.biz na dan 11. 4. 2023.

Glavnu ulogu u domaćem gospodarstvu imaju prerađivačka industrija i trgovina, dok je pozicija trećeg sektora promjenjiva. Kao kriterij za rangiranje djelatnosti u gospodarstvu najčešće se koriste prihodi, broj poduzeća ili zaposleni u sektoru. U Tablici 2. nalaze se podaci o vodeća tri sektora u domaćem gospodarstvu rangirana prema kriteriju visine prihoda u 2021. godini. Trgovinska poduzeća predvode u brojnosti i ostvarenim prihodima pri čemu samo trgovina na malo (G47) sudjeluje sa 11,6 % ukupnih prihoda i 10,5 % zaposlenih u privatnom sektoru što otkriva ključnu ulogu poduzeća iz trgovine na malo u domaćem gospodarstvu.

Bighelli i dr. (2023) mjerili su agregatnu snagu poduzeća u trinaest europskih zemalja. Pokazali su kako je važno razlikovati različite izvore tržišne snage među kojima je i razina tržišne snage vodećih poduzeća. Smatraju ih nositeljima ekonomske aktivnosti jer odlukama mogu sniziti razinu troškova sektora, utjecati na visinu maloprodajnih cijena te produktivnost i profitabilnost sektora. Druga stvar, važna za predmet istraživanja, je ocjena financijske magnitude profitabilnosti i produktivnosti vodećih trgovinskih poduzeća.

Tablica 3. Kategoriziranje vodećih poduzeća iz trgovine na malo u 2021. godini

Skupina	Suma prihoda ¹		Broj zaposlenih ²		Zalihe robe ³	
1 – 5	4 263	33 %	22 013	25 %	347	23 %
1 – 10	5 913	46 %	33 918	38 %	525	34 %
1 – 25	7 860	62 %	45 285	51 %	793	52 %
1 – 100	10 235	80 %	62 962	71 %	1 048	69 %
G 47	12 730	100 %	88 263	100 %	1 525	100 %

^{1,3} u mil. eura

² prema satima rada

Izvor: obrada podataka iz FINA info.biz na dan 11. 4. 2023.

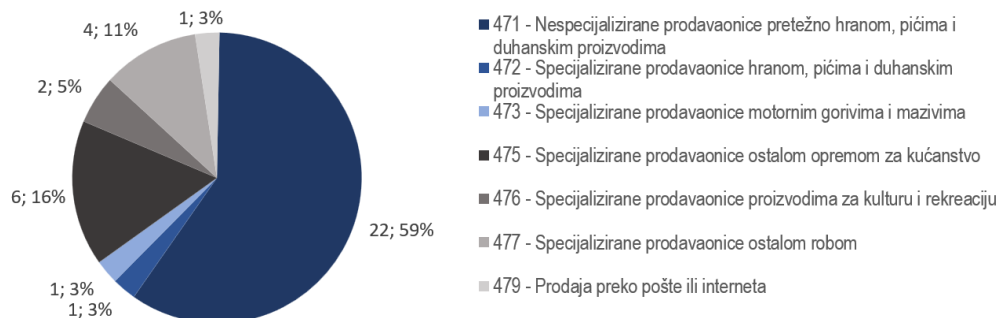
Levy i Grewal (2022) navode kako se među nekoliko kriterija za rangiranje trgovaca prema tržišnoj snazi najčešće uzimaju prihodi od prodaje, broj zaposlenih i vrijednost zaliha. U Tablici 3. kao kriterij grupiranja vodećih koristili su se ostvareni prihodi. U prvu skupinu (1–5) ulazi prvih pet najvećih čija suma prihoda čini 33 % čitavog sektora trgovine na malo (G47) i koji zapošljavaju četvrtinu radne snage. Već sumarni podaci za prvih 25 pokazuju kako ova skupina ostvaruje gotovo dvije trećine prihoda (62 %), zapošljava preko polovine radne snage i drži više od polovice vrijednosti zaliha robe čitavog sektora. Može se zaključiti kako vodećih 25 poduzeća upravlja većinom prodaje i resursa što se može uzeti kao pouzdana orijentacija za utvrđivanje veličine uzorka poduzeća u empirijskom istraživanju.

4. UZORAK I METODOLOGIJA

Uzorak poduzeća uključuje aktivna trgovačka društva unutar “ESA sektora S.11”: javna nefinancijska društva (S.11001), nacionalna privatna nefinancijska društva (S.11001) i inozemno kontrolirana nefinancijska društva (S.11.003). Financijska agencija (FINA) kategorizira poduzetnike na aktivne i neaktivne pri čemu aktivne definira kao one koji imaju unesene podatke o imovini i obvezama i imaju zaposlenih osoba, što tretira kao pokazatelje gospodarske aktivnosti. Prema čl. 4., 19. i 30. Zakona o računovodstvu (NN 78/15, 120/16) poduzetnici trgovačka društva dužni su sastaviti godišnji financijski izvještaj i dostaviti FINI radi javne objave. Podaci iz javne objave dostupni su javnosti preko komercijalnog servisa FINA Info.BIZ koji je ovdje korišten kao izvor sumarnih podataka, rangiranje poduzetnika i prikupljanje pojedinačnih financijskih podataka poduzetnika.

Upit prema bazi podataka FINA-e s podatcima za 2021. godinu postavljen je s četiri kriterija (vrsta: aktivan; tip: trgovačko društvo; prihodi od prodaje: >50 mil. €; djelatnost: G47). Rezultat je poduzetnička struktura od N=37 trgovaca čiji se izvještaj nalazi u Dodatku 1. Poduzetnici su rangirani prema Prihodu od prodaje u 2021. godini (od vodećeg s 1.383 mil. eura do posljednjeg sa 52 mil. eura). Uzorak je većinom obuhvatio poduzetnike koji prema strukturi iz Grafikona 3. dolaze iz skupine “471”, prodaju pretežito hranu, piće i duhanske proizvode u nespecijaliziranim prodavaonicama (npr. supermarketima, hipermarketima, priručnim prodavaonicama). Relevantnost poslovnih rezultata ove skupine vodećih poduzeća proizlazi iz glavnine ostvarene prodaje u sektoru G47.

Grafikon 3. Raspodjela uzorka poduzetnika prema skupinama djelatnosti



Izvor: obrada autora prema podatcima iz Dodatka 1

Statistički se analiziraju pokazatelji profitabilnosti i produktivnosti sistematizirani u Tablici 4. zajedno s ulaznim podacima. Pojam "stopa" označava udio u prihodima od prodaje. Upravljačka struktura trgovinskih poduzeća usredotočuje se na stope jer odražava uspješnost upravljanja operacija na različitim razinama (Dunković, 2019). Stopa profitne marže uzima u obzir i ostale prihode ili rashode koji nisu povezani s operativnim poslovanjem.

Tablica 4. Obuhvat statističke analize

Ulazni podaci	Profitabilnost	Produktivnost
Prihod od prodaje	<ul style="list-style-type: none"> • Stopa bruto marže (Bruto marža / Prihod od prodaje) • Stopa EBIT marže (EBIT/ Prihod od prodaje) • Stopa profitne marže (Dobitak ili gubitak razdoblja / Prihod od prodaje) 	<ul style="list-style-type: none"> • ROA (Dobitak ili gubitak razdoblja /Imovina) • Prodaja po zaposlenom (Prihod od prodaje / Broj zaposlenih)
Trošak nabave prodane robe		
Operativni rezultat (EBIT)		
Dobitak ili gubitak razdoblja		
Broj zaposlenih		
Povrat na imovinu (ROA)		

Izvor: obrada autora

Svrha obrade empirijskih podataka je testiranje dva istraživačka modela višestrukom linearnom regresijom. Stopu profitabilnosti predviđa model sa sedam prediktivnih varijabli i stopom profitne marže kao ovisnom varijablom, dok stopu produktivnosti predviđa model sa sedam varijabli i ROA-om kao ovisnom varijablom. Oznake varijabli u modelu prikazane su u zaglavlju tablice u Dodatku 1.

Kod regresijske analize računovodstvenih podataka nužno je voditi računa o slojevitosti prihoda i troškova kao i njihovim razlikama (bruto, operativnoj i profitnoj marži). Neke vrijednosti značajno utječu na druge što je protivno načelu neovisnosti u regresijskoj analizi. Kako bi se spriječilo pogrešno interpretiranje podataka i održala pouzdanost modela, uključena su dva testa. Durbin-Watson testira prisutnost autokorelacije u regresijskom modelu. Koristi se za male uzorke i kreće u rasponu od "0" kao donje i "4" kao gornje granice. Vrijednost "2" signalizira da nema dokaza autokorelacije, međutim najčešće se dozvoljava raspon od 1,5 do 2,5, dok su vrijednosti izvan tog raspona kritične i mogu umjetno uvećavati F vrijednost i valjanu značajnost parametara regresijske analize (Hair i dr., 2019). Ako oba modela prođu Durbin-Watson test to znači da nema problema s autokorelacijom.

U regresiju modela uključen je i test kolinearnosti svakog niza varijabli pomoću faktora inflacije varijanci (engl. *variance inflation factor*, VIF). Iz modela je poželjno isključiti varijable za koje test utvrdi da imaju kritični visok faktor kolinearnosti. Prema Hair i dr. (2019), snažan skriveni efekt jedne varijable na drugu ugrozio bi pouzdanost i rezultate modela linearne regresije koja pretpostavlja neovisnost promatranih varijabli. Vrijednost VIF=1 označava nepostojanje korelacije između dane varijable predviđanja i bilo koje druge varijable u modelu, vrijednost između 5 i 10 označava umjerenu kolinearnost dok VIF>10 signalizira potrebu intervencije u model. U nastavku se izvještava o rezultatima oba regresijska modela. Za empirijsku obradu korišten je statistički paket SPSS.

5. REZULTAT I RASPRAVA

Postoji mogućnost da izvještajni podaci poduzeća za analiziranu 2021. godinu mogu zbog tržišnih poremećaja (npr. COVID-19 pandemija) značajno odstupati u odnosu na prethodna izvještajna razdoblja što bi dovelo u pitanje pouzdanost oba modela radi izoliranosti tog skupa podataka u odnosu na prijašnje godine. Iz toga razloga, kao preduvjet za provedbu empirijskog istraživanja, proveli smo usporedbu pet pokazatelja, relevantnih za predmet istraživanja, u četverogodišnjem razdoblju i analizirali njihova odstupanja samo unutar uzorka od 37 poduzeća. U tu svrhu proveli smo horizontalnu analizu podataka metodom aritmetičke sredine. Razlike među aritmetičkim sredinama glavnih pokazatelja profitabilnosti i produktivnosti prikazuje Tablica 5. Na primjer, prosječna stopa EBIT marže koju su ostvarila poduzeća iz uzorka u 2018. godini bila je 0,0353, a u 2021. iznosila je 0,0538. Niti jedan od pokazatelji ne odstupa značajno od vrijednosti za 2021. godinu (za sve $p > .05$) koje su bile središnje vrijednosti u *t-testu*. Prema tome, može se potvrditi da podaci za predmetnu godinu nisu izolirani čime je ispunjen preduvjet za provedbu vertikalne analize s podacima za 2021. godinu.

Tablica 5. Rezultat *One sample t-test* varijabli uzorka poduzeća kroz razdoblje od četiri godine

Varijabla	Mean ¹				Mean	STD	t	p	Cohen's d ³
	2021.	2020.	2019.	2018.					
Stopa bruto marže	0,2757	0,2719	0,2722	0,2817	0,27538	0,0045	0,143	0,896	0,57
Stopa EBIT marže	0,0538	0,0375	0,0413	0,0353	0,04198	0,0083	2,862	0,064	1,43
Profitna marža	0,0381	0,0202	0,0236	0,0188	0,02518	0,0088	2,921	0,061	1,46
ROA	0,0589	0,0295	0,0420	0,0456	0,44000	0,0121	2,464	0,091	1,23
Prodaja po zaposlenom ²	193 289	180 751	191 136	188 763	188 484	5 477,1	1,754	0,178	0,88

¹ težinska varijabla: *Prihodi od prodaje*

² iznosi u eurima

³ magnituda *d*-indeksa u rasponu 0,2-0,5 označava slabu, 0,5-0,8 umjerenu, a 0,8-2,0 signalizira veliku jačinu učinka (Kolesarić i Humer, 2016)

Izvor: rezultati istraživanja (SPSS)

Uprosječene vrijednosti, kao i rasponi i kvantili pojedinog pokazatelja, prikazani su u Tablici 6. Prema Hair i dr. (2019) parametar asimetričnosti reziduala (engl. *skewness*) smatra se prihvatljivim ako je nagibljenost u rasponu od “-2” do “2”. Analiza otkriva najveću simetriju kod ROA-e što dokazuje veliku ujednačenost stopa u uzorku, jer najveći broj ima prilično simetričnu distribuciju vrijednosti ROA oko aritmetičke sredine. Slično je i sa stopom bruto marže, dok histogrami za preostale tri varijable ilustriraju kako veći broj poduzeća bilježi niže stope u uskom rasponu što čini lijevu stranu krivulje primjetno strmijom (Dodatak 2). Uzrok vrlo visokoj vrijednosti Prodaje po zaposlenom su podaci za dva poduzeća koja značajno odskaku, jedno je online trgovina, a drugo prodaje motorna goriva. Izuzimanjem ta

dva poduzeća iz statistike uzorka simetričnost varijable bi se značajno povećala (i iznosila bi $Skewness = 0,550$).

Tablica 6. Opisna statistika frekvencije uzorka N=37 poduzeća za 2021.

Pokazatelj	Mean ¹	Raspon	Min	q1	q2	q3	Max	Skewness ²
Stopa bruto marže	0,2757	0,4492	0,1620	0,2165	0,2646	0,2990	0,6112	0,845
Stopa EBIT marže	0,0538	0,2177	-0,0033	0,0277	0,0472	0,0744	0,2144	1,401
Stopa profitne marže	0,0381	0,2080	-0,0052	0,0039	0,0317	0,0597	0,2028	1,615
ROA	0,0589	0,2644	-0,0305	0,0069	0,0588	0,0809	0,2339	0,606
Prodaja po zaposlenom ³	193 289	527 994	70 586	140 007	168 412	251 535	598 580	1,980

¹ Težinska varijabla: *Prihodi od prodaje*

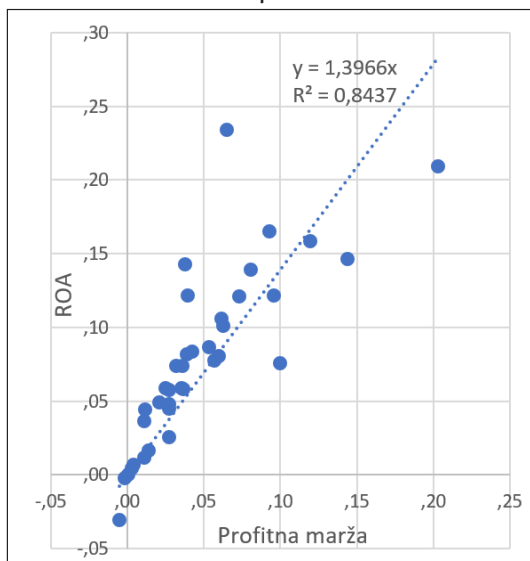
² Histogrami se nalaze u Dodatku 2

³ Iznosi u eurima

Izvor: rezultati istraživanja (SPSS)

Dijagram iz Grafikona 4. otkriva kako je stopi profitne marže i ROA-e svojstvena linearna ovisnost (Pearson = 0,807***), međutim, to ne vrijedi za odnos stope bruto marže i ROA-e jer je identificirana vrlo slaba statistički značajna korelacija (Pearson = 0,323*).

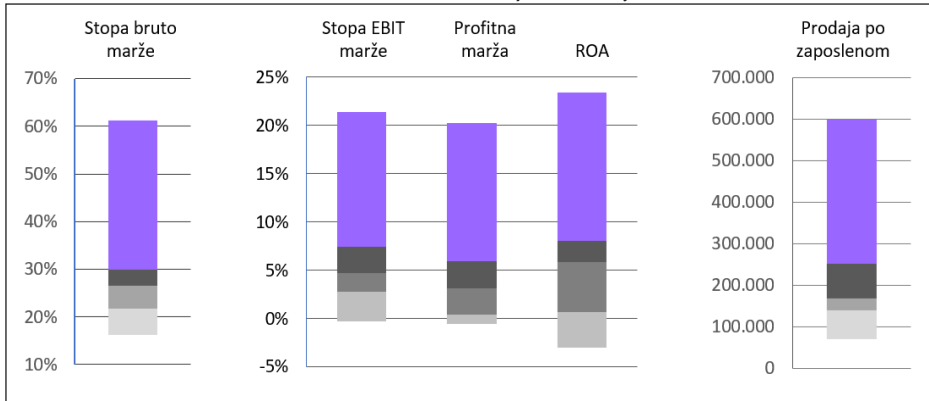
Grafikon 4. Odnos profitne marže i ROA



Izvor: obrada podataka iz Dodatka 1.

Iz Grafikona 5. mogu se zorno prosuditi granice ispod- i iznadprosječnih vrijednosti pokazatelja profitabilnosti i produktivnosti.

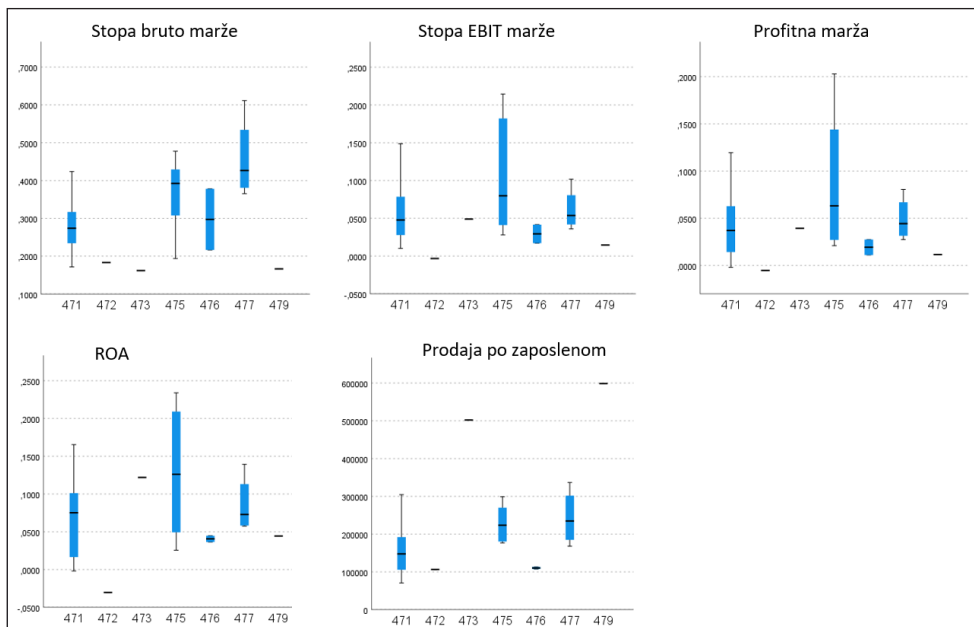
Grafikon 5: Kvartili pokazatelja



Izvor: podaci iz Tablice 6.

Razlike u profitabilnosti i produktivnosti poduzeća mogu se pomoću Kruskal Wallis testa ocijeniti prema djelatnostima unutar sektora. Ovaj test se može koristiti za određivanje statistički značajne razlike između grupa nezavisnih varijabli (Hair i dr., 2019). Rezultati testa pokazuju da se među pet testiranih distribucija, samo dvije varijable, stopa bruto marže ($H=16,861, p=0,010$) i prodaja po zaposlenom ($H=15,041, p=0,02$) značajno razlikuju ovisno o djelatnostima. Iz kutijastih dijagrama na Grafikonu 6. mogu se identificirati granice kvartila po djelatnostima za svaku promatrane varijablu.

Grafikon 6. Kruskal Wallis test unutar G47



Izvor: rezultati istraživanja (SPSS)

U najutjecajnijem podsektoru G47.1 prisutan je uzak raspon vrijednosti unutar okvira (centralnih 50 % oko medijana) kod svih varijabli, uz izražene stršeće vrijednosti prema gore. Ta ujednačenost i relativno mala odstupanja u stopama profitabilnosti i produktivnosti signaliziraju da je teško izaći iznad okvira konkurencije. Okvir (centralnih 50 % oko medijana) podsektora G47.5 pokazuje najveći raspon za stopu operativne i profitne marže kao i ROA-e prema čemu se može zaključiti postojanje slabijeg pritiska konkurencije jer se pruža veći prostor za diverzifikaciju robnog asortimana s različitim maržama (npr. namještaj, elektronika, sportska oprema).

5.1 Produktivnost

Za dobivanje rezultata primijenjena je metoda višestruke linearne regresije koja uključuje kategorije stvarnih financijskih podataka i broj zaposlenih iz uzorka poduzeća. Model produktivnosti uključuje pozicije dugoročne imovine: zgrade (oznaka varijable: ZGRD), opremu (OPRE), zemljišta (ZEML), *softwarea* (SFTW); zalihe trgovačke robe ("ROBA"), broj zaposlenika (ZAPO) i operativnu maržu (EBIT). Oznake varijabli nalaze se u zaglavlju tablice u Dodatku 1. Durbin-Watson test signalizira dozvoljen raspon autokorelacije (visok stupanj nepristranosti). Neovisne varijable u modelu statistički pouzdano predviđaju ovisnu varijablu ($F=4,476$, $p=0,002$, $R=0,821$, $R^2=0,674$) odnosno značajno doprinose modelu ($p < 0,05$). Uslijed nedozvoljenog indeksa kolinearnosti, iz modela su isključene dvije varijable: 1) trošak nabave prodane robe (TNPR; $VIF=53,195$) i 2) likvidna imovina odnosno kratkotrajna imovina umanjena za zalihe (KTIM; $VIF=28,336$).

Tablica 7. Durbin-Watson test i ANOVA

Model ¹	R	R Squared	S.E.	Durbin-Watson ²
Produktivnost	0,821 ¹	0,674	0,403	2,262

ANOVA^b

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	P
Regresija	18,696	7	2,671	4,476	0,002 ³
Residual	17,304	29	0,597		
Total	36,000	36			

¹ Ovisna varijabla: ROA

² Dozvoljen raspon autokorelacije u negativnom smjeru ($2,5 > DW > 2$)

³ Prediktori: (Konstanta), ZGRD, ZAPO, ROBA, EBIT, OPRE, ZEML, SFTW

Izvor: rezultati istraživanja (SPSS)

Među sedam varijabli, tri statistički značajno utječu na ROA-u (Tablica 8). Ulaganje u zgrade značajno negativno utječe ($\beta = -0,549^*$). Povećanje vrijednosti dugotrajne imovine negativno utječe na ROA-u, međutim važno je kako testiranje modela otkriva da utjecaj ostalih pozicija dugotrajne imovine, *softwarea* ($\beta = -0,305$), zemljišta ($\beta = -0,020$) i opreme ($\beta = -0,003$) nije statistički značajan. Nameće se zaključak kako ulaganje u novu napredniju računalnu

tehnologiju (npr. *web shop*) i novu opremu (npr. solarni paneli za proizvodnju električne energije) vrlo vjerojatno neće narušiti ROA-u.

Tablica 8. Regresija i kolinearnost

Model ¹	Std. Dev.	B	t	p	VIF ²
ZGRD	48 082 416	-0,549*	-2,14	0,041	3,97
ZAPO	1 747	-0,656***	-2,98	0,006	2,90
ROBA	24 439 169	-0,215	-0,85	0,402	3,88
EBIT	14 871 520	0,938**	3,50	0,002	4,32
OPRE	12 942 966	-0,003	-0,01	0,990	2,27
ZEML	55 744 190	-0,020	-0,08	0,938	3,79
SFTW	23 434 868	-0,305	-1,07	0,295	4,94

¹ Ovisna varijabla: ROA, Std.Dev=0,0596

² Faktor inflacije varijanci, VIF=1 nema kolinearnosti, <5 slaba kolinearnost

Napomena: sve varijable su standardizirane (z-score)

Izvor: rezultati istraživanja (SPSS)

Povećanje broja zaposlenih utječe negativno ($\beta = -0,656***$) na ROA-u. Povećanje broja zaposlenika za deset, u reprezentativnom poduzeću, može smanjiti ROA za 0,02 postotna poena (uz ostale varijable nepromijenjene). Iako zalihe robe u prosjeku predstavljaju oko 55 % vrijednosti kratkotrajne imovine trgovca na malo i po vrijednosti u bilanci nerijetko premašuju dugotrajnu imovinu, posebno kod najvećih maloprodajnih lanaca, ne stvaraju značajan negativan učinak na produktivnost. Sa visokom pouzdanošću može se tvrditi kako EBIT utječe na ROA ($p < 0,01$) što dokazuje da financijski cilj povećanja operativne marže može dovesti istodobno do rasta produktivnosti.

5.2 Profitabilnost

Model profitabilnosti otkriva skup financijskih varijabli koje pozitivno ili negativno utječu na postizanje financijskih ciljeva profitabilnosti trgovaca na malo i također one koje među njima ne pokazuju značajan učinak. Rezultat testiranja modela u Tablici 9. ne pokazuje probleme i signalizira visoku pouzdanost modela ($F=8,345$, $p < 0,001$, $R=0,799$, $R^2=0,638$).

Tablica 9. Durbin-Watson test i ANOVA

Model ¹	R	R Squared	S.E.	Durbin-Watson ²
Profitabilnost	0,799 ^c	0,638	0,670	2,082

ANOVA^b

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	P
Regresija	20,654	5	4,131	8,345	<0,001 ³
Residual	15,346	31	0,495		
Total	36,000	36			

¹ Ovisna varijabla: PROF/

² Dozvoljen raspon autokorelacije u negativnom smjeru ($2,5 > DW > 2$)

³ Prediktori: (Konstanta), ROBA, ZGRD, EBIT, OSPP, TNPR, TOSO, BMAR

Izvor: rezultati istraživanja (SPSS)

Radi visokog stupnja kolinearnosti iz modela su isključene dvije varijable: 1) prihodi od prodaje (PROD; VIF = 16,156) i 2) dobitak ili gubitak razdoblja (PROF; VIF = 20,447). Prema rezultatima regresije u Tablici 10. očekivano je da operativna marža značajno utječe na stopu profitabilnosti i to dokazuje potrebu njezina uključivanja u shemu financijskih ciljeva. Ekspozirane varijable su trošak nabave prodane robe (TNPR) s najvećim negativnim efektom ($\beta = -1,616^*$) i bruto marža ili razlika u cijeni (BMAR) koju prati najveći pozitivni efekt ($\beta = 2,155^*$). Ovaj odnos iznimno je važan za model jer dokazuje kako visina bruto marže daje veći pozitivni doprinos profitnoj marži nego što troškovi nabave robe daju negativni doprinos unatoč tome što na njih otpada mnogo veći udio prodaje.

Tablica 10. Regresija i kolinearnost

Model ¹	Std. Dev.	B	T	p	VIF ²
EBIT	14 871 520	0,927***	4,53	<0,001	8,36
TNPR	207 953 518	-1,616*	-2,44	0,021	5,10
OSPP	14 855 784	0,554*	1,96	0,049	6,43
BMAR	70 481 441	2,155*	2,58	0,015	9,06
TOSO	23 300 922	-1,226	-1,65	0,110	4,41
ZGRD	48 082 416	-0,341*	-1,88	0,046	2,37
ROBA	24 439 169	-0,279	-0,80	0,433	9,51

¹ Ovisna varijabla: PROF/, Std. Dev = .0436

² Faktor inflacije varijanci; VIF=1 nema kolinearnosti, <5 slaba, 5–10 umjerena

Napomena: sve varijable su standardizirane (z-score)

Izvor: rezultati istraživanja (SPSS)

Radi ranije opisane funkcije ostalih poslovnih prihoda, treba ih također uključiti u ciljeve jer imaju statistički značajan utjecaj (OSPP, $\beta = 0,554^*$) koji ne ovise o prodaji (ne povećavaju prodaju) i stoga imaju izravan pozitivan učinak na stopu profitne marže jer doprinose boljem

iskorištavanju imovine (npr. kapacitet prodajnog prostora za promocije). Uključivanje ulaganja u zgrade (ZGRD, $\beta = -0,341^*$) među ciljeve imat će statistički značajan negativan utjecaj na profitabilnost, dok porast visine zaliha robe (ROBA, $\beta = -0,279$) ne stvara statistički značajan učinak na profitabilnost.

5. 3 Ograničenja i buduća istraživanja

Rijetka su istraživanja poslovanja poduzetnika iz sektora trgovine na malo unatoč njihovoj ključnoj gospodarskoj ulozi i opisanim posebnostima čije učinke treba dublje istražiti. Rezultati dva testirana modela, produktivnosti i profitabilnosti, temelje se na najnovijoj poslovnoj statistici skupine vodećih poduzetnika tako da je glavno ograničenje što ne uzimaju u obzir i ne razlikuju veličinu poduzetnika jer rezultati bi se vjerojatno razlikovali. Budućim istraživanjem mogle bi se uključiti i ostale skupine, mali i srednje veliki poduzetnici, a sve kako bi se dobile šire magnitude profitabilnosti i produktivnosti kojima bi se onda moglo preciznije informirati o značajkama upravljanja prihodima, troškovima i imovinom kod postavljanja poslovnih ciljeva. Po uzoru na korištene modele, mogu se oblikovati oni koji bi otkrili nove informacije o tome koje financijske kategorije i u kojoj mjeri utječu pozitivno ili negativno na visinu porezne obveze što može koristiti financijskom menadžmentu, ali i poreznoj administraciji. I u nekim dosadašnjim istraživanjima profitabilnosti poduzeća (Elert, Stenkula, 2020) kolinearnost varijabli zbog slojevitosti financijskih izvještaja, predstavljala je otežavajuću okolnost u testiranju modela i o tome treba voditi računa.

Nameće se potreba istraživanja utjecaja i značaja ostalih kategorija imovine na poslovne performanse trgovaca, kao na primjer pozicija kratkotrajne imovine. Isto tako, nepoznata je važnost i jačina utjecaja strukture operativnih troškova iz izvještaja o uspjehu na stope profitabilnosti. Neki troškovi potiču produktivnost i djeluju više na profitabilnost nego drugi. Produktivnost rada u domaćoj trgovini je ispodprosječna stoga je važno istražiti ulogu i ishodište povećanja prodaje po zaposlenom. Vrlo je aktualna tema niskih plaća u trgovini čije je rješenje povezano s pokazateljem produktivnosti rada na koji povoljno djeluje fleksibilnost radnog vremena i radnih odnosa. Iz toga razloga, važno je uložiti više istraživačkog napora u istraživanje produktivnosti rada u trgovini i posredno djelovanje regulacije rada i radnog vremena.

6. ZAKLJUČAK

Restrukturiranje financijskih ciljeva može olakšati rješavanje problema niske profitabilnosti i produktivnosti među vodećim trgovcima na malo. Obično se za godišnji cilj uzima povećanje prodaje jer to stvara elan poduzeću i pozitivno djeluje na sve, dok marža pokriva povećanje troškova, međutim, u uvjetima visoke konkurentnosti kakva vlada na domaćem tržištu, rast prodaje može više podrivati nego jačati profitabilnost (npr. ponuda još dubljih sniženja kako bi se privuklo više kupaca). Rast prodaje utječe na povećanje imovine jer, ako se povećava prodaja, povoljan je tržišni signal za ulaganje u imovinu (npr. izgradnja prodajnog objekta) kojom će se generirati nova prodaja. Trgovci mogu težiti k racionalizaciji resursa i poboljšanju

produktivnosti, kao na primjer, smanjiti zalihe robe, međutim, ono može stvoriti rizik pada prodaje ako kupci ne pronađu raznolike proizvode koje žele i stoga počnu kupovati drugdje. Prema tome, trgovcu nije lako uskladiti planiranje imovine s financijskim ciljevima, kao niti sa svim kategorijama prihoda i troškova.

Prema teoriji maksimizacije prodaje, profitabilnost i produktivnost poduzeća nisu u prvome planu kod postavljanja ciljeva, ali da bi se ispunili interesi vlasnika, a onda i države preko poreza, povećanje profitabilnosti nužno je za rast prodaje, zaduživanje i razvoj poduzeća. Gledajući sektor trgovine na malo (G47), vrlo je malo prostora za rast i razvoj ravnajući se prema relativno niskoj stopi profitne marže i uskom rasponu trgovačke marže među vodećima. Obuhvat empirijskih podataka, promatran kao jedno reprezentativno poduzeće, ostvaruje stopu bruto marže od 27,57 %, operativne marže od 5,38 %, profitne marže 3,81 %, ROA-u od 5,89 %, a prodaju po zaposleniku od 193 289 eura.

Testirana su dva višestruka regresijska modela. Njihova je svrha promijeniti i nadograditi konvencionalni pristup selekcije i postavljanja godišnjih ciljeva trgovaca. Nalazi pokazuju kako za postizanje veće produktivnosti i profitabilnosti, poduzetnici iz ovog sektora trebaju dodatno postaviti i druge ciljeve, odnosno, pojedini ciljevi vjerojatno neće negativno utjecati na promjenu stopa profitabilnosti i produktivnosti. Iako bi se dalo naslutiti kako uvođenje nove tehnologije (npr. *web-shop*) može doprinijeti povećanju produktivnosti trgovine, statistička analiza poduzetničke strukture pokazuje kako ulaganje u opremu i *software* nije imalo značajan utjecaj na postizanje veće stope produktivnosti, a isto vrijedi i za još neke determinante stopa produktivnosti i profitabilnosti (npr. troškovi plaća). Predlaže se donošenje poslovnih ciljeva rasta i produktivnosti po uzoru na rezultate dva regresijska modela, jednom koji je postavljen oko povrata na imovinu (ROA), i drugom postavljenom oko stope profitne marže. Upravljanje ostalim poslovnim prihodima od dodatnih marketinških aktivnosti u prodavaonici postaje sve značajnije za profitabilnost trgovaca na malo. Među raznolikim ciljevima koji su trgovinskom menadžmentu na raspolaganju, rezultati rasvijetljavaju učinke nekih od njih, kao na primjer ulaganje u različite tipove fizičke imovine jer, pored ulaganja u zgrade, ostali oblici fiksne imovine značajno ne utječu na promjenu stope produktivnosti.

IZVORI

- Ball, R., Gerakos, J., Linnainmaa, J. T. i Nikolaev, V. V. (2015) "Deflating profitability", *Journal of Financial Economics*, 117(2), pp. 225-248. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2015.02.004>
- Baumol, W. J. (1990) "Entrepreneurship: productive, unproductive, and destructive", *Journal of Political Economy*, 98(5), pp. 893-921. <http://dx.doi.org/10.1086/261712>
- Berman, B. i Evans, J. R. (2018) *Retail Management: A Strategic Approach*, 13th ed., New York: Pearson.
- Bighelli, T., Mauro, F., Melitz, M. J. i Mertens, M. (2023) "European firm concentration and aggregate productivity", *Journal of the European Economic Association*, 21(2), pp. 455-483. <https://doi.org/10.1093/jea/jvac040>
- Buttkus, M. i Eberenz, R. (2019) *Performance Management in Retail and the Consumer Goods Industry: Best Practices and Case Studies*, Berlin: Springer.

- Državni zavod za statistiku [DZS] (2010) NKD 2007. s objašnjenjima, pristupano 10.4.2023. https://web.dzs.hr/App/NKD_Browser/assets/docs/NKD_2007_objasnjenja.pdf
- Dunković, D. (2019) *Formiranje cijena u maloprodaji: Cjenovne strategije, promocije i profitabilnost*, Zagreb: Ekonomski fakultet Zagreb.
- Dunković, D. (2020) *Poslovno upravljanje u trgovini, 2. izd.*, Zagreb: Ekonomski fakultet Zagreb.
- Elert, N. i Stenkula, M. (2020) "Intrapreneurship: productive and non-productive", *Entrepreneurship Theory and Practice*, 46(5), pp. 1423–1439. <https://doi.org/10.1177/1042258720964181>
- Europska komisija (2018) A European retail sector fit for the 21st century, pristupano 10.4.2023. s <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/28681/attachments/1/translations/en/renditions/native>
- Gauri, D. K. (2013) "Benchmarking Retail Productivity Considering Retail Pricing and Format Strategy", *Journal of Retailing*, 89(1), pp. 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2012.09.001>
- Gelo, T. i Družić, M. (2015) "Ukupna faktorska produktivnost sektora hrvatskoga gospodarstva", *Ekonomski misao i praksa*, 24(2), pp. 327-344.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., i Anderson, R. E. (2019) *Multivariate data analysis, 8th ed.*, Andover: Cengage Learning
- Herman, V. i Petričević, A. (2011) "Utjecaj uvjeta rada na radnu produktivnost", *Ekonomski vjesnik*, XXIV(2), pp. 314-324.
- Hirsch, S., Lanter, D., i Finger, R. (2020) "Profitability and profit persistence in EU food retailing: Differences between top competitors and fringe firms", *Agribusiness*, 37(2), pp. 235-263 <https://doi.org/10.1002/agr.21654>
- Kaplan, R. S. i Norton, D. P. (2004) *Strategy maps: converting intangible assets into tangible outcomes*, Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Klepo, I., Bičanić, I. i Ivanković, Ž. (2018) "Slučaj Agrokor: Kriza najveće hrvatske kompanije", *studija Friedrich Ebert Stiftung*, pristupano 15.4.2023. s https://croatia.fes.de/fileadmin/user_upload/171109_Agrokor_WEB.pdf
- Kolesarić, V. i Humer, J. T. (2016) "Veličina učinka", pristupano 15.4.2023 s <http://www.ffos.unios.hr/download/velicina-ucinka-nastavna-skripta.pdf>
- Kovač, I. (2022) "Efekti tržišne koncentracije maloprodaje robe široke potrošnje u Republici Hrvatskoj", *Zbornik Veleučilišta u Rijeci*, 10(1), pp. 129-145. <https://doi.org/10.31784/zvr.10.1.8>
- Krnić, B. i Ban, M. (2020) "Likvidnost nefinancijskih poduzeća hrvatskog gospodarstva – razlike između gospodarskih djelatnosti u razdoblju recesije", *Zbornik sveučilišta Libertas*, 5(5), pp. 5-26. <https://doi.org/10.46672/zsl.5.5.1>
- Levy, M. i Grewal, D. (2022) *Retailing Management, 11. ed.*, New York: Mcgraw-Hill
- Miroslav, D. i Maškarin Ribarić, H. (2013) "Produktivnost rada u hotelskoj industriji", *Ekonomski pregled*, 64(4), pp. 351-375.
- Misterek, S., Dooley, K. i Anderson, J. (1992) "Productivity as an performance measure", *International Journal of Operations and Production Management*, 12(1), pp. 29-45. <https://doi.org/10.1108/EUM0000000001294>
- Škuflić, L., Mlinarić, D. i Družić, M. (2015) "Relevantni faktori utjecaja na visinu profita poduzeća u prerađivačkoj industriji Hrvatske", *Ekonomski misao i praksa*, XXV(2), pp. 379-396.
- Tangen, S. (2004) "Demystifying productivity and performance", *International Journal of Productivity and Performance Management*, 54(1), pp. 34-46. <https://doi.org/10.1108/17410400510571437>

Dodatak 1. Rangiranje poduzetnika iz sektora trgovine na malo prema prodaji i ulazni podaci za obradu

Rang	Tvrtka poduzetnika Oznaka u modelu	Prodaja ¹			EBIT ²			Porez na dobit			Neto rezultat ³			Troškovi robe ⁴			Troškovi usluga ⁵			Troškovi osoba ⁶			NKD šifra skupine
		PRO3	EBIT4	EBIT5	PORZ6	PORZ7	PROF8	PROF9	TINPR10	TINPR11	TINPR12	OSSP13	OSSP14	OSSP15	BMAR16	BMAR17	BMAR18	TMAR19	TMAR20	TOSO21	TOSO22	TOSO23	
1	1 KONZUM plus d.o.o.	1383407049	38296979	0,277	0	0,000	534,4293	0,039	101730910	7,754	2943,0091	0,213	3660,56139	2,646	3,598	117620074	0,851	471					
2	LIDL HRVATSKA d.o.o. k.d.	865853277	64423860	0,744	12001,395	0,139	51680988	0,597	637005702	7,757	84436,14	0,098	228847575	2,643	3,593	61357930	0,756	471					
3	SPAR Hrvatska d.o.o.	615714064	45233795	0,088	1450114	0,022	1959081	0,030	517204162	7,864	5186500,1	0,789	140504031	2,136	2,717	53368240	0,755	471					
4	PISAK plus d.o.o.	615714064	45233795	0,0735	8068085	0,031	35100980	0,570	495387443	8,046	119843,12	0,169	120326621	1,954	2,429	54546047	0,849	471					
5	KAUFLAND HRVATSKA k.d.	54545764	10636247	0,192	2693623	0,049	7890439	0,142	399851026	7,210	1265077,5	0,228	154694738	2,790	3,869	46571859	0,837	471					
6	TOMMY d.o.o.	475689420	22848881	0,480	3882569	0,082	17203667	0,362	346503915	7,784	164840,3	0,095	129185505	2,716	3,728	44223510	0,973	471					
7	PEVEX d.d.	320076232	47599388	1,487	8668221	0,077	38217368	1,194	212378774	6,631	133416,53	0,047	107838358	3,369	5,081	29012762	1,015	471					
8	STUDENAC d.o.o.	307993428	4346613	0,141	968907	0,031	148421	0,005	215899577	7,010	143175,37	0,004	90293851	2,990	4,266	36652316	1,201	471					
9	PISAK plus d.o.o.	263876909	4484431	0,170	0	0,000	2893739	0,110	206758030	7,835	214847,7	0,081	17118879	2,165	2,763	27604357	1,055	476					
10	dm-drogerie markt d.o.o.	25276217	12051301	0,477	2065046	0,080	88916144	0,353	160401274	6,346	107562,86	0,046	92361343	3,654	5,758	39509029	1,570	477					
11	MÜLLER TRGOVINA d.o.o.	216180401	26414998	1,222	4975619	0,230	20757789	0,960	147681623	6,831	258652,0	0,120	68498777	3,169	4,638	17017800	0,829	471					
12	KTC d.d.	212581367	10025137	0,472	1800518	0,085	6740953	0,317	176035205	8,281	127537,53	0,060	36546162	1,719	2,076	17427695	0,824	471					
13	LJUKOIL Croatia d.o.o.	169124642	8276732	0,489	1468135	0,087	6658660	0,394	141721553	8,380	133989,3	0,079	27403089	1,620	1,934	6113079	0,377	473					
14	BAUHAUS-ZAGREB k.d.	168722025	2390161	1,417	3777145	0,224	16817917	0,997	119300071	7,071	20890640	1,238	49421955	2,929	4,143	13282485	0,799	471					
15	NARODNI TRGOVAČKI LANAC	148394993	7013996	0,473	1333361	0,090	5582386	0,376	113650409	7,659	99439,9	0,067	34744584	2,341	3,057	1305171	0,917	471					
16	LESNINA H. d.o.o.	140270535	5750200	0,410	873025	0,062	3807337	0,271	80032664	5,706	51648,5	0,037	60237871	4,294	7,527	15680971	1,161	475					
17	ITX Hrvatska d.o.o.	138822353	4977992	0,359	837499	0,060	3816002	0,275	83862343	6,041	2357140	0,170	54960010	3,959	6,554	14025507	1,030	477					
18	FLIBA, d.o.o.	127172069	10195855	0,802	1062446	0,084	4632978	0,364	84554814	6,649	1368364	0,108	42617255	3,351	5,040	12108024	1,023	471					
19	IP PLUS, d.o.o.	121678915	3401618	0,280	587241	0,048	2542933	0,209	98087790	8,061	675632,5	0,555	23591125	1,939	2,405	6853333	0,548	475					
20	HEA Hrvatska d.o.o.	114951501	8895324	0,774	1618019	0,141	7051879	0,613	67915490	5,908	39800,9	0,093	47036012	4,092	6,926	11184905	1,046	475					
21	PERO-TERM d.o.o.	105003831	22516484	2,144	1317341	0,125	21297576	1,028	65793988	6,245	256494,0	0,244	39424433	3,755	6,012	8010275	0,942	475					
22	BOSO d.o.o.	103066149	4034067	0,391	638609	0,062	4349367	0,422	77355105	7,505	11095,8	0,011	25711043	2,495	3,324	8783937	0,886	471					
23	LONIA TRGOVINA d.o.o.	97125912	3222285	0,332	531746	0,055	2422397	0,249	74451848	7,665	4657204	0,480	22674064	2,335	3,045	11405511	1,157	471					
24	Pepco Croatia d.o.o.	90763868	10763233	1,186	2148908	0,237	8417057	0,927	52304470	5,763	223606,6	0,246	38459398	4,237	7,353	9742451	1,185	471					
25	BIPA d.o.o.	82918849	1648058	0,199	0	0,000	-163815	-0,200	51184916	6,173	85316,1	0,103	31733934	3,827	6,200	9502147	1,156	471					
26	YSK d.o.o.	81966112	14928416	1,821	2614647	0,319	11793535	1,439	42836160	5,226	7292,0	0,009	39129952	4,774	9,135	7619909	1,104	475					
27	RIOLA, d.o.o.	69038644	5420413	0,785	985417	0,143	4335650	0,628	49567798	7,180	84824,1	0,123	19470846	2,820	3,928	6174852	0,957	471					
28	IPP CROATIA d.o.o.	65348907	3338971	0,511	619581	0,095	2539533	0,389	42800284	6,550	51519,6	0,079	22548623	3,450	5,268	3894421	0,623	471					
29	TRGOVINA KRK d.d.	63217462	1461447	0,231	246888	0,039	686174	0,109	49949536	7,901	550831,6	0,871	13267926	2,099	2,656	8414023	1,248	471					
30	GANRANOVIC d.o.o.	62138413	4170026	0,671	803969	0,129	4550642	0,732	44976011	7,238	29256,6	0,048	17163420	2,762	3,816	6247588	1,072	471					
31	H & M Hennes & Mauritz d.o.o.	56135929	3337397	0,095	669805	0,019	2987606	0,532	21828433	3,888	58915,5	0,105	34307496	6,112	1,571	3755415	0,703	477					
32	DECATHLON ZAGREB d.o.o.	54964614	4494250	0,818	888184	0,162	3569602	0,649	38058207	6,524	279247	0,051	16906407	3,076	4,442	3765289	1,234	475					
33	TROCENTAR d.o.o.	54401442	1693312	0,311	287313	0,033	1485511	0,723	40925552	7,523	339504,0	0,624	13474890	2,477	3,292	6748070	1,203	471					
34	INOVINE d.d.	53867192	-175315	-0,033	0	0,000	-281963	-0,052	43986469	8,166	57310,6	0,106	9880724	1,834	2,246	4878420	0,886	472					
35	SPORT VISION d.o.o.	52836067	2192780	0,415	356226	0,067	1451553	0,275	32855917	6,218	30915,8	0,009	19982150	3,782	6,082	5142196	1,009	476					
36	C&A moda d.o.o.	52489618	5332245	1,016	936992	0,179	4225219	0,805	28509597	5,431	230,6	0,000	23984021	4,569	8,414	3550035	0,753	477					
37	EKUPI d.o.o.	52076454	755108	0,145	133689	0,026	601906	0,116	43417855	8,337	85621	0,016	8658599	1,663	1,994	1736471	0,338	479					

¹ Prihodi od prodaje
² Operativni rezultat, razlika Poslovnih prihoda i Poslovnih rashoda
³ Dobitak ili gubitak razoblija; profita marža
⁴ Trošak nabave prodane robe
⁵ Ostali poslovni prihodi (izvan grupe)
⁶ Razlika Prihoda od prodaje (kol. 3) i Troška nabave prodane robe (kol. 10)
⁷ Trgovačka marža; kvocijent Bruto marže (kol. 14) i Troškova nabave prodane robe (kol. 10)

Napomena: operativna marža (kol. 5.), (7), profita marža (15) odnose se na udio vrijednosti u Prihodima od prodaje (3). Udio Troškova osoblja (18) odnosi se na udio u Poslovnim rashodima.
 Izvor: Obrada autora, podaci iz FINA Info.biz servisa na dan 11.4.2023.

Nastavak tablice Dodatka 1.

Rang	Broj zaposlenih ⁸	Prodaja po zaposlenom ⁹							Kratkotrajna imovina - Zalihe	
		ZAPS		ROA ¹⁰	Software	Zgrade	Oprema	Zemljište	Zalihe robe	
		20	ZAPS/ 21	22	SFTW 23	ZGRD 24	OPRM 25	ZEML 26	ROBA 27	KTIM 28
1	9881	140007	.0069	71146095	68163942	37366728	27233163	93930341	69385903	
2	2846	304235	.0809	7450369	219507105	20285793	228000054	54026558	54469693	
3	3558	184853	.0046	82777391	79180631	37583716	82609359	59909743	32159049	
4	3656	168412	.0773	1316054	72903587	9747336	224699500	93504057	18146010	
5	2072	267638	.0164	0	145471576	24610696	141011435	53075370	45335138	
6	3158	150630	.0742	98980682	4203612	6516617	19549881	35824578	39359035	
7	2031	157595	.1584	322413	60680738	1867428	33606874	67765948	51959534	
8	2878	107016	.0006	4511990	2069925	58632605	410891	28457335	20642676	
9	2331	113203	.0364	595363	18712267	1821065	1182210	14957570	16275763	
10	1507	167726	.0588	3099350	80953675	1247877	555136	37104273	22381150	
11	1059	204136	.1219	14961713	77916867	4621497	8532597	32467497	30614698	
12	1139	186639	.0738	141435	32136355	4367741	10107050	15367949	16718435	
13	337	501854	.1219	20315	7738659	4720976	11818807	4864368	19781607	
14	748	225564	.0759	1344222	100681953	1654666	0	53318415	56034620	
15	1118	132733	.1428	130207	3834055	7486	5718794	13262704	14814411	
16	794	176663	.0255	3796731	69353375	0	11968807	29924108	13941554	
17	520	266966	.0574	1707	23710730	0	0	7011873	16196972	
18	662	192103	.0583	26902597	5452677	904151	13849329	25400832	4958676	
19	451	269798	.0493	8761509	493028	0	3107241	21014453	14192824	
20	457	251535	.1057	11387	25376485	6265208	14966133	5565455	10888458	
21	537	195538	.2091	50887	11396544	147808	19032575	29196938	12994254	
22	989	104212	.0836	13094795	1389489	324855	1453850	10366961	16758547	
23	1376	70586	.0589	118515	0	469418	0	9769529	9752848	
24	629	144299	.1654	150252	0	4591513	0	4417625	12161068	
25	786	105495	-.0020	3632	30857286	4625726	2822849	29053196	4487903	
26	455	180145	.1463	2175	0	0	0	7809934	43338390	
27	509	135636	.1011	7739978	6794651	605266	5639590	7079397	7534351	
28	309	211485	.0817	14089	4428652	510370	0	6770703	9947672	
29	722	87559	.0116	85828	12472613	0	6392792	12357813	14902981	
30	702	88516	.1209	582326	7023515	102652	2925492	5492870	14473249	
31	278	201928	.0868	0	0	0	0	4098462	26409578	
32	184	298721	.2339	55794	0	1027616	0	3369781	8988154	
33	685	79418	.0479	35244	7486730	272299	2996392	7940918	5720708	
34	506	106457	-.0305	173949	1107391	402142	219491	2843614	2925848	
35	492	107390	.0447	0	0	1043280	0	19695401	4121865	
36	156	336472	.1393	0	0	1827080	0	5596490	5847321	
37	87	598580	.0443	1125591	0	37448	0	8158833	2772685	

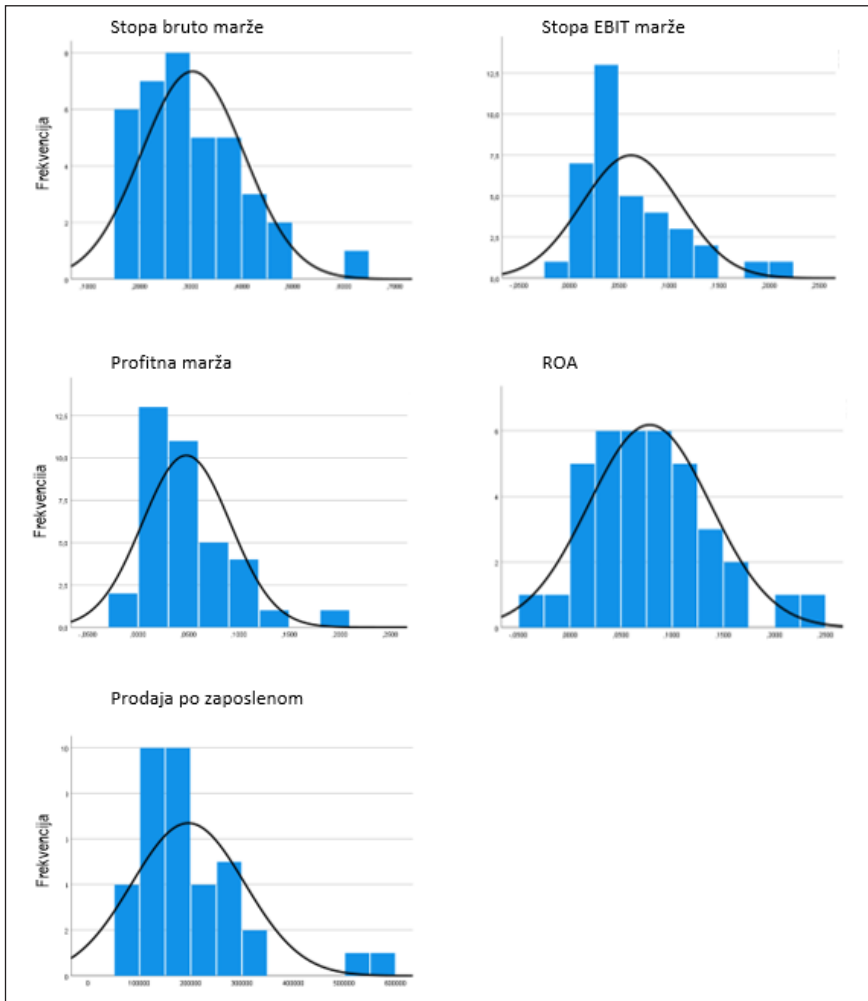
⁸ Prema satima rada (AOP 226)

⁹ Kvocijent Broja zaposlenih (21) i Prihoda od prodaje (3)

¹⁰ Povrat na imovinu

Izvor: Obrada autora, podaci iz FINA Info.biz na dan 11.4.2023.

Dodatak 2. Histogrami



Izvor: Tablica 6., rezultati istraživanja (SPSS)



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Original scientific paper

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.11>

Received: 9. 5. 2023.

Accepted: 18. 12. 2023.

PRODUCTIVITY AND PROFITABILITY OF RETAIL TRADE IN CROATIA

Dario Dunković

PhD, Associate Professor, University of Zagreb Faculty of Economics & Business, Trg J. F. Kennedy 6, 10000
Zagreb; e-mail: ddunkovic@efzg.unizg.hr

Mia Delić

PhD, Assistant Professor, University of Zagreb Faculty of Economics & Business, Trg J. F. Kennedy 6, 10000
Zagreb, Croatia; e-mail: mdelic@efzg.unizg.hr

ABSTRACT

In the domestic market, there has long been a problem of low productivity and profitability of retailers, which is why they resort to price increases and layoffs. For this reason, there is a need to develop a model that would facilitate the introduction of annual business objectives in retail companies. The aim of the paper is to examine the predictors of profitability and productivity of the retail sector (G47) using business statistics and selected methods. Annual aggregated data on a sample of leading companies (N=37.66% of turnover) in the retail sector are processed from the FINA database. The multiple regression method with collinearity analysis is used to examine the magnitudes of profitability and productivity. In the theoretical models, variables with a significant positive and negative influence on the profit margin and return on assets (ROA) of retail companies were identified. The results can provide more planning certainty and facilitate the setting of annual and operational targets for retail management by shedding light on the problem of productivity and profitability origins. Generalized performance models of a representative company are not reliable for other activities. Based on the theory of sales maximization and the testing of models, new relationships between revenues, costs and asset utilization have been discovered that are important for corporate management. Modeling profitability and productivity in this way extends the possibilities of statistical analysis to other sectors.

Key words: retail trade, leading entrepreneurs, profit margin, ROA, regression analysis



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Original scientific paper

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.12>

Received: 26. 7. 2023.

Accepted: 1. 9. 2023.

SIMULATION MODEL OF THE QUANTIFIED SWOT / TOWS MATRIX ON AN EXAMPLE OF SITUATIONAL ANALYSIS AT SUBNATIONAL LEVEL

Davor Žmegač

PhD, Libertas International University, Trg J. F. Kennedy 6b, 10000 Zagreb, Croatia;
e-mail: zmegac@gmail.com

Marina Čolig

Univ. spec. oec., Head of finance, Zagreb County, Ulica grada Vukovara 72/V, 10000 Zagreb, Croatia;
e-mail: m.colig@zagrebacka-zupanija.hr

Saša Drezgic

PhD, Full Professor, University of Rijeka, Faculty of Economics and Business, I. Filipovića 4,
51000 Rijeka, Croatia; e-mail: sasa.drezgic@efri.uniri.hr

ABSTRACT

Based on the idea of converging the concepts and models used in real-sector strategic planning in order to be applied to the public sector, this paper is aimed at examining potential improvements of the standard process of strategic planning within regional economics, particularly in situational analysis as an initial stage. In accordance with the above, a simulation model of the application of quantified SWOT / TOWS matrix analysis was performed. Combinations of two methods of situational analysis were applied in the model, namely SWOT and TOWS matrix, and additionally introduced methods of Focus Group and Delphi method. Compared to the standard methods for developing strategic documents and analyses within the scope of regional economics planning, the proposed model emphasizes the connection between the real-sector tools and the strategic decision-making processes of the public sector, minimizes the subjectivization of the situational analysis by introducing the Delphi method, utilizing independent expert knowledge, which is also the main contribution of this model. The simulation model developed in this paper achieved satisfactory outcomes and could be applied in further research to solving of actual problems in strategic planning within the scope of regional economics. The model limitations are related to the quality of implementation of the focus group (sample, chief moderator's expertise), the selection of experts for the Delphi analysis and the moderation of the Delphi method and the process of developing optional actions in the TOWS matrix. The paper's main expected contributions are the findings obtained during modelling, model discussion and open questions related to potential future research, all based on the idea of convergence of the strategic planning tools used in the real and public sectors.

Key words: strategic planning, regional economics, SWOT / TOWS, simulation model, Croatia

1. INTRODUCTION

The organisation management systems are influenced by a series of internal and external factors, particularly by global competitiveness and the current trend of green and digital business transformation. Consequently, there is a need for constant improvement of the organisation management system that equally affects public (not-for-profit) and commercial (for-profit) organisations. As a result, the tools and methodologies used for managing public (national, regional, local) and private business systems converge, where, as Kaštelan (2004) points out, the efficacy of the public sector can “be explained by using the same concepts applied to the evaluation of entrepreneurial efficiency in the market economy”.

Based on the idea of converging the concepts and models used in real-sector strategic planning in order to be applied to the public sector, this paper is aimed at examining potential improvements of the standard process of strategic planning within regional economics, particularly during the initial stage. First the paper will explain the relationship between the simulation analysis and the strategic planning within regional economics, which also represents the theoretical and application framework of research. Then the proposed improvement of the matrix analysis model as support to strategic decision-making at regional level will be elaborated in the main section of the paper. The elaboration of the model will first provide an overview of recent literature and critical research relating to the main model methods and then the model assumptions will be defined – as the model is developed on the theoretical and simulation level, assumptions will be used to determine the input data and the modelling limitations. The concept of the model will also be explained, the methodology of modelling described, and the improved model developed in the final part of the modelling process. In conclusion, research results will be defined and systematized in the discussion. Based on the obtained findings the questions that need to be addressed in any potential subsequent elaboration of this problem will also be identified.

The paper’s main expected contributions are the findings obtained during modelling, model discussion and open questions related to potential future research, all based on the idea of convergence of the strategic planning tools used in the real and public sectors.

2. THEORETICAL FRAMEWORK AND LITERATURE REVIEW

The field of regional economics is focused on the study of phenomena related to the subnational level of organisation of national systems. Within its scope of research, regional economics seeks to answer questions why some subnational areas, i.e. cities and regions, are more developed than others, why the configuration of subnational territorial systems is as it is and how it can be improved, what economic rationale explains the choice of a household’s or company’s location in space and particularly how to better manage specific space. In order to provide legitimate answers to the above questions, two main groups of theories were developed (Capello, 2007) which also represent the theoretical framework of research in the field of regional economics, namely: (i) Location theories, which address the economic models of spatial placement of activities, and (ii) Regional growth (and development) theories

that focus on spatial aspects of economic growth, development and financing. It is clear that the need for strategical planning, as the basis for decisions related to efforts aimed at spatial and community management, i.e. ensuring regional growth and development, arises from the structure and scope of regional economics.

Strategic planning is a fundamental component of organisation management and business decision-making in public, private and non-profit organisations. The key strategic questions¹, which managers, i.e. makers of key (strategic) decisions pose generally include: Where are we now?, Where are we going? and How are we getting there? All three of these standard strategic questions are a part of the process called strategic planning. Both literature and practice abound with definitions of strategic planning, which are always based on the concept that strategic planning is a process of defining key decisions and actions aimed at activities and objectives that will help to achieve the vision of the organisation in the future. According to Thompson, Strickland & Gamble (2008), "The question *Where are we now?* refers to the current position of the company. The question *Where are we going?* deals with the direction that the management believes the company should take. The question *How are we getting there?* deals with the crafting and implementation of a strategy that will move the company from its current to the intended position."

2. 1 Strategic planning at the subnational level in the public sector

Strategic planning in the public sector at the regional (subnational) level is affected by the specific nature of the community (population, economy – business community), requiring the combination and application of both quantitative data and qualitative values derived from the attitudes and beliefs of the community as the social system. Authors Leigh & Blakely (2013) also point out this combination of quantitative and qualitative values, specifying how the strategic planning process comprises "The overall environment of the community – physical and regulatory environment, as well as attitudes and beliefs". This view is shared by many other researches, including Bryson, Edwards & Van Slyke (2018) who say that strategic planning "is not a single thing, but instead consists of a set of concepts, procedures, tools, and practices that combine in different ways to create a variety of approaches to being strategic". We can, therefore, conclude that the approach to public-sector strategic planning that would rely only or mostly on quantitative or qualitative indicators is not an optimal solution for the social systems at the subnational organisational level. Strategic planning at regional level requires a combination of quantitative and qualitative indicators, with the qualitative indicators sometimes being more important and the quantitative indicators taking priority in another set of questions. However, regardless of the mutual relationship between these indicators, strategic decision are particularly important, since, according to Sikavica, Bebek, Skoko & Tipurić (1999), the planning process results in "strategic decisions that define the framework for tactical decisions; thus, an error in strategic decision-making can result in

¹ Mintzberg was one of the first authors to note multiple meanings of the concept of strategy. Based on his work, strategy can be categorized into five groups which he labelled as follows: (1) Strategy as Plan, (2) Strategy as Ploy, (3) Strategy as Pattern (4) Strategy as Position and (5) Strategy as Perspective (author's note). Refer to: (Mintzberg, 1987)

long-term negative consequences". Characteristics of strategic decisions include (Rajagoplan, Rasheed & Datta, 1993): (i) Strong (decisive) impact on an individual or organisation; (ii) Permanency; (iii) Complexity; (iv) Risks and uncertainty; (v) Resource requirements and (vi) Understanding and communication for the purpose of implementation.

According to Chang & Huang (2006), strategic planning process consists of three main stages: (i) Strategy formulation; (ii) Strategy implementation and (iii) Strategy evaluation. The system of methodologies and tools for the formulation and implementation of strategies i.e. strategic planning process is termed competitive analysis. Authors Fleisher C.S. and Bensoussan B.E. define competitive analysis as "application of scientific and non-scientific methods and processes by which individuals interpret data or information to produce insightful intelligence findings and actionable recommendations for decision makers." (Fleisher & Bensoussan, 2007). Depending on the application methodology and the type of knowledge used, according to Kopal & Korkut (2011) we can divide the competitive analysis techniques into four categories: (i) Expert knowledge; (ii) Expert quantitative analytical techniques; (iii) Empirical quantitative analytical techniques and (iv) Structured analytical techniques.

As a number of indicators (economy, population, transport, education, etc.) need to be taken into account and comparatively evaluated in order to make strategic decisions in a regional community, because of its features, matrix analysis emerges as a suitable tool. Accordingly, a series of matrix methods of competitive analysis are applied in the standard models of strategic regional planning, whose characteristics make them applicable both in the private and the public sector.

2.2 Situational analysis and matrix modelling

Relationships (connections) between the elements of two or more sets can be demonstrated in the form of a matrix. The composition of established relationships within the matrix simplifies the analysis of connections between the elements of the sets, which makes the matrix analysis i.e. matrix method widely applies to the problems of comparative evaluation of different indicators, with a particularly important role in strategic planning. Matrix analysis is also combined with other suitable methods to determine the position of the observed subject (problem) based on internal and external factors in order to make strategic decisions on the future planned behaviour of the subject of research that would result in achieving the desired position in a projected moment in the future. In this sense, when we determine the internal and external factors influencing a certain system (organisation), we are talking about situational analysis.

Situational analysis is usually defined as critical evaluation of the internal and external environment influencing the system tested, with the aim to determine the initial situation before making key decisions on actions aimed at improving the system's position at a given moment in the future. Thus, situational analysis is a part of the process of strategic analysis

and planning and is an essential tool when it comes to making key growth and development decisions, whether the organisation in question is public, private or non-profit.²

Simulation analysis is generally used in strategy formulation which is the first stage in strategic planning. Situational analysis is performed using a number of different methods such as SWOT, TOWS, 5C, STEEP/PEST, Porter's five forces model, VRIO, scenario analyses, cost-benefit analysis, as well as some variants and derivatives (combinations) of other known analytical tools. Some of these methods are better applicable in profit- and market-oriented organisations, others are adapted to non-profit, public systems, while a certain number of methods can be applied to both profit and non-profit systems.

2.3 Critical review of model methods

For the empirical analysis in this paper, we adopted a method that combines the SWOT and TOWS methodologies (Wheelen & Hunger, 2011), supplemented with the Focus Group and Delphi method approaches. When evaluating the advantages and disadvantages of the other methodologies mentioned, this approach was determined to offer the most benefits for establishing the regional strategic framework. The 5C analysis (Kotler & Armstrong, 2017) is better suited to the business sector and often misses the dynamic nature of processes. The STEEP/PEST analysis (Johnson, et. al., 2014) solely concentrates on the external environment, making it inadequate for the objectives of this paper. Porter's five forces model (2008) similarly lacks a dynamic context. The VRIO framework (Barney & Hesterly, 2006) overlooks external factors, while scenario analysis (Van der Heijden, 1996) essentially offers hypothetical options. The cost-benefit analysis (Boardman et al., 2017) is methodologically too narrow to address this multidisciplinary problem.

Therefore, a combination of two methods of situational analysis that are widely used in both private and public systems, i.e. the SWOT matrix and the TOWS matrix will be used to develop the simulation model presented in this paper. The Focus group and the Delphi method will also be used in the model as qualitative and quantitative tools. For the purposes of this research, a critical review of the advantages and limitations of the applied methods will be presented below.

SWOT analysis is a widely accepted tool for understanding factors that influence a company's results, i.e. of the object of research from the strategic perspective. It is applied at the beginning of the strategic planning process in public (non-profit) and profit organisations

² According to Neves (2004) economy first and foremost deals with choice and human practice in the "ordinary life" and their implications on the wider environment. In that sense, people (agents) must constantly take decisions and make plans based on current knowledge and an assessment of their present and future circumstances, as well as the likely consequences of their actions. Developing his theory on these assumptions, Karl Popper was the first to introduce the term *situational analysis* (situational logic) into science in his book *The Poverty of Historicism* in 1957. Ever since, situational analysis and its derivatives have been used, according to Hoover (2016), in various fields from military strategy, to psychology and social sciences – sometimes closely related to Popper's original usage, and sometimes in a quite different sense (author's note).

likewise. The method belongs to the so-called situational (or environmental) analyses, and takes into account both the internal and external aspects influencing the current position of the object of analysis. Internal aspects include: (i) Strengths – S and (ii) Weaknesses – W, while the external aspects include (iii) Opportunities– O and (iv) Threats– T. Professor *Ken Andrews* from the *Harvard Business School* was one of the first strategy theorists to “formally describe the concept of strategic relationships between the company’s internal environment (resources and capabilities) and the external environment.” (Bensoussan & Fleisher, 2013). Besides numerous advantages, the analysis also has some limitations, which primarily relate to possible subjectivisation of input data and poor interpretation and drawing of conclusions from the analysis. As Mintzberg (1994) points out: “Testing of strengths, weaknesses, opportunities and threats, the old SWOT theory, is rarely effective as it is rooted in the existing perception of the organisation.” The literature on the SWOT analysis is widely available, and for the purposes of this work, one possible systematic overview of the advantages and limitations of this method is presented for the purposes of this paper in Table 1.

Table 1. Advantages and limitations of the SWOT analysis

Advantages	Limitations
Simple and flexible	Insufficiently effective and operative
Suitable for integration into other models and analyses	Limited and significantly influenced by the current perception of the organisation
Low implementation costs	Although adequately performed, it is not efficiently applied (generated data are inadequately interpreted)
Used at multiple organisational levels	Non-prescriptive
When adequately performed, it provides a solid base for strategy formulation	No priorities - weights of identified factors
Widely available literature on the application of the SWOT analysis (examples, experiences, instructions)	Potentially subjective bias when generating input data

Source: Author’s systematization

SWOT analysis limitations that fundamentally arise from its qualitative nature can be overcome by combining the SWOT method as the first step followed by methods that are more quantitative (TOWS matrix, IE matrix, BCG matrix, etc.), experience and expertise of the person performing the analysis and a stronger combining of quantitative and qualitative methods in processing of SWOT input data.

The TOWS matrix was developed as a result of the identified limitations of the SWOT analysis, which based on SWOT develops a more detailed and objective solution model. The TOWS matrix was introduced by *Wehrich* as an extension of the developed SWOT analysis in order to reinforce the quantitative aspect of the model that generates defined potential operational strategies. As *Salmi & Hasnan* (2015) point out “TOWS is used for analyzing external

environment (threats and opportunities), along with internal environment (weaknesses and strengths) for drawing strategies." The TOWS matrix matches up external opportunities and threats against internal strengths and weaknesses, resulting in four sets (combinations) of possible strategies. These four TOWS matrix combinations (strategies) are: (i) maxi-maxi; (ii) maxi-mini; (iii) mini-maxi and (iv) mini-mini, as shown in Figure 1 below.

Figure 1. Matrix of TOWS strategic options

	External opportunities (O)	External threats (T)
Internal strengths (S)	<p>SO</p> <p>"Maxi-Maxi Strategies"</p> <p><i>Strategies using internal strengths to maximize external opportunities</i></p>	<p>ST</p> <p>"Maxi-Mini Strategies"</p> <p><i>Strategies using internal strengths to minimize the impact of external threats</i></p>
Internal weaknesses (W)	<p>WO</p> <p>"Mini-Maxi Strategies"</p> <p><i>Strategies minimizing the impact of internal weaknesses by maximizing external opportunities</i></p>	<p>WT</p> <p>"Mini-Mini Strategies"</p> <p><i>Strategies that emphasize activities for minimizing internal weaknesses to reach a better position to defend from or avoid external threats</i></p>

Source: Author's systematization according to Wehrich (1982)

The TOWS matrix is primarily used for the analysis and planning in the real-sector organisational systems subject to market competition, whereas its application in the public-sector management is not very significant. The matrix is a variation of the SWOT analysis, based on the defined strategic components of the SWOT matrix, but links them in a way that, according to Božac Gonan (2008) "generates several strategic initiatives for each of the four matrix quadrants which are then analysed (for example, based on the criteria important, urgent) and some of them implemented". The advantages and limitations of the TOWS analysis are given in Table 2.

Table 2. Advantages and limitations of the TOWS analysis

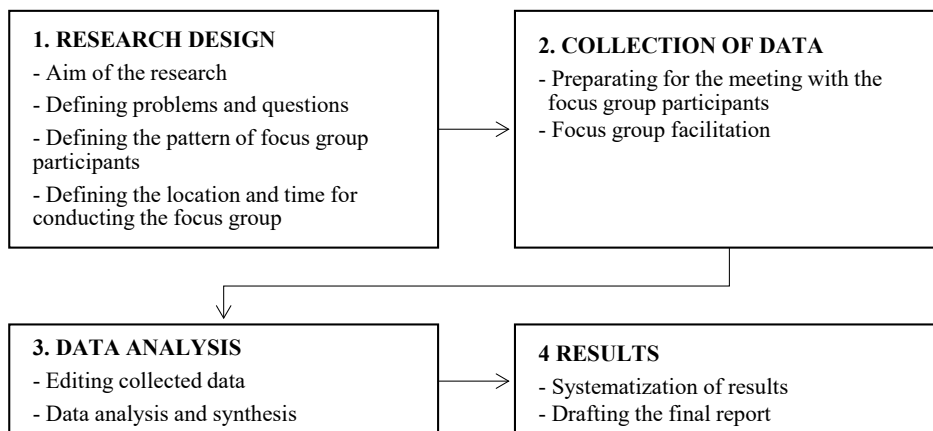
Advantages	Limitations
Unlike the SWOT analysis, it matches up the components of the matrix	In case there are too many components, the analysis may generate an uncritically high number of overlapping options
Cost-effectiveness analysis is in the basis of the analysis, which produces positive quantitative features for the future chosen strategic option	Does not provide an answer to the question on what the strategic advantages of the organisation are
Prescriptive when it comes to the selection of strategic direction	Depends on the quality of the previously performed SWOT, PEST or other similar analysis
Widely available literature on the application; connected to the SWOT matrix as its improvement	

Source: Author's systematization

Although the TOWS matrix is more operational and objective than the SWOT matrix, it still partially depends on the subjective nature of the previous steps, particularly if it is preceded by a SWOT analysis. In that sense, the limitations of the TOWS matrix can be minimized by applying specific quantitative tools in deriving the final form (AHP multi-criteria decision-making method or similar tools).

Focus group belongs to the group of qualitative research methods characterized by inductive approach (observation, forms, etc.) and is based on a group discussion related to a given topic.³ As the method is suitable for scientific research which is generally focused on studying group processes, group norms and views, it is particularly applicable for generating input data for the SWOT analysis. The standard process flow for conducting a focus group is shown in Figure 2.

Figure 2. Standard steps for conducting a focus group



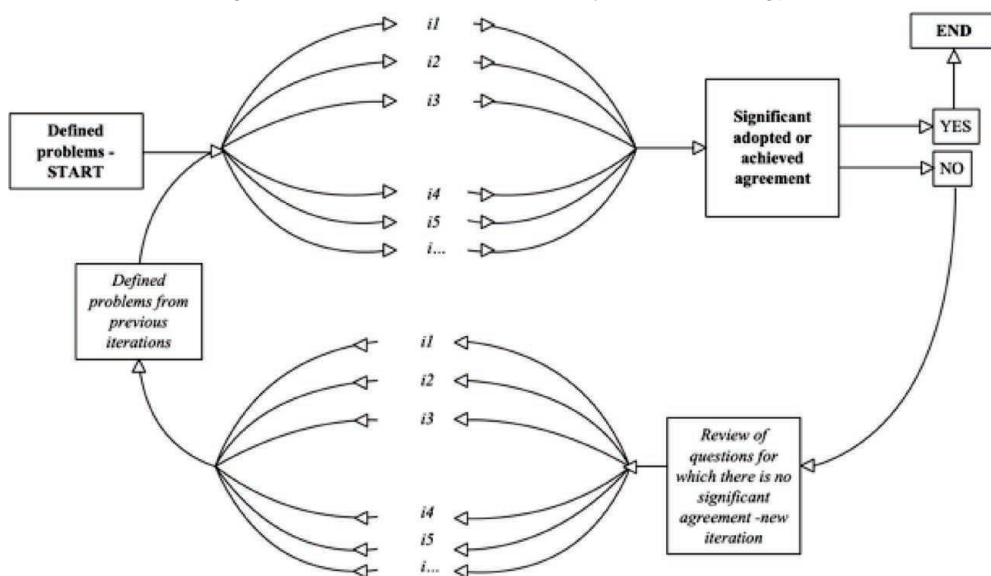
Source: Author's systematization

³ The origins of the method are linked to a group of researchers at Columbia University in the 1940s (author's note).

With regard to the sampling of research features, Skoko & Benković (2009) point out that they direct researchers towards non-probabilistic sampling strategies, such as intentional, theoretical sampling, snowballing and often quota sample. These features perfectly correspond to the situational analysis in regional economics which relies on a sample from a given region and a section (sample) of stakeholders in that region (population, economy, politics, etc.), that is, where the strategic situational analysis requires that the process begins with selecting the subjects based on specific attributes relevant to the analysis.

The Delphi method is particularly acceptable when it comes to the process of identification and prioritization of problems in strategic decision-making.⁴ It is classified as a development forecasting method that relies on the opinions of experts in a specific area. Today it is often used in modern research, primarily military, but also for economic, political, technological, medical and other purposes. The method is designed as a process of communication of a group of select experts with the aim of achieving a convergence of opinions (Figure 3), where the ultimate goal is not to achieve the full overlap of panel experts' final opinions, but to, as Sutherland (2002) emphasizes, "based on the subjects' opinions, even if conflicting, possible solutions to a problem can be formed."

Figure 3. Standard form of the Delphi methodology



Source: Author's systematization

Conducting the Delphi method is relatively hard, and a great deal of attention and care should be given to the selection of experts and the preparation of questions, which are also the main limitations of the method. On the other hand, the method's primary strength according

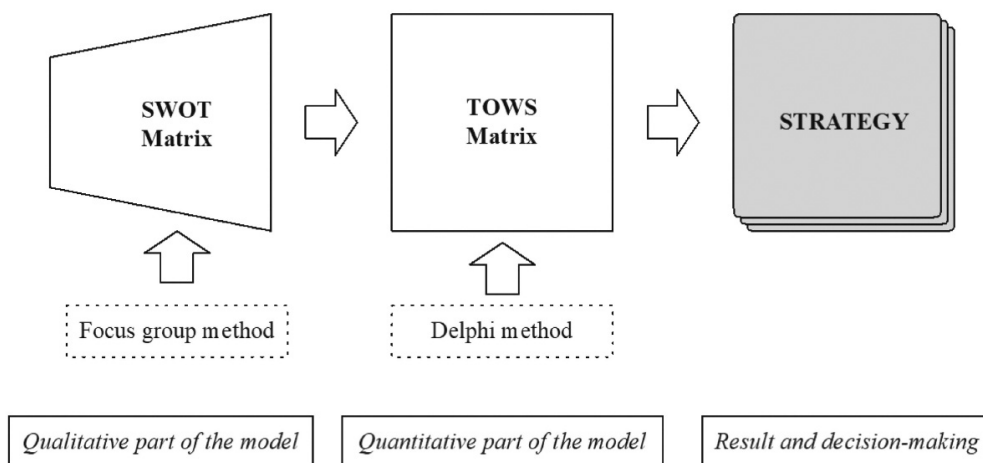
⁴ The method was originally developed at the American RAND Organisation's centre for strategic studies in Santa Monica, California in the early 1950s (author's note).

to Gordon (1994) is its ability to coolly and objectively explore (without communication between the participants) issues that require strong critical examination. In that sense, the Delphi method plays an important role in the model examined in this paper since it provides, in addition to qualitative inputs, an external expert review of the input data generated by the stakeholders at the regional level (expert objection to the data generated by regional policy stakeholders that was collected in the focus group).

3. METHODOLOGICAL FRAMEWORK FOR THE PLANNED SIMULATION MODEL

The approach using different variations of the quantified SWOT/TOWS matrix has been recorded in literature, as well as applied in the real sector.⁵ The model that is being developed in this paper is specific as it is the quantified SWOT/TOWS matrix that is modified to the public-sector environment i.e. to the regional level of subnational state. The methodology of the modelling and the model structure are presented in Figure 4.

Figure 4. Methodological framework and structure of the new model



Source: Author's systematization

As is evident from Figure 4, first a SWOT analysis in its basic form of the local (regional) self-government will be performed by applying the focus group method (qualitative part of the model). The SWOT analysis will then be transformed into a quantitative TOWS matrix applying the Delphi method in order to define the weighting of the advantages and limitations from the SWOT matrix (the quantitative part of the model). Finally, the optimal strategy will be formulated based on the results obtained from the developed TOWS matrix.

⁵ For more refer to e.g.: *Application of a quantification SWOT analytical method* (Chang & Huang, 2006); *Improved SWOT Approach for Conducting Strategic Planning in the Construction Industry* (Lu, 2010); *Key influential factors for establishing and developing intermodality in Baltic Adriatic corridor* (Chakuu & Dza, 2015) and other (author's note).

Corresponding main components S, W, O and T from the SWOT matrix can be defined as (1):

$$S = \{S_1, S_2, S_3, \dots, S_i\} \text{ etc.} \quad (1)$$

Weights from the Delphi analysis can be defined as (2):

$$w_s = \{w_{s1}, w_2, w_{s3}, \dots, w_s\} \text{ where } \sum_{k=si}^{si} w_s = 1 \text{ etc.} \quad (2)$$

where:

1 = maximum significance of a component (the highest weight)

Interactions (sections) between the corresponding SWOT components can be defined as 0 and 1, where 0 means that there is no relationship between the components or the relationship is very weak, while 1 represents complete or significant connection between the components. To demonstrate the connection between the main components of the matrix in mathematical terms, we can define it by introducing the coefficient r in the expression (3):

$$0 \leq r \leq 1 \quad (3)$$

where:

$r = 1$ – full interaction

$r = 0$ – no interaction

When the components from expressions (1) to (3) are added to the corresponding matrix, we obtain four solutions from four TOWS matrix iterations, namely S–O, S–T, W–O i W–T. The example of the calculation of the S–O matrix solution is given in Table 3.

Table 3. Example of the calculation of the S-O TOWS matrix with weights

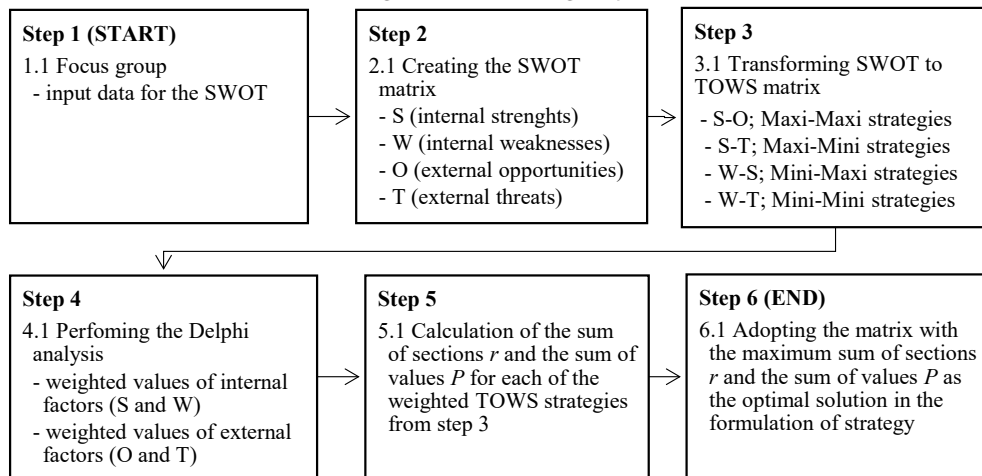
STRENGTHS/ OPPORTUNITIES (SO)	O1	O2	O3	O _i	W _{si}	r _{so}	Pws = W _{si} x r _{so}
S1	r ₁₁	r ₁₂	r ₁₃	...	w _{s1}	$\sum = r_{1i} \leq 1$	w _{s1} x $\sum = r_{1i} \leq 1$
S2	r ₂₁	r ₂₂	r ₂₃	...	w _{s2}	$\sum = r_{2i} \leq 1$	w _{s2} x $\sum = r_{2i} \leq 1$
S3	r ₃₁	r ₃₂	r ₃₃	...	w _{s3}	$\sum = r_{3i} \leq 1$	w _{s3} x $\sum = r_{3i} \leq 1$
S _i	...	...	...	...	...	...	...
W _{oi}	w _{o1}	w _{o2}	w _{o3}	...		$\sum rSO$	$\sum Pws$
r _{os}	$\sum = r_{i1} \leq 1$	$\sum = r_{i2} \leq 1$	$\sum = r_{i3} \leq 1$	...	$\sum rOS$		
Pwo = W _{oi} x r _{os}	w _{o1} x $\sum = r_{i1} \leq 1$	w _{o2} x $\sum = r_{i2} \leq 1$	w _{o3} x $\sum = r_{i3} \leq 1$	...	$\sum Pwo$		
Sum of sections $\sum r$						$\sum r = \sum rSO + \sum rOS$	
Sum of values $\sum P$						$\sum P = \sum Pws + \sum Pwo$	

Source: Author's systematization

The optimal result is the matrix that, out of the four matrices examined (S–O, S–T, W–O and W–T), has the maximum sum of sections $\sum r$ and the sum of values $\sum P$.

The modelling steps can be systematized as shown in Figure 5.

Figure 5. Modelling steps



Source: Author's systematization

As demonstrated, the modelling algorithm has six steps. The model will be further developed according the presented methodology. Due to the theoretical nature of this paper, it is necessary to first define modelling assumptions and limitations.

For the purposes of the simulation, first the modelling objective and then other key components of the model were defined. The defined objective concerns the possible options and questions related to the strategic planning of the reform of Croatia's subnational level, namely: Which main strategy option to choose as the approach to the implementation of reform of Croatia's subnational level?

A conceptual simulation model is developed in the paper, simulating the model components, relationships between these components, types of data required, their interactions and possible interpretation of results, in order to reach the defined objective.⁶ The simulation model assumptions are given in Table 4 below.

Table 4. Model assumptions

Model component	Assumptions and limitations	Source in the real system
Modelling objective	Author's systematization	Public-sector problems and needs
Input data for the SWOT matrix	Author's systematization	Focus group
Delphi weights for the TOWS matrix	Author's systematization	Delphi method

Source: Author's systematization

⁶ Simulation model – describes the behaviour of a system using a set of assumptions (author's note)

The input data for the SWOT matrix and the weights for the TOWS matrix used in modelling were assumed and not collected through appropriate statistical or empirical research. The structure of such assumed data is qualitative and quantitative, appropriate for verifying the functioning of the model, and the derived model has no limitations in terms of procedure of structure of the results. The limitation of the model lies in the interpretation of the final result of the simulation model that does not represent a sample of the actual environment due to the lack of objectivization of the input data.⁷

4. EMPIRICAL FINDINGS

Before embarking on the quantitative exercise, it's crucial to offer a concise overview of the regulatory and institutional framework of the Croatian regional planning system. According to Simovic (2022), Kosor (2017), and Bajo & Puljiz (2017), Croatia has grappled with an underdeveloped and chaotic strategic planning system since its inception as an independent nation. The New Law on the System of Strategic Planning and Management Development of the Republic of Croatia (NN 123/17) faced the challenging task of coordinating over 200 strategic documents at the national level and more than 1700 at the local level. There was a significant lack of coordination, both vertically and horizontally, among these documents and tiers of government. The new framework established by this regulation introduced a system of strategic planning, encompassing both organizational and information processes. Although the revised system offers a clear institutional structure, it remains guided by discretionary objectives, often lacking justification based on analytical validity. The empirical model introduced in this research offers a potential methodological tool for such evaluations.

The simulation model is created using the selected methodology and model assumptions.

Step 1 and 2: SWOT analysis supported by the focus group – qualitative aspect of the model

The SWOT analysis shown in Figure 6 was performed based on the adopted modelling assumptions, which are also related to the author's earlier research work and findings.

⁷ For the application of the model the main input data must be tested using appropriate scientific methods (statistical or empirical research) i.e. the focus group and the Delphi method as proposed by the model.

Figure 6. SWOT analysis of the state of Croatia’s regional system – basic form

		POSITIVE	NEGATIVE	
INTERNAL FACTORS	STRENGTHS (S)		WEAKNESSES (W)	
	S1	Smaller population and smaller state territory enables efficient organization	W1	Lack of political will to make a decision on nation-wide reform
	S2	Scientific and professional public support of reform	W2	Centralization of function at the state level
	S3	Sufficient time to prepare the implementation of the reform with regard to the next EU financial perspective	W3	Increasing system fragmentation
	S4	Favourable existing nodal (functional) system	W4	Lack of investment potential of counties and cities/municipalities
	S5	Major urban centres ready to take on greater responsibility	W5	Backlogs in the education system as support to growth and development
	S6	Funding from EU regional development funds	W6	Poor national system of strategy planning and coordination
EXTERNAL FACTORS	OPPORTUNITIES (O)		THREATS (T)	
	O1	EU trends – strong urbanization and strengthening of urban centres as the drivers of development (finance, collaboration, knowledge, etc.)	T1	Strong resistance of political elites at the subnational level
	O2	Manageable state of Croatia's public finances	T2	Significant number of employees in the counties - social aspect of the reforms
	O3	Development of the Croatian IT sector in support of the process of reform	T3	Negative demographic trends
	O4	Reduction of operating costs of public administration - job sharing, optimization and economizing	T4	Problems in the transport network and connections of different parts of Croatia
	O5	Strengthening of polycentric development in support of rural areas	T5	Non-uniform spatial distribution of population and settlements
	O6	Increasing quality of strategic planning	T6	Rural areas lagging in development

Source: Author’s systematization

Qualitative internal and internal positive and negative factors were defined in accordance with the standard methodology for creating the SWOT matrix and the methodological framework adopted in this paper.

Step 3. Transforming SWOT to TOWS matrix

The developed TOWS matrix model of the state of Croatia’s regional (local) self-government is presented in Figure 7. Internal and external factors are the input data which are based on the basic form of the SWOT analysis (Figure 6). However, in the TOWS matrix the model is developed through four combinations of components that yield four possible strategies.

Figure 7. TOWS matrix of the state of Croatia's regional system

INTERNAL FACTORS	STRENGTHS (S)			WEAKNESSES (W)		
		S1		Smaller population and smaller state territory enables efficient organization	W1		Lack of political will to make a decision on nation-wide reform
	S2		Scientific and professional public support of reform	W2		Centralization of function at the state level
	S3		Sufficient time to prepare the implementation of the reform with regard to the next EU financial perspective	W3		Increasing system fragmentation
	S4		Favourable existing nodal (functional) system	W4		Lack of investment potential of counties and cities/municipalities
EXTERNAL FACTORS	S5		Major urban centres ready to take on greater responsibility	W5		Backlogs in the education system as support to growth and development
	S6		Funding from EU regional development funds	W6		Poor national system of strategy planning and coordination
OPPORTUNITIES (O)	S-O Maxi-Maxi Strategies			W-O Mini-Maxi Strategies		
O1 EU trends – strong urbanization and strengthening of urban centres as the drivers of development (finance, collaboration, knowledge, etc.)	S4; S5	O1	Use the favourable existing nodal (functional) system to strengthen urban centres as the drivers of development	W1	O1	Use the EU funds argument to strengthen the position for adopting the decision on reform
O2 Manageable state of Croatia's public finances	S3	O2	Option of securing funds for the national part of EU project financing	W1	O2	Use the state of public finances to reduce resistance and compensation measures in the reform process
O3 Development of the Croatian IT sector in support of the process of reform	S1	O3	The IT industry potential can be exploited for digital transformation of the regional state - smaller territory and population enable operational efficacy and better control and management of processes (smart city, etc.)	W6; W3	O3	Improve the planning and coordination system by developing IT industry. The need for system fragmentation is reduced
O4 Reduction of operating costs of public administration - job sharing, optimization and economizing	S1;S2	O4	Optimization and economizing can be implemented more efficiently on a smaller number of system units	W4	O4	Reduction of public administration's operating costs frees up the funds for strengthening investment potential
O5 Strengthening of polycentric development in support of rural areas	S1; S4	O5	Smaller state enables better organization for the purpose of reducing regional inequalities	W2	O5	Strengthening polycentric development and the capabilities to take over powers reduces system centralization
O6 Increasing quality of strategic planning	S6	O6	Increasing the quality of strategic planning enables better implementation of projects, particularly in terms of utilizing EU funds	W4	O6	Increasing quality and objectivization of strategic planning can help to identify and initiate activities aimed at reducing regional inequalities
THREATS (T)	S-T Maxi-Mini Strategies			W-T Mini-Mini Strategies		
T1 Strong resistance of political elites at the subnational level	S2	T1	Use scientific arguments to influence the resistance of political elites	W1	T1	Strengthen scientific and expert arguments to reduce resistance to reforms
T2 Significant number of employees in the counties - social aspect of the reforms	S5	T2	A reform involving major organizational changes leads to problems related to the optimization of human resources. Some of the potentially redundant employees on the level of counties can be directed to new main management levels (cities and municipalities) and to meeting the real sector's requirements for human resources (retraining, etc.)	W4	T2	Strengthen development and investment potential of cities/municipalities through better use of EU funding, thereby enabling quality social and transition programmes
T3 Negative demographic trends	S5	T3	Major centres established during the first stage and new developing centres are strongly connecting to the environment, and by providing quality service increase the quality of living in the units with critical demography to reduce permanent migrations	W4	T3	Solve operational problems faster by emphasizing the need for stronger development of the potential of cities/municipalities in order to boost demographic trends
T4 Problems in the transport network and connections of different parts of Croatia	S5	T4	Strengthen the transport network to improve the connection between the centres and the periphery, to encourage daily migrations instead of permanent migrations	W6	T4	Planning at the regional level must be strongly directed at improving the centre-periphery communication
T5 Non-uniform spatial distribution of population and settlements	S4	T5	The existing nodal (functional) system must be integrated with the periphery to improve spatial distribution of population and settlements	W4	T5	Strengthening the growth and development of the regional state leads to growing demand for workforce and increases mobility
T6 Rural areas lagging in development	S6	T6	Major urban centres and new developing centres must take on the functions supporting the surrounding rural areas using dedicated EU funding	W6	T6	Investing in education of citizens and entrepreneurs as support to rural development

Source: Author's systematization

The TOWS matrix combinations generate four groups of possible strategies that also propose activities for implementing the chosen strategy. Thus, at this stage of model development, four possible strategies have been outlined. The question that now arises is how to choose, as objectively as possible, the one strategy that is the most appropriate for the examined

problem. To that end, the matrix is additionally quantified by introducing the Delphi analysis, which provides a clearer situation for making necessary conclusions.

Step 4. Delphi analysis and adoption of weighted values of matrix components (weights)

Using the Delphi analysis, weighted values (weights) are assigned to the corresponding main SWOT matrix components. The maximum weight of each of the main matrix components can be 1, and the weight of each individual factor within the main component (e.g. $S = \{S_1, S_2, S_3, \dots, S_n\}$ etc.) can range from 0 to 1, where 1 signifies maximum significance of the component. Table 5 shows the results of weighting of the internal factors – the weight value is derived from the Delphi method as defined by the model assumptions.

Table 5. Weighted values of internal S-W components of the TOWS matrix for Croatia’s regional level – the Delphi analysis results

	Internal factors	Delphi weight		Internal factors	Delphi weight
	STRENGTHS (S)	1		WEAKNESSES (W)	1
S1	Smaller population and smaller state territory enables efficient organization	0,1	W1	Lack of political will to make a decision on nation-wide reform	0,3
S2	Scientific and professional public support of reform	0,1	W2	Centralization of function at the state level	0,1
S3	Sufficient time to prepare the implementation of the reform with regard to the next EU financial perspective	0,2	W3	Increasing system fragmentation	0,1
S4	Favourable existing nodal (functional) system	0,1	W4	Lack of investment potential of counties and cities/municipalities	0,2
S5	Major urban centres ready to take on greater responsibility	0,2	W5	Backlogs in the education system as support to growth and development	0,2
S6	Funding from EU regional development funds	0,3	W6	Poor national system of strategy planning and coordination	0,1

Source: Author’s systematization

The same methodology that was applied to the internal factors was used for the weighting of the external factors of the TOWS matrix for Croatia’s local (regional) self-government (Table 6).

Table 6. Weighted values of external O-T components of the TOWS matrix for Croatia's regional level – the Delphi analysis results

	External factors	Delphi weight		External factors	Delphi weight
	OPPORTUNITIES (O)	1		THREATS (T)	1
O1	EU trends – strong urbanization and strengthening of urban centres as the drivers of development (finance, collaboration, knowledge, etc.)	0,3	T1	Strong resistance of political elites at the subnational level	0,2
O2	Manageable state of Croatia's public finances	0,1	T2	Significant number of employees in the counties - social aspect of the reforms	0,1
O3	Development of the Croatian IT sector in support of the process of reform	0,2	T3	Negative demographic trends	0,3
O4	Reduction of operating costs of public administration - job sharing, optimization and economizing	0,1	T4	Problems in the transport network and connections of different parts of Croatia	0,1
O5	Strengthening of polycentric development in support of rural areas	0,2	T5	Non-uniform spatial distribution of population and settlements	0,1
O6	Increasing quality of strategic planning	0,1	T6	Rural areas lagging in development	0,2

Source: Author's systematization

Step 5. Calculations of interactions of the quantified TOWS matrices

The next step involves the identification of relationships (interactions) between the four groups of individual factors. The complexity of interactions is marked with 0 and 1, where 0 means no or very weak interaction, and 1 means there is a relationship between the factors. All interactions are presented in the form of a table containing the main components (S, W, O and T), corresponding weights (w), number of interactions (r) and weighted result ($P = w_{ij} \times r_{ij}$), as well as the sum of sections Σr and the sum of values ΣP .

The calculations for all interactions resulting from the S–O, S–T, W–O and W–T relationships is shown in Tables 7 to 10 below.

Table 7. S–O interactions of the TOWS matrix for regional Croatia

STRENGTHS/OPPORTUNITIES (SO)	O1	O2	O3	O4	O5	O6	w	r _{so}	Pws	
S1	0	0	1	1	1	0	0,1	3	0,3	
S2	0	0	0	1	0	0	0,1	1	0,1	
S3	0	1	0	0	0	0	0,2	1	0,2	
S4	1	0	0	0	1	0	0,1	2	0,2	
S5	1	0	0	0	0	0	0,2	1	0,2	
S6	0	0	0	0	0	1	0,3	1	0,3	
w	0,3	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1		9	1,3	
r _{os}	2	1	1	2	2	1	9			
Pwo	0,6	0,1	0,2	0,2	0,4	0,1	1,6			
Sum of sections Σr								18		
Sum of values ΣP										2,9

Source: Author's systematization

Table 7 shows S–O relationships, i.e. interactions between all strengths (S) and opportunities (O). Strengths S1 and S4 have the highest number of interactions with the opportunities. The sum of all sections is 18, while their weighted result is 2.9.

Table 8. S–T interactions of the TOWS matrix for regional Croatia

STRENGTHS/THREATS (ST)	T1	T2	T3	T4	T5	T6	w	r _{st}	Pws	
S1	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	
S2	1	0	0	0	0	0	0,1	1	0,1	
S3	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	
S4	0	0	0	0	1	0	0,1	1	0,1	
S5	0	1	1	1	0	0	0,2	3	0,6	
S6	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	
w	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2		5	0,8	
r _{ts}	1	1	1	1	1	0	5			
Pwt	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1	0	0,8			
Sum of sections Σr								10		
Sum of values ΣP										1,6

Source: Author's systematization

Table 8 shows S–T relationships consisting of interactions between all strengths (S) and threats (T). Strength S5 achieved the best impact on the threats. The sum of all sections for this matrix is 10, and their weighted result is 1.6. Both values are lower than the S–O matrix values, which means that, with respect to these two matrices, the current strengths have a better impact on the strengthening of potential opportunities than on reducing recent threats (proactive matrix).

Table 9. W–O interactions of the TOWS matrix for regional Croatia

WEAKNESSES/OPPORTUNITIES (WO)	O1	O2	O3	O4	O5	O6	w	r _{wo}	P _{ww}	
W1	1	1	0	0	0	0	0,3	2	0,6	
W2	0	0	0	0	1	0	0,1	1	0,1	
W3	0	0	1	0	0	0	0,1	1	0,1	
W4	0	0	0	1	0	1	0,2	2	0,4	
W5	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	
W6	0	0	1	0	0	0	0,1	1	0,1	
w	0,3	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1		7	1,3	
r _{ow}	1	1	2	1	1	1	7			
P _{wo}	0,3	0,1	0,4	0,1	0,2	0,1	1,2			
Sum of sections	$\sum r$								14	
Sum of values	$\sum P$									2,5

Source: Author's systematization

Table 9 and Table 10 below examine the relationships between the weaknesses (W) and opportunities (O) and threats (T) respectively. In the W–O matrix, the weaknesses that can be best impacted by opportunities are weaknesses W1 and W4. The sum of all sections of the relationships is 14, while their weighted value amounts to 2.5.

Table 10. W–T interactions of the TOWS matrix for regional Croatia

WEAKNESSES/THREATS (WT)	T1	T2	T3	T4	T5	T6	w	r _{wt}	P _{ww}	
W1	1	0	0	0	0	0	0,3	1	0,3	
W2	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	
W3	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	
W4	0	1	1	0	1	0	0,2	3	0,6	
W5	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0	
W6	0	0	0	1	0	1	0,1	2	0,2	
w	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2		6	1,1	
r _{tw}	1	1	1	1	1	1	6			
P _{wt}	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2	1			
Sum of sections	$\sum r$								12	
Sum of values	$\sum P$									2,1

Source: Author's systematization

Table 10 shows the relationships between the weaknesses (W) and threats (T). The Mini-Mini strategy (W–T) emphasizes activities aimed at reducing weaknesses (W) in order to secure a better position to defend from or avoid threats (T). The sum of sections is 12, while the weighted sum of values is 2.1. Compared to the result of the W–O matrix, it is evident that the option of choosing activities aimed at reducing weaknesses in order to better avoid the threats is less favourable, i.e. that maximizing opportunities in order to overcome weaknesses represents a better strategic solution.

Step 6. Adopting the optimal matrix (strategy) i.e. solution to the problem

The overview of the sums of all relationships (interactions) and the corresponding values for each of the TOWS relationship given in Tables 7 to 10 is presented in Table 11.

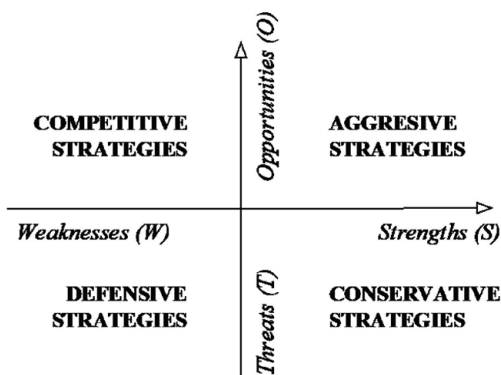
Table 11. Results of all TOWS matrix interactions with corresponding values

	Sum of sections $\sum r$	Sum of values $\sum P$
S/O	18	2,9
S/T	10	1,6
W/O	14	2,5
W/T	12	2,1

Source: Author's systematization

Results presented in Table 11 are interpreted with reference to “four optional strategies derived from the relationships of the main factors: (i) Competitive strategies; (ii) Aggressive strategies; (iii) Defensive strategies and (iv) Conservative strategies.” (Czajkowska, 2016). Optional directions of the main strategies are shown in Figure 8.

Figure 8. Optional directions of the main strategies



Source: Czajkowska (2016)

At the end of the procedure the result of the TOWS matrix is obtained from the set of values that have the highest number of all interactions (Table 12).

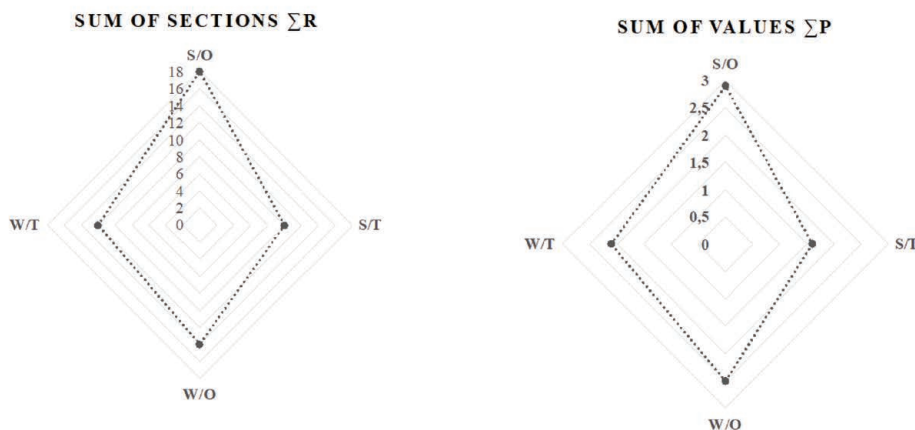
Table 12. TOWS matrix of the set of solutions to the problem of reform of Croatia's local (regional) self-government

	OPPORTUNITIES (O)	THREATS (T)
STRENGTHS (S)	Aggressive strategy (SO)	Conservative strategy (ST)
	$\sum r$ 18	$\sum r$ 10
	$\sum P$ 2,9	$\sum P$ 1,6
WEAKNESSES (W)	Competitive strategy (WO)	Defensive strategy (WT)
	$\sum r$ 14	$\sum r$ 12
	$\sum P$ 2,5	$\sum P$ 2,1

Source: Author's systematization

The solutions presented in Table 12 suggest that the S–O quadrant is the candidate for selection of strategy as the S–O solution has most interactions in general and the highest corresponding weight. The next recommended strategy option is the W–O solution, i.e. the competitive strategy. The weakest or the worst solution according to the results of the matrix is the S–T conservative strategy. A diagram of the results is shown in Figure 9 below.

Figure 9. Diagram of the results of the TOWS matrix strategic options



Source: Author's systematization

According to Figure 9, i.e. Table 12, the TOWS matrix solution suggests that when it comes to the approach to the reform of the local (regional) self-government, the recommended option to be selected is the aggressive S–O strategy, which would take advantage of the existing strengths within the local (regional) self-government and the current external opportunities to create a combined effect with a positive influence on the implementation of a strong

reform of Croatia's subnational, regional level. Thus, the results suggest the direction where the internal strengths are used to additionally maximize the external opportunities.

The ultimate question seeks to comprehend the implications of the model's findings for real-world implementation. The primary message is that utilizing the available external funding from EU funds, complemented by robust IT support and development — specifically digitization — can enhance efficiency in supporting polycentric development, especially in more rural areas. Furthermore, leveraging the traditionally strong urban centers by endowing them with greater legal and institutional authority would be pivotal in the future strategic reform of the regional system in Croatia.

5. CONCLUSION

The aim of this paper is to discuss possible improvements of the standard process of strategic planning within regional economics during its first stage, i.e. formulation of the strategy. When preparing strategies at the regional and local level, the methods generally used to formulate the strategy are the situational analysis and the SWOT matrix method, which, despite of its advantages, also has some significant limitations. In order to minimize the limitations of the SWOT matrix, the paper proposes the implementation of the developed model of the SWOT analysis, i.e. the SWOT/TOWS matrix. The entire model additionally stresses the importance of using both qualitative and quantitative input data in the strategic planning at the subnational level, emphasizing the benefits of the Focus group and the Delphi method as auxiliary methods applied to the model.

For the purposes of this research a simulation model was developed, where respective limitations were also defined. The model limitations are related to the quality of implementation of the focus group (sample, chief moderator's expertise), the selection of experts for the Delphi analysis and the moderation of the Delphi method, decision-making upon reaching the satisfactory level of convergence and the process of developing optional actions in the TOWS matrix. Compared to the standard methods for developing strategic documents and analyses within the scope of regional economics planning, the proposed model emphasizes the connection between the real-sector tools and the strategic decision-making processes of the public sector, minimizes the subjectivization of the situational analysis by introducing the Delphi method, utilizing independent expert knowledge, which is also the main contribution of this model. The proposed improved standard SWOT/TOWS model additionally provides a foundation for better communication of public policies to the community, as it is supported by local, but also by external, expert knowledge, boosting the exchange of good practices between different regions.

In conclusion, the simulation model developed in this paper achieved satisfactory outcomes, and could be applied in further research to solving of actual problems in strategic planning within the scope of regional economics. A point of interest for further theoretical research would be a simulation where certain other quantitative methods such as the AHP multi-criteria decision-making method, QSPM (the Quantitative Strategic Planning Matrix), etc.

would be introduced in the model. Furthermore, it is evident that there is considerable scope for conducting further similar research in which advanced models of situational analysis would be developed in the strategic decision-making processes at regional levels, particularly in the part related to the development of strategic plans for growth and development, so that the starting points for making strategic decisions would be as objective as possible.

REFERENCES

- Bajo, A. & Puljiz, J. (2017). Institucionalna potpora za strateško planiranje i gospodarski razvoj Republike Hrvatske, *Aktualni osvrti*, 2017, 10, 1 - 4
- Barney, J. & Hesterly, W. (2006). *Strategic management and competitive advantage*. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.
- Bensoussan, B. E. & Fleisher, C. S. (2013). *Analysis Without Paralysis - 12 tools to make better strategic decisions*. New York: Pearson Education Inc.
- Boardman, A. E., Greenberg, D. H., Vining, A. R., & Weimer, D. L. (2017). *Cost-benefit analysis: concepts and practice*. Cambridge University Press.
- Božac Gonan, M. (2008). SWOT analiza i TOWS matrica – Sličnosti i razlike. *Ekonomski Istraživanja*, 21(1), 19–34.
- Bryson, J. M., Edwards, L. H. & Van Slyke, D. M. (2018). Getting strategic about strategic planning research. *Public Management Review*, 20(3), 317–339. <https://doi.org/10.1080/14719037.2017.1285111>
- Capello, R. (2007). *Regional Economics*. New York: Routledge.
- Chakuu, S. & Dza, M. N. Ę. (2015). Key influential factors for establishing and developing intermodality in Baltic Adriatic corridor. *TTS*, 12, 257–261.
- Chang, H. H. & Huang, W. C. (2006). Application of a quantification SWOT analytical method. *Mathematical and Computer Modelling*, 43(1–2), 158–169. <https://doi.org/10.1016/j.mcm.2005.08.016>
- Czajkowska, A. (2016). SWOT analysis application for indications of the strategy action chosen enterprise in the construction sector. *Production Engineering Archives*, 10(1), 33–37.
- Fleisher, C. S. & Bensoussan, B. E. (2007). *Business and Competitive Analysis – Effective Application of New and Classic methods*. New Jersey: FT Press.
- Gordon, T. J. (1994). The Delphi method. *Futures Research Methodology*, 16(5), 411–430. <https://doi.org/10.1007/BF02197902>
- Hoover, K. D. (2016). Situational Analysis. *CHOPE Working Paper, Duke University*, 17.
- Johnson, G., Whittington, R., Scholes, K., Angwin, D. & Regnér, P. (2014). *Exploring strategy: text and cases*. Pearson.
- Kaštelan, M. M. (2004). Organizational Issues in Public Sector Decentralization - What to Expect from Government Decentralization in Croatia. In K. N. Aksintijević, B. Helena, K. M. Mrak, & R. M. S. (Eds.), *Economic Decentralization and Local Government 2004* (pp. 115–138). Rijeka: Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci.
- Kopal, R. & Korkut, D. (2011). *Kompetitivna analiza I – poslovne i ekspertne kvantitativne analitičke tehnike*. Zagreb: Comminus d.o.o. Zagreb i Visoka škola za financije i pravo.
- Leigh G., N. & Blakely J., E. (2013). *Planning Local Economic Development: Theory and Practice* (Fifth Edit). Sage Publications Ltd.

- Lu, W. (2010). Improved SWOT Approach for Conducting Strategic Planning in the Construction Industry. *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(12), 1317–1328. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0000240](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0000240)
- Mintzberg, H. (1987). The Strategy Concept I. *California Management Review; Fall*, 30. Retrieved from <http://courses.ce.metu.edu.tr/ce726/wp-content/uploads/sites/62/2016/10/Mintzberg-5Ps-for-Strategy.pdf>
- Mintzberg, H. (1994). *The Rise and Fall of Strategic Planning*. New York: The Free Press.
- Kotler, P. & Armstrong, G. (2017). *Principles of marketing*. Pearson.
- Kosor, K. (2019). Strateško planiranje u javnom sektoru. *Tim4pin magazin*. 5., svibanj 2019. 27-31
- Neves, V. (2004). Situational analysis beyond “single-exit” modelling. *Cambridge Journal of Economics*, 28(6), 921–936. <https://doi.org/10.1093/cje/beh037>
- Porter, M. E. (2008). The five competitive forces that shape strategy. *Harvard Business Review*, 86(1), 78-93.
- Rajagoplan, N., Rasheed, A. M. A. & Datta, D. K. (1993). Strategic Decision Process: Critical Review and Future Directions. *Journal of Management*, 19(2), 349–384.
- Salmi, M. A. A. & Hasnan, N. B. (2015). SWOT and TOWS matrix e-Government analysis review on Sultanate of Oman. *International Journal of Learning & Development*, 5(4), 13–23.
- Sikavica, P., Bebek, B., Skoko, H. & Tipurić, D. (1999). *Poslovno odlučivanje*. (P. Sikavica, Ed.) (Udžbenici). Zagreb: Informator Zagreb.
- Skoko, B. & Benković, V. (2009). Znanstvena metoda fokus grupa – mogućnosti i načini primjene. *Politička Misao : Croatian Political Science Review*, 46(3), 217–236.
- Sutherland, J. W. (2002). Architecting the Future: A Delphi Based Paradigm for Normative System-Building. In H. A. Linstone & M. Turoff (Eds.), *The Delphi Method: Techniques and applications* (pp. 457–479). California State Library: Addison-Wesley, Advanced Book Program.
- Šimović, H. (2022). Strateško upravljanje u javnom sektoru // *Riznica*, (2022), 7; 3-11.
- Thompson, A. A. J., Strickland, A. J. I. & Gamble, J. . (2008). *Strateški menadžment. U protrazi za konkurentskom prednošću - Teorija i slučajevi iz prakse*. (Đ. Njavro, Ed.). Zagreb: MATE d.o.o Zagreb.
- Van der Heijden, K. (1996). *Scenarios: The art of strategic conversation*. John Wiley & Sons
- Wehrich, H. (1982). The TOWS Matrix: A Tool for Situational Analysis. *Long Range Planning*, 15(2), 54–66. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(82\)90120-0](https://doi.org/10.1016/0024-6301(82)90120-0)
- Wheelen, T. L. & Hunger, J. D. (2011). *Concepts in strategic management and business policy*. Pearson.



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Izvorni znanstveni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.12>

Datum primitka rada: 26. 7. 2023.

Datum prihvatanja rada: 1. 9. 2023.

SIMULACIJSKI MODEL KVANTIFICIRANE SWOT / TOWS MATRICE U PRIMJERU SITUACIJSKE ANALIZE NA SUBNACIONALNOJ RAZINI

Davor Žmegač

Dr. sc., Libertas međunarodno sveučilište, Trg J. F. Kennedy 6b, 10 000 Zagreb, Hrvatska;
e-mail: zmegac@gmail.com

Marina Čolig

Univ. spec. oec, pročelnica financija, Zagrebačka županija, Ulica grada Vukovara 72/V,
10 000 Zagreb, Hrvatska; e-mail: m.colig@zagrebacka-zupanija.hr

Saša Drezgic

Dr. sc., redoviti profesor, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet, I. Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: sasa.drezgic@efri.uniri.hr

SAŽETAK

Temeljeći se na ideji konvergencije koncepata i modela koji se koriste za strateško planiranje u realnom sektoru prema primjeni u javnom sektoru cilj ovog rada je razmotriti moguća unapređenja standardnog procesa strateškog planiranja na području regionalne ekonomike i to posebno u situacijskoj analizi kao početnoj fazi procesa. Sukladno navedenom u radu je izveden simulacijski model primjene kvantificirane SWOT/TOWS matrice analize. U modelu su primijenjene kombinacije dvije metode situacijske analize i to SWOT i TOWS matrica, te su dodatno uvedene metode Fokus grupe i Delfi analiza. U odnosu na standardne metode izrade strateških dokumenata i analiza u području planiranja regionalne ekonomike predloženi model naglašava povezanost alata područja realnog sektora sa procesima strateškog odlučivanja javnog sektora, smanjuje se subjektivizacija situacijske analize uvođenjem Delfi metode s utilizacijom ekspertnih i neovisnih znanja što je i glavni doprinos ovog modela. Simulacijski model izveden u radu pokazuje zadovoljavajuće ishode, te bi u nastavku istraživanja bilo moguće model primijeniti u rješavanju realnih problema strateškog planiranja na području regionalne ekonomike. Ograničenja modela vezana su uz kvalitetu izvođenja fokus grupe (uzorak, ekspertiza glavnog moderatora), odabir stručnjaka za Delfi analizu i moderiranje Delfi metode, te na proces izrade opcijskih akcija u TOWS matrici. Nalazi iz procesa modeliranja, diskusija modela i otvorena pitanja vezana uz moguća daljnja istraživanja, a sve temeljno na ideji konvergencije alata strateškog planiranja realnog i javnog sektora, predstavljaju i očekivani glavni doprinos ovog rada.

Ključne riječi: strateško planiranje, regionalna ekonomika, SWOT / TOWS, simulacijski model, Hrvatska



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Original scientific paper

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.10>

Received: 19. 10. 2023.

Accepted: 5. 2. 2024.

FISCAL DECENTRALIZATION AND IMPACT ON ECONOMIC GROWTH IN THE REPUBLIC OF CROATIA

Robert Matić

PhD, CEO, Maroni Ltd., Mate Balote 11, 51000 Rijeka, Croatia; e-mail: osiguranje@maroni.hr

ABSTRACT

Fiscal decentralization is the transfer of responsibility between the provision of public services and sources of financing by the central government to lower levels of government, with the outcome depending on how the process itself is devised and implemented. Proper and balanced implementation of fiscal decentralization leads to economic growth, achieving economic goals that can bring economic benefits. In addition to economic benefits, decentralization could lead to greater accountability, transparency, and citizen engagement, which would also improve the level of democracy in society. Since 2002, the Republic of Croatia has secured a significant amount of financial resources through the system of tax revenue sharing and aid allocation, which has significantly improved the fiscal capacity of all local units. The impact of fiscal decentralization in the Republic of Croatia on economic growth was tested using a panel analysis. From the results obtained, there is a significant positive relationship between fiscal decentralization and economic activity, and based on the results obtained, it can be concluded that fiscal decentralization in the Republic of Croatia had a positive impact on economic growth. This also confirms the role of lower levels of government established to improve the quality of life of citizens by deciding on the provision of local public services close to where they are provided and close to the users, providing better education, social and health services and infrastructure, thus positively influencing economic growth. In further research, it is necessary to focus on the creation of a better system of financing lower levels of government and on the fiscal autonomy of local units in the Republic of Croatia, in order to make the impact of fiscal decentralization on economic growth even more evident and to have as much influence as possible on the even development of the Republic of Croatia.

Key words: Republic of Croatia, fiscal decentralization, economic growth

1. INTRODUCTION

Fiscal decentralization is a set of measures aimed at increasing the revenues or fiscal autonomy (autonomy in collecting their own revenues) of local units (Falleti, 2005). Fiscal decentralization is concerned with the level of government at which taxes are introduced and collected, the level of government at which individual expenditures are made, and how the vertical fiscal imbalance is corrected (Litvack et al., 1998:6). It refers to the allocation of responsibilities (including sectoral functions) and own revenue sources to lower levels of government – local units (Smoke, 2003). It is defined by the transfer of fiscal power from central to sub-central (regional and local) government (Ebel and Yilmaz, 2002).

In recent decades, many countries around the world have devolved fiscal and political powers to lower levels of government. According to a study of a sample of 75 developing countries conducted by Garman et al. (2001), more than 80% of the countries studied had undergone some form of devolution of powers by the beginning of this millennium, and the situation is similar in developed countries. The Regional Authority Index (RAI) compiled by Hooghe et al. (2010) for 42 democratic and semi-democratic countries shows that 70% of countries have been decentralized since 1950 (Martinez-Vazquez et al., 2017).

Fiscal decentralization is very often promoted because it indirectly contributes to economic growth and is an important component of the development strategies of developed and underdeveloped countries. Thus, the European Charter of Local Self-Government (1985) also emphasizes the principle of subsidiarity as one of the basic principles of the European administrative and political system, which promotes the decentralization of power and the strengthening of the role of local authorities. According to the principle of subsidiarity, decisions should be made at the closest level responsible for solving a particular problem. The subsidiarity principle aims to ensure that powers and responsibilities are not unnecessarily centralized at higher levels of government and that local authorities are respected as key actors in decision-making processes. Fiscal decentralization is expected to have a positive impact on various macroeconomic indicators, including economic growth. When properly implemented, fiscal decentralization leads to balance in all policy areas, and there is evidence that decentralized tax systems can contribute to economic growth that achieves economic goals, serving as a tool for resource allocation, stabilization of economic development, and redistribution of income.

The impact of fiscal decentralization on economic growth also depends on several institutional and macroeconomic variables that are often prerequisites for fiscal decentralization to produce a positive outcome. Therefore, studies of the impact of fiscal decentralization on economic growth at the level of a single country level provide more meaningful and positive results than studies that include multiple countries in the sample. This is most likely because institutional and fiscal measures can be better controlled for in a single-country study. Since the Republic of Croatia has not been the subject of such studies, the purpose of this paper is to determine the impact of fiscal decentralization at the county level in a broader sense (including cities and municipalities) on GDP growth in Croatia. There is a need to analyze the quantitative

results of economic development of local units in the long term and to determine whether the decentralized system in Croatia is more efficient than the centralized one. The subject matter of scientific research also emerges from the defined: explore, analyse and identify relevant characteristics of the relationship between the degree of fiscal decentralization and economic growth. It is assumed that the lower levels of government should have generated economic growth through their budgets, as well as all budgetary recipients, extra-budgetary recipients and companies that they have founded, and it is assumed that increasing the degree of fiscal decentralization has a positive impact on economic growth in Croatia. If this is not the case, serious consideration should be given to transferring some of the tasks performed by the lower levels of government to the private sector or to recentralizing individual tasks.

Economic growth is expressed by an increase in the level of gross domestic product (GDP), a slightly more accurate method of GDP per capita, and is used as a standard measure in compilations of development levels between countries.

The impact of fiscal decentralization on economic growth is examined using panel analysis. A number of studies examined the relationship in question and reached different conclusions. Some studies have obtained a positive impact of fiscal decentralization on economic growth, while other studies have obtained a negative or no impact between the observed variables, and there is no consensus on the existence or direction of the link between fiscal decentralization and economic growth. Better information of local authorities about the heterogeneous public needs of the population leads to a reduction of costs and a more efficient delivery of public services that correspond to the real preferences of the population. Thus, fiscal decentralization enables a more efficient allocation of resources, leading to faster economic growth. There are arguments that highlight the negative aspects of fiscal decentralization, namely that fiscal decentralization limits economic growth because it causes vertical imbalances, promotes macroeconomic instability and regional inequalities, and weakens the role of central government stabilizers. Decentralization is also believed to have a positive impact on economic and social development by creating the conditions for better activation of endogenous development factors.

Although there are studies that observe the impact of changes in the tax structure on Croatian economic growth, they relate to the importance of different types of taxes at the national level (Buterin et al., 2023), so it can be concluded that the issue of the impact of fiscal decentralization has been insufficiently addressed in Croatia. Moreover, the impact of fiscal decentralization on economic growth has not been "calculated" so far and the parallel goal of this work is to bring the subject closer to the Croatian public or part of the academic circles of economic science, so that the right choice of the form of public administration best achieves the administrative conditions for the fulfillment of public needs, which directly affects the conditions for economic growth, development and ultimately the overall prosperity of the entire nation.

The introduction is followed by a literature review of the effects of fiscal decentralization on economic growth in previous studies. The third chapter deals with fiscal decentralization in the Republic of Croatia. Chapter 4 deals with the methodology and covers the sample,

variables, and model. Chapter 5, as usual, provides an analysis of the results. The conclusion summarizes the main findings and makes appropriate suggestions for economic policy.¹

2. LITERATURE REVIEW

Fiscal decentralization has been the subject of research by scholars especially since the beginning of the second half of the twentieth century (e.g., Tiebout, 1956; Musgrave, 1959; Stigler 1957; Oates, 1972; Brennan and Buchanan, 1980). Oates' decentralization theory refers to the fact that the unit of government closest to its citizens can best direct and adjust its consumption to local preferences and thus provide the public services that meet the needs of its residents. For local governments to be autonomous they should have the power and the right to raise their own revenues, i.e., they must be able to set the tax rates and bases for those revenues they collect (Grdinić et al., 2019). This is the essence of fiscal decentralization (Ebel and Yilmaz, 2002). The main reasons for implementing the fiscal decentralization process are to increase the public's awareness of their role in the decision-making process and the need for quality management of local public finances. In order to achieve fiscal decentralization to the greatest extent possible, local self-government units must provide the most generous sources of funding possible to enable the delivery of all public services within their area of operation. This also promotes greater competition among local self-government units to provide as many and better public sector services as possible to their citizens (Oates, 1999).

It is often argued that fiscal decentralization increases economic efficiency because local governments are in a better position than the central government to deliver public services due to their proximity and information advantage. In addition, decentralized spending can lead to greater "consumer efficiency" (Thiessen, 2003). Since needs are different in each local unit, resources can be saved by diversifying the services provided according to local preferences (Martínez Vázquez and McNab, 2003). Population mobility and competition among local governments in the provision of public services ensure that the preferences of local communities and local governments are aligned (Tiebout, 1956). Fiscal decentralization is likely to trigger horizontal and vertical competition (Tiebout, 1956) at lower levels of government, forcing the authorities to focus on the efficient production of public goods and services (Brennan and Buchanan 1980; Thiessen, 2003). Fiscal decentralization is also seen as a way to increase democratic participation in the decision-making process, allowing for greater transparency and accountability (Ebel and Yilmaz, 2002). Because local officials are in close proximity to the consumers of the services they provide, they can meet local needs more efficiently than officials at the national level, resulting in greater economic efficiency.

The normative settings of the theory of fiscal federalism suggest that decentralization increases allocative efficiency and, as a result, leads to economic growth. Theoretically, greater fiscal autonomy may be associated with higher output per unit of labor and higher growth rates (Brueckner, 2006). However, numerous studies examining the relationship between economic growth and decentralization are unable to conclude whether decentralization

¹ This work originated from the doctoral thesis of the author.

is the cause or the consequence of economic growth (Bahl and Linn, 1992, adapted from Drezgić et al., 2012:2). However, there is clear evidence of a relationship between the degree of decentralization and economic development, in a context where economically more developed countries also have higher levels of decentralization (Drezgić et al., 2012:2).

The process of fiscal decentralization has become a global trend, with a large number of countries with different geographical locations and social regulation at a certain stage of implementation of the system. The list of advantages and disadvantages of fiscal decentralization in the literature is almost inexhaustible. Economic theorists have recognized the following advantages of fiscal decentralization: when implemented at the local level, it is more efficient to provide public goods and services (Tiebout, 1956), local governments are "closer to the people" (Oates, 1972), the supply of local public goods can be matched with costs and preferences (Oates, 2008), positive competition between local authorities (Tanzi, 1996), strengthening the efficiency of the public sector and joint cooperation between different levels of fiscal government in the delivery of public services (Jurlina Alibegović, 2002), and reducing the burden on state administration (Jurlina Alibegović, 2002). Academics also highlight political reasons as an advantage of fiscal decentralization, as it promotes even development and reduces regional inequalities.

The deficiencies of fiscal decentralisation mentioned in the theory are the following: Corruption, the quality of local administration determined by political criteria (Tanzi, 1995; according to Bajo and Alibegović, 2008:39), the lost benefits of economies of scale (Rosen and Gayer, 2010), the devolution of central bureaucracy to the local level, with local politicians making more discretionary decisions (Prud'homme, 1995), the inadequate and inefficient degree of fairness of the decentralised system resulting from the influence of the tax system, opening space for harmful tax competition (Prud'homme, 1995; Tanzi, 1996), and the lack of implementation capacity (human, financial, and technical).

Buchanan (1980), Oates (1972), and Tiebout (1956) began a theoretical analysis of the effects of fiscal decentralization on economic growth, while empirical research did not begin until the 1990s (Oates, 1995; Davoodi and Zou, 1998; Zhang and Zou, 1998). There are a large number of studies that examined the relationship between economic growth and fiscal decentralization and reached different conclusions.

Empirical research on the relationship between decentralization and growth comes to different conclusions. A meta-analysis of about 30 studies concludes that there is no strong support for a positive or negative impact of fiscal decentralization on growth (Baskaran et al., 2016). Single-country studies provide more conclusive and positive results than studies that include multiple countries in the sample, most likely because institutional and fiscal policies can be better controlled for in a single-country study. Revenue decentralization is mainly associated with more positive outcomes in terms of impact on economic growth than expenditure decentralization (Asatryan and Feld, 2015). Many studies organized by the OECD show that decentralization has a positive but economically weak impact on productivity (Blöchliger et al., 2013). Finally, recent studies show that decentralization leads to lower income inequality (Stossberg and Blöchliger, 2017).

Table 1 presents a literature review of the effects of fiscal decentralization on economic growth in individual countries. These are primarily federations, but some analyses also cover countries with unitary arrangements.

Table 1. Impact of fiscal decentralization on economic growth

Authors (Year)	Sample	Period	Results
Akai and Sakata (2002)	50 US states	1992–1996	Decentralization has a positive impact on the GDP of the federal states.
Akai, Nishimura and Sakata (2004)	50 US states	1992-97	Fiscal decentralization has a positive impact on economic growth and a negative impact on economic instability (volatility)
Carrion-i-Silvestre et al. (2008)	Spain	1980-1998	Fiscal decentralization has a positive impact on regional and national economic growth. The impact of the expenditure side is stronger than revenue
Feld, Kirchgässner and Schaltegger (2004)	26 Swiss cantons	1980-1998	The decentralization of expenditure and revenue has no impact on economic growth.
Hammond and Tosun (2006)	United States of America	1970-2000	A relatively weak or negative relationship in rural areas, as opposed to a positive impact in urban areas.
Jing and Zou (2005)	China	1979-93 and 1994-99	Since 1979-93, decentralization of expenditure has been negative for growth, while the decentralization of revenues is positive for growth. Between 1994 and 1999, decentralization of expenditure has no impact on growth, while the decentralization of revenue has a negative impact on growth.
Lin and Liu (2000)	China	1970-93	Fiscal decentralization has a positive impact on economic growth.
Malik, Hassan and Hussain (2006)	Pakistan	1971-2005	The decentralization of expenditure and revenue has a positive and significant impact on economic growth.
Nguyen and Anwar (2011)	61 provinces in Vietnam	1997–2007	The impact of decentralising expenditure on economic growth in Vietnam was negative, while the impact of decentralising revenues on economic growth was positive.

Qiao et al. (2008)	28 provinces of China	1985–1998	Fiscal decentralization has increased growth, but the relationship between the two variables is nonlinear.
Xie, Zou and Davoodi (1999)	50 US states	1948-1994	Non-significant coefficients for the decentralization of expenditure for local and federal states, which may imply that the current level of fiscal federalism is in line with the maximisation of growth.
Zhang and Zou (1998)	28 provinces in China	1980-1992	A higher degree of fiscal decentralization in terms of increasing the share of lower expenditure in total government expenditure, resulted in lower economic growth at local level, i.e. provincial level.
Zhang and Zou (2001)	16 states in India	1970-1994	Positive link between per capita indicators of fiscal decentralization (measured in expenditure) to the economic growth of the federal states in India.
Silverstovs and Thiessen (2015)	22 regions in France	2002 - 2008	Fiscal equalization (transfers to regions) has a positive impact on economic growth

Source: Systematisation of author

Akai and Sakata (2002), Akai, Nishimura, and Sakata (2004), Carrion-i-Silvestre et al. (2008), Hammond and Tosun (2006), Lin and Liu (2000), Malik, Hassan and Hussain (2006), Qiao et al. (2008), and Zhang and Zou (2001) found a positive relationship between the fiscal decentralization indicators used and economic growth in their empirical studies, as shown in Table 1. The above works imply that the impact of fiscal decentralization on economic growth depends on the perceived dimension of decentralization, and most of the results on the impact of expenditure decentralization indicate a negative impact on economic growth, while the results for revenue decentralization are opposite.

3. FISCAL DECENTRALIZATION IN CROATIA

The process of fiscal decentralization in Croatia began in 2001, when some of the local units assumed certain decentralized tasks and the responsibility for financing health, education, fire departments and social welfare was transferred to the counties and cities. Not all local units assumed responsibility for funding decentralized functions, but only those with the highest fiscal capacity. The conditions for the start of the fiscal decentralization process have been gradually created since 1994 through political and administrative decentralization processes, as fiscal decentralization is directly dependent on the development of the financing system of local units. Several phases can be distinguished in the development of fiscal decentralization in the Republic of Croatia: The first phase lasted from 1994 to 2001 – administrative and political decentralization, the second phase lasted from 2001 to 2007 – fiscal decentralization,

the third phase lasted from 2007 to 2015 as part of the reform of the fiscal decentralization system, and a fourth phase lasted from 2015 to the present, which is associated with the new system of financing local and regional self-government (Bajo and Primorac, 2014; Bajo et al., 2020:115).

The formal conditions for decentralization were created by the adoption of the Law on Financing of Local Self-Government Units and Administration (NN 117/1993), which established the revenues of local units. During this period, the financing of local units was mostly centralized, which meant that local authorities had limited autonomy in collecting revenues and determining the use of the collected funds. This period is characterized by the creation of a legal framework that established the division of fiscal and administrative powers between the central government and local units (Bajo and Bronić, 2004).

Although the distribution coefficients of tax revenues (especially income tax) have changed in the past, since 2007 the system for financing local units has increasingly relied on income tax. The corporate income tax becomes entirely a government revenue, while the personal income tax is largely left to local authorities. The government redirects part of the revenue from the Compensation Fund for decentralised functions to the lower levels of government to ensure the financing of decentralised functions up to the level of the minimum financial standard. The inclusion of local units in the special financing system, which includes local units on islands with a joint financing agreement for capital projects of interest to island development, is expanded. Under the state aid system, support for municipalities and cities in areas of special state care and in mountainous areas is introduced to replace corporate income tax revenues that have been left to the central government through changes in the distribution of tax revenues.

The new Law on Financing of Local and Regional Self-Governing Units (NN 127/17) regulates the source of funds and financing of tasks falling within the self-governing scope of local and regional self-governing units, distribution of income tax revenues, the fiscal equalisation of local and regional self-governing units, and financing of decentralised functions (Article 1). With respect to the previous law, the following issues were the subject of significant developments: Income tax revenues become fully the revenues of local and regional self-government units (including income tax on interest income), the state takes over most of the financing of decentralised functions, the criteria for granting subsidies established in the Act on the Execution of the State Budget of the Republic of Croatia are abolished, and a new model of financial equalisation is introduced, financed by the share of income tax. In addition, the new Act on the System of State Administration (NN 66/19) transferred the tasks of state administration to the counties as of January 1, 2020, which is an important step in the decentralisation process. The regional self-government units were given the opportunity to respond directly to the needs of citizens and provide them with faster and more efficient service.

4. SCIENTIFIC RESEARCH METHODOLOGY

Due to the longitudinal (panel) nature of the database, Arellano-Bond's (1991) Generalized Method of Moments (GMM) is used in the empirical part of the paper. Since the dependent variable (GDP (per capita)) has a dynamic character (the current values of the variable depend on previous values), the analysis is performed with dynamic panel models. The Arellano-Bond assessment also makes it possible to control for the problem of endogeneity.

The linear dynamic panel, containing the explanatory variables X_{it} as well as the lagged endogenous variable $Y_{i,t-1}$, can be plotted as follows:

$$Y_{it} = \mu + \gamma Y_{i,t-1} + \beta_1 X_{it1} + \beta_2 X_{it2} + \dots + \beta_k X_{itk} + \alpha_i + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

$$i = 1, \dots, N, \quad t = 1, \dots, T, \quad k = 1, \dots, K$$

where N is the number of counties and T is the number of observed periods, x_{itk} is the value of k -th of the independent variable, the i -th observation unit in period t , $y_{i,t-1}$ is the value of the dependent variable (logarithmic value of the variable GDP per capita) of the i -th observation unit over period $t-1$, α_i is the fixed or random effect different for each unit of observation; μ is a constant member, β_1, \dots, β_k and γ are the parameters to be evaluated, it being understood that the ε_{it} route errors are independent and identically distributed random variables with mean 0 and variance σ_ε^2 .

Instrument variables are used to eliminate individual effects and the problem of autocorrelation of the dependent variable within the empirical method used. For an instrument variable to be valid, the following mandatory criteria should be met:

1. Not correlated with error; $cov(X_{it}, \varepsilon_i) = 0$
2. Should be partially and sufficiently strongly correlated with the instrumented variable $Y_{i,t-1}$

This empirical analysis uses well-known methods to select instrumental variables. Different authors have used different approaches, for example Anderson and Hsiao (1982) as instrument for $Y_{i,t-1} - Y_{i,t-2}$ use $Y_{i,t-2}$ or $\Delta Y_{i,t}$. The logic of using these instruments is as follows: the differential value of error at time $t-1$ is correlated with the differential value of the dependent variable at time $t-1$, but the differential value of the error at time $t-1$ is not correlated with the differential value of the dependent variable at time $t-2$. Arellano and Bond (1991) further develop the above-mentioned method by increasing the number of instruments. Possible instrumental variables over different time periods are as follows:

Period	Equation	Available instruments
$t = 3$	$\Delta Y_{i3} = \alpha \Delta Y_{i2} + \dots$	Y_{i1}
$t = 4$	$\Delta Y_{i4} = \alpha \Delta Y_{i3} + \dots$	$Y_{i1} \text{ i } Y_{i2}$
$t = 5$	$\Delta Y_{i5} = \alpha \Delta Y_{i4} + \dots$	$Y_{i1}, Y_{i2} \text{ i } Y_{i3}$

A larger number of instruments increases the efficiency of the estimator, but care should be taken that the number of instruments does not exceed the number of groups of individuals N . After evaluating the model, special attention was given to two diagnostic tests. The first test, Hansen's (1982) J-test, tests the validity of the instruments. Rejection of H_0 means that the restrictions for the GMM are overidentified. If the p-value of Hansen's test is less than 0.05, the null hypothesis that the instruments are valid is rejected; in this case, the number of instruments should be limited. However, caution should be exercised if the p-value is too high (ideally less than 0.25), as this is a sign that the model has some problems (Roodman, 2009).

The second test is the AR test, which checks for the presence of an autocorrelation error to a second lagged value. More specifically, it tests whether the differential error of first and second order is autocorrelated. It is desirable not to reject H_0 for the second order, which would mean that the error is not seriously autocorrelated and that the conditions of the moments are well defined. The Sargan test is used to identify the problem of autocorrelation of errors in levels. The basic assumption of almost all econometric models is that there should be no autocorrelation of errors (Roodman, 2009).

The observed sample of lower levels of government represents counties in a broader (aggregate) sense, including the budgets of counties and the budgets of all municipalities and cities in the territory of these counties. For the Republic of Croatia, the period under consideration covers the years 2002-2018, when the process of fiscal decentralization officially began. The econometric calculations were performed using the STATA software package. For the analysis of data for the Republic of Croatia, data from the Ministry of Finance, the Croatian Statistical Office, and the Croatian National Bank were used. The larger (aggregated) county-level model covers all counties in the Republic of Croatia: Primorsko-goranska, Zagrebačka, City of Zagreb, Koprivničko-križevačka, Ličko-senjska, Brodsko-posavska, Šibensko-kninska, Sisačko-moslavačka, Međimurska, Dubrovačko-neretvanska, Virovitičko-podravska, Osječko-baranjska, Požeško-slavonska, Vukovarsko-srijemska, Bjelovarsko-bilogorska, Krapinsko-zagorska, Karlovačka, Zadarska, Istarska, Splitsko-dalmatinska, Varaždinska between 2002 and 2018 ($N=21$, $T=17$). The time coverage results from the fact that the process of fiscal decentralization in Croatia started in 2002, and given the smaller number of groups in the model ($N=21$), it was not possible to cover a longer period, and the last reference year is 2018, so that the number of instruments does not exceed the number of groups. This is a balanced panel.

A dependent variable, as is common in such surveys, is GDP per capita (Iimi, 2005; Ebel and Yilmaz, 2002; Davoodi and Zou, 1998; Feld et al., 2004) and its logarithmic transformation – $\lgdp_percapita$, since the logarithmic version facilitates interpretation and allows analysis in relative (rather than absolute) terms.²

² The logarithmic transformation facilitates interpretation because there is no need to take care of the sizes in which the variable is expressed and using the logarithmic transformation of dependent variables is a ratio of relative rather than absolute measures. For the same reasons, logarithmic values of the dependent variables were used by the following authors: Blöchliger (2013), Martinez-Vasquez, McNab (2006), and Feld et al. (2004).

To examine the interactions between the degree of fiscal decentralization and economic growth, it is necessary to define what economic growth is. Economic growth is defined as an increase in actual net national income (output) and is used as a standard measure in compilations of the level of development between countries (Dragičević, 1991). Economic growth is mainly expressed by GDP (gross domestic product) or somewhat more precisely by the GDP per capita method. GDP shows the total production value of all final goods and services in a country per year. It follows that GDP shows the ability of a society to meet its needs for goods used as an object of market exchange (Reić and Mihaljević Kosor, 2014:157).

For the independent variables, i.e., the indicators of decentralization in the model, the following were used based on the experience of previous studies:

- Share of lower government revenue less aid in total general government revenue less aid (in %) – *share_revenue_total*
- Ratio of lower government expenditure to general government expenditure per capita (in %) – *share_expenditure_percapita*
- Transfers/assistance in total lower government revenues (in %) – *transfers*

As decentralization can manifest itself in many different ways, there is no single measure of degree of decentralization. Enikolopov and Zhuravskaya (2007), Baskaran (2010), Oates (1985) and de Mello (2000) consider that the revenue/expenditure ratios of local and government (although with considerable shortcomings³) can serve as very good relative indicators of fiscal decentralization. The indicator of fiscal decentralization as a share of lower government spending in general government spending has been used by the following numerous authors in their work: Davoodi and Zou (1998), Thießen (2003), Martinez-Vasquez and McNab (2006), Enikolopov and Zhuravskaya (2007), Iimi (2005), Blöchliger et al. (2013), Gemmell et al. (2013), Akai, Nishimura, Sakata (2004), Kim (2018) and others. The indicators used to decentralise revenues used were: Ebel and Yilmaz (2002), Thießen (2003), Feld et al. (2004), Fredriksen, (2013), Rodriguez-Pose and Ezcurra (2011), Malik et al. (2006), Rodriguez-Pose and Kroijer (2009) and others. In the analysis, the number of groups (N) was limited to 21, which allowed the use of only one control variable in order to ensure that the number of instruments does not exceed the number of groups. In this case, inflation was used as a control variable because it has been most frequently used as a control variable in previous works and it can be concluded that it has a very significant impact on price developments and thus GDP in each county. In previous works, the control variable inflation has been used by the following authors: Nguyen and Anwar (2011), Basqueran and Feld (2009) and Blöchliger, H. (2013).

³ The fundamental shortcoming of those measures is the disregard for the degree of control (autonomy) of local units over the determination of tax rates and tax bases (Meloche et al., 2004), and the disregard of own revenue in relation to total revenue or revenue and expenditure decisions (Ebel and Yilmaz, 2002).

5. EMPIRICAL DATA AND RESULTS OF ANALYSIS

The results of the survey conducted, which covered 21 counties of the Republic of Croatia, are presented below. The descriptive statistics for these variables are presented in Table 2.

Table 2. Descriptive statistics of variables in the model

Variables		Mean	Std. Dev.	Std.Nor.	Min	Max	N. of observations
lgdp_c~a	overall	10.99669	0.3128144	0.028446	10.30908	12.02084	N = 357
	between		0.2752238	0.025028	10.64263	11.78434	n = 21
	within		0.1597158	0.014524	10.47684	11.32814	T = 17
transfers	overall	25.76228	11.141	0.432454	0.0544397	58.34456	N = 357
	between		10.39993	0.403688	1.238017	42.15574	n = 21
	within		4.563375	0.177134	9.676378	46.05541	T = 17
share_r.	overall	0.67507	1.03406	1.531785	0.0791992	5.809987	N = 357
	between		1.05048	1.556109	0.1149504	4.9457	n = 21
	within		0.1239654	0.183634	-0.2824711	1.53936	T = 17
share_e	overall	13.52305	4.850149	0.358658	6.90857	29.4023	N = 357
	between		4.687605	0.346638	8.440784	25.35448	n = 21
	within		1.593075	0.117804	7.358449	18.51405	T = 17
inflat_	overall	1.95882	1.641547	0.838027	-1.1	6.1	N = 357
	between		0	0.000000	1.958824	1.958824	n = 21
	Within		1.641547	0.838027	-1.1	6.1	T = 17

Source: Self-creation by the author

The second column contains average sizes for individual counties (all years and all counties) from which the mean values for a given variable can be read. For example, aids (transfers/assistance in total revenues of lower government levels (in%)) are typically around 25.76 %, while for example the mean value for share_expenditure_percapita (relationship of lower government expenditure to the general government expenditure per capita (in %)) is 13.52 %. The values for all other variables can also be read in the table. Furthermore, the third column contains information on standard deviations; between (indicates average variations between different countries/countries) and within (indicates average variations within one group over several years). Since the standard deviation is an absolute measure, the fourth column calculates the relative measure (standard deviation divided by the average in the first column).

Table 2 shows that the difference (variation) between groups is greater than over time. The logarithmic value of the GDP per capita variable varies more between groups (from 10.64 to 11.78). Only for the control variable *inflat_* (annual inflation) are the variations more

pronounced over time, since the inflation values are the same for each county in a given year. The transfer variable (transfers/assistance in the total revenues of lower government levels) shows greater variations between groups (counties), indicating the diversity of sources of funding for lower levels of government in Croatia and the different fiscal capacities. Also, the variable the *share_revenue_total* (the share of lower government revenue less aid in total general government revenue less aid (in %)) shows greater variation at the county level, again indicating different sources of financing for lower levels of government, where individual units have a high share of funding from aid granted by central government. Looking at the variable the *share_expenditure_percapita* (relationship of lower levels of government expenditure to the general government expenditure per capita (in %)), we can conclude that the fluctuations between the groups are larger than over time, as the funds allocated to the lower levels of government have not changed too much since the beginning of the fiscal decentralization process (2002).

According to the hypothesis that increasing the degree of fiscal decentralization has a positive effect on economic growth in Croatia, the coefficient with the transfer variable is expected to be negative, as the high share of aid leads to limited autonomy of lower levels of government in collecting revenues and determining the use of the collected funds. Positive coefficients are expected for the *share_revenue_total* and variable *share_expenditure_percapita* as the assumption that fiscal decentralization has a positive impact on economic growth by creating assumptions for better activation of endogenous development factors, which is preliminary justified. It is estimated to have a positive coefficient of because if GDP/ per capita grew in year $t-1$, it is expected that growth will continue in the following year as well; and vice versa. As regards the control variable, the inflation coefficient is expected to be positive. The above is summarized in Table 3.

Table 3. Expected impact of independent and control variable in econometric testing for the Republic of Croatia

Independent variable	Expected impact on dependent variable
transfers	-
share_revenue_total	+
share_expenditure_percapita	+
Control variable	
inflat_	+

Source: Self-creation by the author

Table 4 presents the coefficients α_0 estimated by the pooled OLS method, the fixed effects model and the difference GMM model. The *difference GMM* estimator is significantly downward biased, the coefficient is 0.85, as the coefficient obtained by fixed effects (downward biased) is 0.83, while the pooled OLS (upward biased) is 0.88, which is significantly more distant. It

can therefore be concluded that the use of the *system GMM* estimator provides additional benefits for the county-level analysis and therefore the *system GMM* is used.

Table 4. Results of the estimation of the coefficients of the lagged dependent variable in the model (using the pooled OLS, the fixed effects model and the difference-GMM model)

	α_0	Standard error	p-value
Pooled OLS	0.8787836	0.0185562	0.000
Fixed effects	0.8285836	0.0094488	0.000
Difference GMM	0.8562888	0.0254326	0.000

Source: Self-creation by the author

The results of estimating the parameters from equation (1) using the *system GMM* estimator can be found in Table 5.

Table 5. Results of the analysis of the impact of fiscal decentralization on economic growth in Croatia

	Coefficients	Standard error	p-value
lgdp_capita	0.8774602	0.0183454	0.000***
transfers	-0.000808	0.0003685	0.040**
share_revenue_total	0.0057009	0.0022865	0.022**
share_expenditure_percapita	0.0044758	0.0011576	0.001***
inflation	0.0004633	0.0017491	0.794
_cons	1.337693	0.1974189	0
AR(1)	-2.57	Z	0.010
AR(2)	0.11	Z	0.912
Hansen test	20.77	Chi2 (15)	0.144
Number of groups (N)	21		
Number of instruments	21		

Note: the t-test values are calculated on the basis of White heteroscedastically consistent standard errors Asterisks *, **, ***, indicate relevance at 10 %, 5 % and 1 % level of significance

According to the results in Table 5, all coefficients except the control variable are statistically significant, at 5 % level of significance. Of these, $lgdp_capita_{t-1}$ and the $share_expenditure_percapita$ are significant at 1 %, while the variables $share_revenue_total$ and $transfers$ are significant at 5 %. The control variable is not significant, so it can be concluded that there is no additional inflation effect on the independent variables in the model and the resulting coefficients can be considered unbiased. Moreover, the coefficient for the variable $lgdp_capita_{t-1}$ (lagged dependent variable) is positive, which is expected and amounts to 0.87. This means that if GDP per capita in t-1 (last year) is 1 % higher, then the GDP per capita in t (this

year) will be 0.85 % higher, assuming the values of the other variables remain unchanged. It also points to the fact that today's level of economic growth is also dependent on its previous values.

Secondly, the impact of the variable *transfers* (transfers/assistance in total lower government revenues) on GDP per capita is negative, which is also expected. If aid is one percentage point higher, then GDP per capita is on average 0.081 % lower (as an approximation) if all other conditions remain unchanged.

The coefficient with the *share_revenue_total* (the share of lower government revenue less aid in total general government revenue less aid) is positive as expected. If the share of revenue of lower government less aid in total general government revenue less aid is 1 percentage point higher, GDP per capita is 0.57 % higher on average (as an approximation).

Finally, the impact of the variable *share_expenditure_percapita* (ratio of lower government expenditure to general government expenditure per capita) is positive as expected at 0.0044. Thus, if ratio of lower government expenditure to general government expenditure is 1 percentage point higher, GDP per capita would be expected to be 0.44 % higher (as an approximation), provided that all other variables remain unchanged.

The model meets all required diagnostic tests. The Hansen statistical test yields a p-value of 0.144, which does not reject H₀ (that the instruments are valid). Since the p-value also does not exceed 0.25 (the limit above which one should be cautious about results), it can be concluded that the instruments used in the model are correct. As for the Arellano-Bond autocorrelation test, – for AR (1) H₀ is rejected (no autocorrelation) and for AR (2) H₀ is not rejected at 5 % significance. Therefore, the results of the AB and the Hansen test show that the model is valid. Moreover, the number of instruments in the model is 21, which corresponds to the number of groups (N = 21 counties), which was achieved by using the “collapse” option in STATA.

Since 2002, Croatia has been providing a significant amount of financial resources through the system of tax revenue sharing and granting subsidies, which has significantly improved the budgetary capacity of all local units. The results show that there is a significant positive relationship between fiscal decentralization and economic activity, and it can be confirmed that increasing the degree of fiscal decentralization has a positive impact on economic growth in Croatia. Based on the results, it can be concluded that fiscal decentralization in Croatia has a positive impact on economic growth. This confirms the important role of lower levels of government established to improve the quality of life of citizens by deciding on the provision of local public services close to the place where they are provided and close to the users, providing better education, social and health services and infrastructure, which has a positive impact on economic growth. The negative impact of the transfer variable confirms the view that local individuals can only provide public services effectively if they also have the power to dispose “own” tax revenues and decide the tax rates on their revenues.

6. CONCLUSION

Fiscal decentralization is the transfer of responsibilities for public service delivery and financing by the central government to lower levels of government, with the outcome depending on how the process itself is devised and implemented. Proper and balanced implementation of fiscal decentralization leads to economic growth, the achievement of economic goals that can bring economic benefits, and is also critical because it enables lower levels of government to independently determine their spending and revenues, and allows for the sharing of spending authority and revenue sources among national, regional, and local authorities. The mere implementation of fiscal decentralization has generated a great deal of academic research over the years that has attempted to clarify which measures can be reconciled with basic economic principles. The outcome of fiscal decentralization depends to a large extent on how the implementation process itself was designed and implemented, as well as on the capacity of lower levels of government and the quality of multilevel governance. Evidence shows that decentralization can contribute to economic growth if properly implemented and balanced across policy areas. In addition to the economic benefits, decentralization could lead to greater accountability, transparency and citizen participation, thus improving the level of democracy in society.

Since 2002, Croatia has been providing a significant amount of financial resources through the system of tax revenue sharing and granting subsidies, which has significantly improved the budgetary capacity of all local units. The results show that a positive relationship between fiscal decentralization and economic activity is evident. The results suggest that fiscal decentralization in Croatia has had a positive impact on economic growth. This confirms the important role of lower levels of government, which were established to improve the quality of life of citizens by deciding on the provision of local public services close to the place where they are provided and to the users, and by providing better education, social and health services and infrastructure, which has a positive impact on economic growth. The negative impact of the transfer variables confirms the view that local units must have the power to dispose "own" tax revenues and decide the level of tax rates on their revenues in order to be able to provide public services in an efficient manner. This also shows that there is a need to give lower levels of government more authority in revenue collection and to reduce funding through transfers granted. In conclusion, the indicators of revenue and expenditure decentralization have a positive impact on economic growth, which confirms the hypothesis that increasing the degree of fiscal decentralization has a positive impact on economic growth in Croatia.

At a time when economic policy seeks to achieve higher growth rates, local sector activity must be part of the potential to achieve this goal. This can be achieved primarily through a greater role of local entities in investment, with greater financial capacity being essential, as on it depends the real ability to meet the needs of residents living in the area. The fiscal autonomy of local self-government should be as broad as possible, so that local units have a sufficient financial base and are able to decide independently on expenditures for projects and activities without financial support (transfers) from the central government. Such fiscal

autonomy would expand the scope of local activities and provide more resources to fund existing public services in local self-governments. Further research should focus on creating a better system of financing lower levels of government and on the fiscal autonomy of local units in the Republic of Croatia, so that the impact of fiscal decentralization on economic growth is even more pronounced and to influence the even development of the Republic of Croatia as much as possible.

REFERENCES

- Akai, N., Nishimura, Y. and Sakata, M. (2004) "Fiscal decentralization, economic growth and economic volatility—theory and evidence from state-level cross-section data for the United States", Discussion Paper Series no. 03-F-2, *Yokohama National University: The Centre for International Trade Studies*, Faculty of Economics
- Akai, N., Sakata, M. (2002) "Fiscal decentralization contributes to economic growth: evidence from state-level cross section data for the United States", *Journal of urban economics*, 52 (1), pp. 93-108. doi: 10.1016/S0094-1190(02)00018-9
- Anderson, T.W., Hsiao, C. (1982) "Formulation and estimation of dynamic models using panel data", *Journal of Econometrics*, 18(1), pp. 47–82. doi: 10.1016/0304-4076(82)90095-1
- Arellano, M., Bond, S. (1991) "Some test of specification for Panel data, Monte Carlo Evidence and Application to Employment Equations", *Review of Economic Studies*, 58(2), pp. 277 – 297. doi: 10.2307/2297968
- Asatryan, Z., Feld, L.P. (2015) "Revisiting the link between growth and federalism: A Bayesian model averaging approach", *Journal of Comparative Economics*, 43(3), pp. 772-781. doi: 10.1016/j.jce.2014.04.005
- Bahl, R., Linn, J.F. (1992) *Urban Public Finance in Developing Countries*, New York: Oxford University Press.
- Bajo, A. et al. (2020) *Financije županija, gradova i općina*, Zagreb: Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Bajo, A., Bronić, M. (2004) "Fiskalna decentralizacija u Hrvatskoj: problem fiskalnog izravnavanja", *Financijska teorija i praksa*, 28(4), pp. 445-467, <https://hrcak.srce.hr/5722> (Accessed: 18.07.2023)
- Bajo, A., Jurlina Alibegović, D. (2008) *Javne financije lokalnih jedinica vlasti*, Zagreb: Institut za javne financije, Školska knjiga i Ekonomski institut Zagreb.
- Bajo, A., Primorac M. (2014) "Fiskalna decentralizacija i fiskalna neravnoteža u državama članicama Europske unije", *Hrvatska i komparativna javna uprava*, 14(2), <https://hrcak.srce.hr/129898> (Accessed: 14.08.2023)
- Baskaran, T. (2010) "Supranational integration and national reorganization: On the Maastricht treaty's impact on fiscal decentralization in EU countries", *Constitutional Political Economy*, 21(4), pp. 309-335. doi: 10.1007/s10602-009-9085-5
- Baskaran, T., Feld, L.P. (2009) "Fiscal Decentralization and Economic Growth in OECD Countries: Is There a Relationship?", *CESifo Working Paper*, no. 2721, Munich: CESifo, <https://www.cesifo.org/en/publications/2009/working-paper/fiscal-decentralization-and-economic-growth-oecd-countries-there> (Accessed: 10.05.2023)
- Baskaran, T., Feld, L.P. and Schnellenbach J. (2016) "Fiscal federalism, decentralization and economic growth: A meta-analysis", *Economic Inquiry*, 54(3), pp. 1445-1463. doi: 10.1111/ecin.12331
- Blöchliger, H. (2013) "Measuring decentralization: The OECD fiscal decentralization base", in: Kim, J, Lotz, J and Bloechliger, H (ur.), *Measuring Fiscal Decentralization: Concepts and Policies*, OECD Fiscal Federalism Studies, *OECD Publishing*, Paris / *Korea Institute of Public Finance*, pp. 15-35. doi: 10.1787/9789264174849-en
- Blöchliger, H., Égert, B. and Bonesmo Fredriksen, K. (2013) "Fiscal Federalism and its Impact on Economic Activity, Public Investment and the Performance of Educational Systems", *OECD Economics Department Working Papers*, no. 1051, *OECD Publishing*, Paris. doi: 10.1787/5k4695840w7b-en

- Blöchliger, H., Égert, B. and Bonesmo Fredriksen, K. (2013) "Fiscal Federalism and its Impact on Economic Activity, Public Investment and the Performance of Educational Systems", OECD Economics Department Working Papers, no. 1051, *OECD Publishing*, Paris. doi: 10.1787/5k4695840w7b-en
- Brennan, G., Buchanan, J. (1980) *The Power to Tax: Analytical Foundations of a Fiscal Constitution*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Brueckner, J. (2006) "Fiscal federalism and economic growth", *Journal of Public Economics*, 90(10), pp. 2107-2120. doi: 10.1016/j.jpubeco.2006.05.003
- Buterin, D., Drezgić, S. and Buterin, V. (2023) "Changes in the tax structure and their impact on economic growth in the Republic of Croatia based on the VAR model", *Economic Research – Ekonomska istraživanja*, 36(3), doi.org/10.1080/1331677X.2022.2158114
- Carrion-i-Silvestre, J.L., Espasa, M. and Mora, T. (2008) "Fiscal Decentralization and Economic Growth in Spain", *Public Finance Review*, 36(2), pp. 194-218. doi: 10.1177/1091142107304649
- Council of Europe (1985), *European Charter of Local Self-Government*, European Treaty Series, 122, Strasbourg, pristupljeno 29.03.2023., online: <https://rm.coe.int/0900001680a87cc3>
- Davoodi, H., Zou, H. (1998) "Fiscal decentralization and economic growth: a cross-country study", *Journal of urban economics*, 43(2), pp. 244-257. doi: 10.1006/juec.1997.2042
- de Mello, L.R. (2000) "Fiscal Decentralization and Intergovernmental Fiscal Relations: A Cross-Country Analysis", *World Development*, 28(2), pp. 365-380. doi: 10.1016/S0305-750X(99)00123-0
- Dragičević, A. (1991) *Ekonomski leksikon*, Informator, Zagreb.
- Drezgić, S., Grudenčić, I., Ionescu, A. and Pržulj, N. (2012) "A technical approach to local government amalgamation", proceedings of 18th Dubrovnik Economic Conference, Dubrovnik, 12-14. lipanj 2012., Zagreb: *Croatian National Bank*, pristupljeno 18.08.2019., online: <https://www.hnb.hr/documents/20182/120685/drezgic.pdf/442d8aac-66fc-40ef-9bce-40d838a51531>
- Ebel, R.D., Yilmaz, S. (2002) "On the measurement and impact of fiscal decentralization", *Policy Research Working Paper*, 2809, Washington, DC: World Bank. doi: 10.1596/1813-9450-2809
- Enikolopov, R., Zhuravskaya, E. (2007) "Decentralization and political institutions", *Journal of Public Economics*, 91(11–12), pp. 2261–2290. doi: 10.1016/j.jpubeco.2007.02.006
- Falleti, T.G. (2005) "A sequential theory of decentralization: Latin American cases in comparative perspective", *American Political Science Review*, 99(3), pp. 327–346. doi: 10.1017/S0003055405051695
- Feld, L.P., Kirchgassner, G. and Schaltegger, C.A. (2004) "Fiscal Federalism and economic performance: evidence from Swiss Cantons", *Unpublished Manuscript*, Philipps-University Marburg, <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/29872/1/506415007.PDF> (Accessed: 12.07.2023)
- Fredriksen, K. (2013) "Decentralization and economic growth- Part 3: Decentralization, infrastructure investment and educational performance", OECD Working Papers on Fiscal Federalism, no. 16, *OECD Publishing*, Paris. doi: 10.1787/5k4559gg7wlv-en
- Garman C., Haggard, S. and Willis, E. (2001) "Fiscal decentralization: A political theory with Latin American cases", *World Politics*, 53(2), pp. 205-236. doi: /10.1353/wp.2001.0002
- Gemmell, N., Kneller, R. and Sanz, I. (2013) "Fiscal decentralization and economic growth: spending versus revenue decentralization", *Economic Inquiry*, 51(4), pp. 1915-1931. doi: 10.1111/j.1465-7295.2012.00508.x
- Grđinić, M., Matić, R. and Drezgić, S. (2019) "Analysis of Fiscal and Tax Autonomy of Local government units in selected EU-13 Member States" in *From Policy Design to Policy Practice: e-Proceedings of the 27th NISPAcee Annual Conference*, Prag - Czech Republic, 24 – 26 May. Online: NISPAcee Press, pp. 1-12,
- Hammond, G., Tosun, M.S. (2006) "Local Decentralization and Economic Growth: Evidence from U.S. Metropolitan and Non-Metropolitan Regions", Working Papers 06-002, *University of Nevada*, Reno, Department of Economics, https://www.researchgate.net/publication/23694516_Local_

- Decentralization_and_Economic_Growth_Evidence_from_US_Metropolitan_and_Non-Metropolitan_Regions (Accessed: 28.07.2023)
- Hansen, L.P. (1982) "Large sample properties of generalized method of moments estimators. *Econometrica*", *Econometrica*, 50(4), pp. 1029–1054. doi: 10.2307/1912775
- Hooghe, L., Marks, G. and Schakel, A.H. (2010) *The Rise of Regional Authority: A Comparative Study of 42 Democracies*, London: Routledge.
- limi, A. (2005) "Decentralization and economic growth revisited: an empirical note", *Journal of urban economics*, 57(3), pp. 449-461. doi: 10.1016/j.jue.2004.12.007
- Jing, J., Zou, H. (2005) "Fiscal decentralization, revenue and expenditure assignments, and growth in China", *Journal of Asian Economics*, 16(6), pp. 1047-1064, https://econpapers.repec.org/article/eeeeasico/v_3a16_3ay_3a2005_3ai_3a6_3ap_3a1047-1064.htm (Accessed 05.05.2023.)
- Jurlina Alibegović, D. (2002) *Financiranje lokalne samouprave*, u: Fiskalna decentralizacija u Hrvatskoj, Conference Proceedings: Institut za javne financije/The Fiscal Decentralization Initiative for Central and Eastern Europe.
- Kim, H. (2018) "Fiscal decentralization and inclusive growth: Considering education", in Kim, J and Dougherty, S (eds.), *Fiscal Decentralization and Inclusive Growth*, OECD Publishing, Paris. doi: <https://doi.org/10.1787/9789264302488-8-en>
- Lin, J.Y., Liu, Z. (2000) "Fiscal decentralization and economic growth in China", *Economic development and cultural change*, 49(1), pp. 1-21. doi: 10.1086/452488
- Litvack, J. Ahmad, J. and Bird, R. (1998) "Rethinking Decentralization in Developing Countries", Washington, DC: World Bank. doi: 10.1596/0-8213-4350-5
- Malik, S., Hussain, S. and Hassan, M. (2006) "Fiscal Decentralization and Economic Growth in Pakistan", *The Pakistan Development Review*, 45(4), pp. 845-854, <https://www.jstor.org/stable/41260655> (Accessed 23.08.2023)
- Martinez-Vazquez, J., Lago-Peñas, S. and Sacchi, A. (2017) "The Impact of Fiscal Decentralization: A Survey", *Journal of Economic Surveys*, 31(4), pp. 1095-1129. doi: 10.1111/joes.12182
- Martínez-Vazquez, J., McNab R.M. (2006) "Fiscal Decentralization, Macrostability, and Growth", *Hacienda Pública Española / Review of Public Economics*, 179(4), pp. 25–49, https://scholarworks.gsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1035&context=econ_facpub (Accessed 06.06.2023)
- Martinez-Vazquez, J., McNab, R. (2003) "Fiscal decentralization and economic growth", *World Development*, 31(9), pp. 1597-1616. doi: 10.1016/S0305-750X(03)00109-8
- Meloche, J.P., Vaillancourt, F. and Yilmaz, S. (2004) "Decentralization or fiscal autonomy? What does really matter? Effects of growth and public sector size in European transition countries", *Policy Research Working Paper*, 3254, Washington, DC: World Bank, <http://hdl.handle.net/10986/15619> (Accessed 01.06.2023)
- Musgrave, R.A. (1959) *The Theory of Public Finance*, New York: McGraw-Hill.
- Nguyen, L.P., Anwar, S. (2011) "Fiscal decentralization and economic growth in Vietnam", *Journal of the Asia Pacific Economy*, 16(1), pp. 3-14. doi: 10.1080/13547860.2011.539397
- Oates, W.E. (1972) *Fiscal Federalism*, New York: Harcourt, Brace, Jovanovich.
- Oates, W.E. (1985) "Searching for Leviathan: An empirical study", *American Economic Review*, 75 (4), pp. 748–757, <https://www.jstor.org/stable/1821352> (Accessed 12.07.2023)
- Oates, W.E. (1995) "Comment on conflicts and dilemmas of decentralization" by Rudolf Hommes' in *Annual World Bank Conference on Development Economics*, Edited by: Bruno, M. i Pleskovic, B., pp. 351–3, Washington, DC: World Bank

- Oates, W.E. (1999) "An Essay on Fiscal Federalism", *Journal of Economic Literature*, 37(3), pp. 1120-1149. doi: 10.1257/jel.37.3.1120
- Oates, W.E. 2008 "On The Evolution of Fiscal Federalism: Theory and Institutions", *National Tax Journal*, 61(2), pp. 313-334. doi: 10.17310/ntj.2008.2.08
- Prud'homme, R. (1995) "The Dangers of Decentralization", *World Bank Research Observer*, 10(2), pp. 201-220, pristupljeno 12.12.2020., online: <http://www.jstor.org/stable/3986582>
- Qiao B., Martinez-Vazquez J and Yongsheng X. (2008) "The tradeoff between growth and equity in decentralization policy: China's experience", *Journal of Development Economics*, 86(1), pp. 112-128. doi: 10.1016/j.jdeveco.2007.05.002
- Reić, Z., Mihaljević Kosor, M. (2014) *Ekonomija*, Split: Ekonomski fakultet u Splitu.
- Rodriguez-Pose, A., Ezcurra, R. (2011) "Is fiscal decentralization harmful for economic growth? Evidence from the OECD countries", *Journal of Economic Geography*, 11(4), pp. 619-643. doi: 10.1093/jeg/lbq025
- Rodríguez-Pose, A., Krøijer, A. (2009) "Fiscal Decentralization and Economic Growth in Central and Eastern Europe", *Growth and Change*, 40(3), pp. 387-417. doi: 10.1111/j.1468-2257.2009.00488.x
- Roodman, D. (2009) "A Note on the Theme of Too Many Instruments", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 71(1), pp. 135-158. doi: 10.1111/j.1468-0084.2008.00542.x
- Rosen, H.S., Gayer, T. (2010) *Javne financije*, 8, Zagreb: Institut za javne financije.
- Silverstovs, B., Thiessen, U. (2015) "Incentive effects of fiscal federalism: Evidence for France", *Cogent Economics & Finance*, 3(1). doi: 10.1080/23322039.2015.1017949.
- Smoke, P. (2003) "Decentralization in Africa: Goals, dimensions, myths and challenges", *Public Administration and Development*, 23, pp. 7–16. doi: 10.1002/pad.255
- Stigler, G. (1957) *The Tenable Range of Functions of Local Government*, in: Federal Expenditure Policy for Economic Growth and Stability, Washington DC: World Bank.
- Stossberg, S., Blöchliger, H. (2017) "Fiscal decentralization and income inequality: Empirical evidence from OECD countries", *Journal of Economics and Statistics*, 237(3), pp. 225-273. doi: 10.1515/jbnst-2017-1108
- Tanzi, V. (1995) "Fiscal Federalism and Decentralization: A Review of Some Efficiency and Macroeconomic Aspects", *Annual Bank Conference on Development Economics in Washington DC*, Washington, DC: World Bank, https://www.mef.gov.pe/contenidos/pol_econ/documentos/Fiscal_Federalism_Decentralization.pdf (Accessed 25.06.2022)
- Tanzi, V. (1996) "Globalization, Tax Competition and the Future of Tax Systems", IMF Working Paper, 1996(141), IMF. doi: 10.5089/9781451928280.001
- Thiessen, U. (2003) "Fiscal decentralization and economic growth in high-income OECD countries", *Fiscal Studies*, 24(3), pp. 237–274. doi: 10.1111/j.1475-5890.2003.tb00084.x
- Tiebout, C.M. (1956) "A Pure Theory of Local Expenditures", *Journal of Political Economy*, 64(5), pp. 416-424. doi: 10.1086/257839
- Xie, D., Zou, H. and Davoodi, H. (1999) "Fiscal decentralization and economic growth in the United States", *Journal of Urban Economics*, 45(2), pp. 228-239. doi: 10.1006/juec.1998.2095
- Zhang, T., Zou, H. (1998) "Fiscal decentralization, public spending, and economic growth in China", *Journal of public economics*, 67(2), pp. 221-240. doi: 10.1016/S0047-2727(97)00057-1
- Zhang, T., Zou, H. (2001) "The growth impact of intersectoral and intergovernmental allocation of public expenditure: with applications to China and India" *China Economic Review*, 12(1), pp. 58-81. doi: 10.1016/S1043-951X(01)00043-8



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Izvorni znanstveni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.10>

Datum primitka rada: 19. 10. 2023.

Datum prihvaćanja rada: 5. 2. 2024.

FISKALNA DECENTRALIZACIJA I UTJECAJ NA EKONOMSKI RAST U REPUBLICI HRVATSKOJ

Robert Matić

Dr. sc., član uprave, Maroni d.o.o., Mate Balote 11, 51 000 Rijeka, Hrvatska; e-mail: osiguranje@maroni.hr

SAŽETAK

Fiskalna decentralizacija jest prijenos odgovornosti između pružanja javnih usluga i izvora financiranja od strane središnje države na niže razine vlasti čiji ishod ovisi o načinu razrađenosti i provedenosti samog procesa. Pravilna i ravnotežna provedba fiskalne decentralizacije trebala bi dovesti do ekonomskog rasta čime se postižu ekonomski ciljevi kojima se mogu ostvariti ekonomske koristi. Osim ekonomskih koristi, decentralizacija bi mogla dovesti do veće odgovornosti, transparentnosti i angažmana građana, čime bi se poboljšala i razina demokracije u društvu. Republika Hrvatska je od 2002. godine sustavom dijeljenja poreznih prihoda i dodjelom pomoći osigurala znatan dio financijskih sredstava kojima se fiskalni kapacitet svih lokalnih jedinica uvelike poboljšao. Utjecaj fiskalne decentralizacije u Republici Hrvatskoj na ekonomski rast testirao se korištenjem panel analize. Iz dobivenih rezultata vidljivo je da postoji signifikantan pozitivan odnos između fiskalne decentralizacije i ekonomske aktivnosti te se na temelju dobivenih rezultata može zaključiti da je fiskalna decentralizacija u Republici Hrvatskoj djelovala pozitivno na ekonomski rast. Isto potvrđuje i samu ulogu nižih razina vlasti koje su i osnovane kako bi poboljšale kvalitetu života svojih građana kroz odlučivanje o pružanju lokalnih javnih službi blizu mjesta njihova obavljanja i blizu korisnika pružajući bolje obrazovne, socijalne, zdravstvene usluge te kvalitetniju infrastrukturu utječući pozitivno na ekonomski rast. U daljnjim istraživanjima potrebno je fokusirati se na kreiranje kvalitetnijeg sustava financiranja nižih razina vlasti te na fiskalnu autonomnost lokalnih jedinica u Republici Hrvatskoj kako bi efekti fiskalne decentralizacije na ekonomski rast bili još izraženiji te kako bi se što više utjecalo na ravnomjerni razvoj Republike Hrvatske.

Ključne riječi: Republika Hrvatska, fiskalna decentralizacija, ekonomski rast



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Original scientific paper

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.9>

Received: 18. 9. 2023.

Accepted: 13. 2. 2024.

EFFICIENCY EVALUATION OF HIGHER EDUCATION SECTOR IN EUROPE – WINDOW DEA BASED APPROACH

Andrea Arbula Blecich

PhD, Associate Professor, University of Rijeka, Faculty of Economics and Business,
Ivana Filipovića 4, 51000 Rijeka, Croatia; email: andrea.arbula.blecich@efri.uniri.hr

ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate relative efficiency of tertiary education in the period between 2013 and 2020. Since resources used for higher education are scarce and education is mostly publicly funded, it is important to use these resources as efficiently as possible. In this paper, DEA Window Analysis was used, which allows a dynamic evaluation and comparison of efficiency results over time. The empirical analysis is carried out on higher education systems of 30 European countries through eight-year long period. Two inputs (academic staff and general government expenditure on higher education) and four outputs (graduates, mobile students from abroad, citable documents and citations) were chosen as variables in an output-oriented 3-year window DEA model for the assessment of technical efficiency (TE) as well as pure technical (PTE) and scale efficiency (SE) as its components. The results show that efficiency varies across countries and over time. Overall efficiency peaked in 2016 and declines steadily thereafter. When analysing the sources of inefficiency, PTE as a measure of management performance is overall higher than SE as a measure of optimal production size until 2017, except for 2015 when it is slightly lower than SE. We can conclude that the source of inefficiency until 2017 is generally the non-optimal production size. From 2018, the situation changes and management performance becomes the main source of inefficiency. The results of this study may help policy makers in European countries in their efforts to increase the efficiency of higher education.

Key words: Efficiency in Higher Education, Window Data Envelopment Analysis, European Countries, public funding

1. INTRODUCTION

Education is one of the most important factors for economic growth, employment and social inclusion and represents one of the strategic areas of interest for any country, as economic development largely depends on the quality of human capital (Chankseliani, Qoraboyev and Gimranova, 2021). Higher education, as well as research and innovation, which are

closely related to it, are essential for the progress of individuals and society. The provision of highly skilled human capital has a direct positive impact on economic growth and increases prosperity (Arbula Blecich, 2020; Kruss, McGrath, 2015; Neamtu, 2015; European Commission, 2017). However, the economic shocks caused by the Covid 19 pandemic, energy crisis and inflation have highlighted the need to achieve education goals in the most efficient way possible, especially considering that education is largely funded with public money.

A renewed EU agenda for higher education as a key priority highlights effective and efficient systems that require targeted and balanced investments and strengthening links between education and research. It also highlights mobility as a priority for higher education systems (ENQUA 2017). Over time, new demands and challenges are being placed on higher education. Since 2019 and the outbreak of the global pandemic, higher education institutions have been forced to work in an online environment. This not only influences academic staff and the adaptation of pedagogical approaches, but also raises organisational issues as well as problems with potentially inadequate technical infrastructure (Edelhard Tømte, 2019; Selwyn, 2016).

In this research, the relative efficiency of the higher education systems of 30 European countries is compared over an eight-year period with the aim of identifying sources of inefficiency. This paper consists of 6 sections. After the Introduction, the rest of the paper is organized as follows. Section 2 presents the theoretical framework and literature review. Section 3 explains the methodology used, i.e., data envelopment analysis, while Section 4 focuses on the model specification and data selection. Section 5 contains empirical research results and Section 6 concludes the paper.

2. THEORETICAL FRAMEWORK AND LITERATURE REVIEW

From the perspective of microeconomic production theory, the activities of an organisation are viewed primarily as a production process that transforms multiple inputs (e.g., capital and labour) into multiple outputs (products) (Salas-Velasco, 2020). Applied to educational production, this input-output approach provides a simplified conceptual framework that views higher education as a process that transforms educational inputs into educational outputs. Higher education institutions are multiproduct enterprises that use multiple inputs to produce multiple outputs (Arbula Blecich, 2020; Maral and Çetin, 2024). In this process of transforming inputs into outputs, it is important to first explain the concept of efficiency in the higher education system. Efficiency as a concept in economic analysis means that resources are not wasted in economic activities (Martínez-Campillo and Fernández-Santos, 2020). Generally, a distinction is made between internal and external efficiency. Internal efficiency or production efficiency refers to the way resources are used in production. Internal efficiency, in turn, can be technical or economic. Technical efficiency reflects an organisation's ability to produce maximum output with available set of inputs and technology. In assessing the efficiency of the higher education system, this means that if higher education institutions produce the best possible output with the available technology in a given period and if all available inputs and resources are used optimally, then the system is using scarce resources efficiently (Cossani et al., 2022). This, in turn, is production efficiency (or internal efficiency)

from a technical perspective. External efficiency, on the other hand, often referred to as effectiveness, is when the goods and services produced efficiently in the economy are valued by society. In the case of higher education institutions, external efficiency means that the outcomes of educational processes benefit society. Therefore, higher education institutions must focus not only on the efficient use of resources, but also on the impact of the obtained outcomes (Salas-Velasco, 2020).

Performance evaluation of higher education systems is critical in assessing the extent to which resources provided to the higher education sector are used efficiently to achieve desired outcomes. However, evaluating the efficiency of higher education is not easy, as higher education institutions in higher education systems are multiproduct enterprises with complex production processes, and the perspective chosen depends on the objectives of the evaluation (Arbula Blecich, 2020; Bertoletti, and Johnes, 2021; Gul and Jamal, 2020; Palomares-Montero and García-Aracil, 2011).

There is an extensive literature, both nationally and internationally, on the analysis of efficiency in higher education using a nonparametric approach. Witte and López-Torres (2017); Fuentes et al. (2016) and Rodríguez-Cornejo (2013) made a compilation of previous research on this topic. The beginnings of research on relative efficiency in higher education are dated to the mid-1970s (Brovender, 1974; Verry and Layard, 1975; Tierney, 1980). These studies are specific in that only a single output was used. This proved problematic because higher education institutions produce many different outputs. James (1978) is one of the first authors to address this problem. In his study, he attempted to separate the costs of undergraduate study, graduate study, and research at the university. He concluded that undergraduate costs are overestimated if only one output is used and other outputs are ignored. One of the first efficiency studies to view higher education institutions as organizations that produce multiple outputs was conducted by Cohn, Rhine, and Santos (1989) on a sample of public and private higher education institutions in the United States. The study used three outputs (undergraduate students, graduate students, and scholarships for research) and one input (average college salary). The results showed that economies of scale have a significant impact at both public and private higher education institutions.

Andersson et al. (2017), De Witte and López-Torres (2017) and Maral and Çetin (2024) argue that efficiency in education is a topic of great interest to policy makers, educators, students and other stakeholders in education. In addition to the increased awareness of efficiency in the public sector, the rising cost of education could also be a reason for the increased interest in efficiency in education, as education is becoming more expensive on average than other goods.

Although most research uses HEIs, universities, or university departments as DMUs (Abd Aziz, Mohd Janor and Mahadi, 2013; Andersson and Sund, 2022; Arbula Blecich, 2020; Arbula Blecich and Tomas Žiković, 2016; Chen and Chang, 2021; Moreno-Gómez, Calleja-Blanco and Moreno-Gómez, 2020; Wolszczak-Derlacz, 2017), there are several studies that have evaluated the relative efficiency of higher education systems. An assessment of the relative efficiency

of higher education at the level of EU countries has been conducted by Arbula (2012) and Aristovnik and Obadić (2011), Dincă et al. (2021), Stefanova and Velichkov (2020). Torres Samuel et al. (2020) used DEA to assess the efficiency of education and research in Latin American countries. In addition to assessing educational efficiency, they also assess R&D efficiency, since research is an important area for most academic institutions. The relative efficiency of R&D at the level of European countries was studied by Arbula Blecich (2021), Aristovnik (2014, 2012), Halaskova, Gavurova, Kocisova (2020), Lee and Park (2005), Wang and Huang (2007).

There are some logical problems associated with the use of input and output data that traditional models of DEA deal with. It is logical that outputs resulting from the use of inputs have some delay. Therefore, it is better to use one of the dynamic analyses. In this paper a window DEA was used to overcome this logical problem. Window Data Envelopment Analysis is a widely used method for dynamic performance evaluation of peer decision making units (DMUs). It is a nonparametric panel method based on the principle of moving averages. The efficiency measures are obtained by treating each DMU as a separate DMU in different periods. With this approach, the efficiency of different DMUs in different periods can be evaluated through a sequence of overlapping windows.

Sharifian, Ebrahimi, and Alimohammadlou (2017) used the window DEA, to evaluate the efficiency of 12 Shiraz University Colleges during 2009 – 2014. The results show that the proposed WDEA method with double frontier provides more accurate results compared to the traditional analysis. De Jorge Moreno et al. (2019) used data from Spanish public universities to evaluate their efficiency between the academic year 2008/9 and 2014/15. Two-window data envelopment analysis and intertemporal, non-radial, and radial analysis methods were compared to perform the analysis. The main results show a significant deterioration in the efficiency of universities from the academic year 2012/13. Guccio, Martorana, and Mazza (2017) used a DEA - window analysis to analyze the evolution of efficiency of Italian universities and to determine if the performance of Italian universities shows signs of convergence, especially between North and South. The research results suggest that the average performance of the last three years is very similar to that of the whole period and that the performance gap between the North and the South has remained essentially unchanged during this period. Kumar and Thakur (2019) developed a methodology to measure efficiency considering the influence of time using Dynamic DEA. The proposed model considers the time dimension in the link between input and output in dynamic production processes. With their work, they tried to develop a holistic approach for ranking higher education institutions. They tested their model on the sample of business schools in India. Costa, Ramos and Souza (2014) studied intertemporal productivity changes at federal institutions of higher education (IFES) from 2004 to 2008. The research results show that static frontiers underestimate institutional efficiency during the study period, suggesting that intertemporal frontiers are more accurate in calculating efficiency because they account for a variable association between inputs and outputs over time.

3. METHODOLOGY

DEA is a non-parametric method based on linear programming used for evaluation of the relative efficiency of homogeneous decision-making units (DMUs). It was originally introduced by Charnes, Cooper and Rhodes (1978) It is used for evaluation of relative efficiency of homogeneous decision making units (DMU) in a way that ratio between weighted inputs and weighted outputs is calculated for every single DMU. Result θ can vary between 0 and 1 where DMUs with $\theta = 1$ are 100% efficient relative to their peers, while result lower than 1 ($0 \leq \theta < 1$) indicates that DMUs are relatively inefficient. DMUs that are rated as relatively inefficient are compared to DMUs that are efficient compared to them. Relatively efficient DMUs are unable to increase any output, without simultaneously increasing any of their inputs or reducing any of the outputs remaining and vice versa, they are unable to reduce any input, without simultaneously reducing any of the outputs or increasing any of the remaining inputs.

DEA is widely used tool. Primarily it was developed for evaluations of relative efficiency in public sector, but its advantages were quickly recognized and its application has been extended as well on efficiency evaluations in non private sector. Advantages of DEA arise from its ability to accommodate multiple inputs and multiple outputs that can be expressed in different units. In addition, explicit specification between the inputs and the outputs is not required. Further to this, DEA measures relative, not absolute efficiency which means that DMUs function as peers to each other. DMUs that are evaluated as relative efficient are used as benchmark for the relative inefficient DMUs. DEA also has several limitations. Discriminatory power of this method can be limited when a large number of inputs and outputs in regards to number of DMUs are introduced in the model. In addition, results obtained using this method are highly sensitive on selection of inputs and outputs. When using this method carefully and selecting only fundamental input and output variables, most limitations can be overcome.

Before we proceed with explanation of Window DEA model that is used in this paper, basic efficiency concepts will be further elaborated. In terms of efficiency analysis, we distinguish three basic concepts: Technical efficiency (TE), pure technical efficiency (PTE) and scale efficiency (SE). TE gives us information about efficiency of utilization of resources and capability of their allocation for each DMU. It is a measure that provides us with the information about the ability of a certain DMU to transform multiple inputs into multiple outputs compared to its maximum potential. Maximum potential of a DMU presents its efficiency frontier. Usually under TE is assumed CRS (constant returns to scale) efficiency, sometimes also referred as overall technical efficiency because, besides technical efficiency, it measures loss in efficiency that occurs when the DMU does not operate in its most productive scale size. Building on this, TE can be decomposed into two components, PTE and SE that gives us insight into source of inefficiencies. Unlike TE, PTE is affected by management, technology and other exogenous factors why it is treated as a measure of managerial performance. PTE implies VRS (variable returns to scale) efficiency. SE can be calculated by calculating the ratio between TE and PTE, i.e. CRS and VRS efficiency scores. SE gives an information about optimal size of resources, i.e. optimal size of production. DMU is scale efficient if it operates under CRS (Kumar, Gulati, 2008). Variable return to scale measures only technical efficiency, while the constant returns

to scale measures technical efficiency as well as efficiency loss when a DMU does not operate in its most productive scale size. In this paper, TE, PTE and SE are computed on two Window DEA models. Beside model type, it is also important to choose model orientation. Which model orientation will be chosen depending on the goal of DMUs. Since we observe relative efficiency of national higher education systems that, with limited resources, want to achieve as much output as possible, output orientation is used.

For a long time, main concern regarding DEA was its inability to measure intertemporal changes in efficiency. Window DEA analysis, among other methods, responded these concerns and represents a representative method for measuring dynamic changes in DMUs efficiency. Unlike standard DEA models (CCR and BCC model) that evaluate relative efficiency in a single period, window DEA analysis is based on a dynamic perspective where the same DMU is treated as completely different DMU in different period. This allows us to use relatively more input and output variables regards to number of DMUs compared to standard models. It enhances the discriminating power when we have a limited number of DMUs (Halkos, Tzeremes, 2009). Additionally, this enables comparison of each DMUs efficiency in a single period with its behaviour in other periods. In order to observe and describe the dynamic change of the efficiency of selected DMUs, window DEA operates based on moving average method which means that when the chosen set window slides for one period, the first (oldest) period of each window will be substituted with the first to the next period.

A set of DMUs N ($n = 1, \dots, N$) use r inputs to produce s outputs in in T ($t = 1, \dots, T$) period of time. DMU_n^t shows the level of input or output for DMU n in t period of time. Input vector (X_n^t) and output vector (Y_n^t) are presented as (Jia and Yuan, 2017):

$$X_n^t = \begin{bmatrix} x_n^{1t} \\ \vdots \\ x_n^{rt} \end{bmatrix} \quad Y_n^t = \begin{bmatrix} y_n^{1t} \\ \vdots \\ y_n^{st} \end{bmatrix}$$

If we consider that the window starts at the time point of k ($1 \leq k \leq T$), and the window length is p ($1 \leq p \leq T - k$), then input (X_{kw}) and output (Y_{kw}) matrix of each window (kw) are presented as (Jia and Yuan, 2017):

$$X_{kw} = \begin{bmatrix} x_1^k & x_2^k & \dots & x_N^k \\ x_1^{k+1} & x_2^{k+1} & \dots & x_N^{k+1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_1^{k+w} & x_2^{k+w} & \dots & x_N^{k+w} \end{bmatrix} \quad Y_{kw} = \begin{bmatrix} y_1^k & y_2^k & \dots & y_N^k \\ y_1^{k+1} & y_2^{k+1} & \dots & y_N^{k+1} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_1^{k+w} & y_2^{k+w} & \dots & y_N^{k+w} \end{bmatrix}$$

In this paper window data envelopment analysis was performed on a 8-years data pool from 30 European countries to detect efficiency trends of their higher education systems over time.

$$w = k - p + 1$$

$$\text{Numberof "different" DMUs (data points)} = n \cdot p \cdot w$$

When it comes to selection of window width, Asmild et al. (2004) argue that it should be small enough to allow the fair comparison over time, but in the same time, large enough to have sufficient size of the sample. In this research, results are presented on 3-year window, so we have six windows: window 1 (2013, 2014, 2015), window 2 (2014, 2015, 2016), window 3 (2015, 2016, 2017), window 4 (2016, 2017, 2018), window 5 (2017, 2018, 2019) and window 6 (2018, 2019, 2020). Cooper, Seiford, and Tone (2007) proposed a formula that can be used to determine the number of data points.

where:

n = number of DMUs (in our case no. of countries),

p = length of window,

w = number of windows and

k = number of periods

If we take 8-year period (2013–2020) and 3-year length of window (Sharifian, Ebrahimi and Alimohammadlou, 2017), we can calculate number of data points as it follows:

$$w = 8 - 3 + 1 = 6$$

$$\text{Number of "different" DMUs (data points)} = 30 \cdot 3 \cdot 6 = 540$$

This means that in this research there are 540 different data points, so we can accommodate more input and output variables without losing discriminatory power than with standard, non-dynamic models. A problem that arises with DEA is omitted variables. Hassan (2008) conducted a simulation study and found that omitting relevant variables leads to inconsistent efficiency measures.

4. EMPIRICAL DATA AND ANALYSIS

In this paper, two inputs (Academic staff (total) and General government expenditure on HE (mil.EUR)) and four outputs (Graduates (total), Mobile students from abroad (total), Citable documents and Citations) are used. Data is collected via Eurostat (Academic staff (total), General government expenditure on HE (mil.EUR), Graduates (total), Mobile students from abroad (total)) and via Sci mago Journal and Country rank (Citable documents, Citations).

Academic staff represents one of the most important inputs to teaching and research and as such is strongly represented in the literature and considers all teaching staff involved in the teaching and research process (Abd Aziz Mohd Janor and Mahadi, 2013; Andersson and Sund (2022), Arbula Blecich, 2020; Liu and Tsai, 2014, Wolszczak-Derlacz and Parteka, 2011). The next input is the university's financial resources, which are measured by general government expenditure on higher education (Agasisti et al., 2020; Agasisti and Johnes 2009; Agasisti and Perez-Esparrells 2010). This variables are often used in research on the efficiency of higher education. Number of students that graduated is a typical output variable of higher education (Sharifian, Ebrahimi and Alimohammadlou, 2018; Sagarra, Agasisti and Mar Molinero, 2017, Agasisti and Pérez-Esparrells, 2010; Johnes, 2008; Wolszczak-Derlacz and Parteka, 2011).

Mobile students from abroad refers to the number of incoming students, which provides information about the recognisability of institutions (Arbula Blecich, 2020). Academic staff is, besides teaching, highly involved in research and development, specifically in production of scientific and professional papers. Therefore, citable documents are one of outputs that shows us ability of academic staff for publication (Agasisti et al., 2020; Andersson and Sund, 2022; Guccio, Martorana and Mazza, 2017). Citations on the other hand are important indicator of quality of scientific and professional work (De Jorge Moreno et al., 2018). Software DEA Solver Pro 11.0 is used in the analysis.

When using DEA, positive correlation is mandatory in the selection of appropriate inputs and outputs, as is the fact that all input and output variables must have non-negative values. The input and output correlations for each observed year are shown in Table 1.

Table 1. Input and output correlation coefficients for all variables (2013-2020)

Correlation (Time period = 2013)						
	Academic staff (total)	General government expenditure on HE (mil.EUR)	Graduates (total)	Mobile students	Citable documents	Citations
Academic staff (total)	1	0,910533253	0,730595997	0,652881293	0,867401089	0,817675007
General government expenditure on HE (mil.EUR)	0,910533253	1	0,763844449	0,786653684	0,92337457	0,916261326
Graduates (total)	0,730595997	0,763844449	1	0,835919227	0,875755484	0,823903917
Mobile students from abroad (total)	0,652881293	0,786653684	0,835919227	1	0,896457079	0,915766396
Citable documents	0,867401089	0,92337457	0,875755484	0,896457079	1	0,987230537
Citations	0,817675007	0,916261326	0,823903917	0,915766396	0,987230537	1
Correlation (Time period = 2014)						
	Academic staff (total)	General government expenditure on HE (mil.EUR)	Graduates (total)	Mobile students	Citable documents	Citations
Academic staff (total)	1	0,902965179	0,743741925	0,663367049	0,866766337	0,821328463
General government expenditure on HE (mil.EUR)	0,902965179	1	0,795965165	0,82859362	0,931485496	0,928173106
Graduates (total)	0,743741925	0,795965165	1	0,842422785	0,892089824	0,840872086
Mobile students from abroad (total)	0,663367049	0,82859362	0,842422785	1	0,898880464	0,915629651
Citable documents	0,866766337	0,931485496	0,892089824	0,898880464	1	0,987864854
Citations	0,821328463	0,928173106	0,840872086	0,915629651	0,987864854	1
Correlation (Time period = 2015)						
	Academic staff (total)	General government expenditure on HE (mil.EUR)	Graduates (total)	Mobile students	Citable documents	Citations
Academic staff (total)	1	0,909343054	0,743736304	0,674080827	0,853087831	0,810484123
General government expenditure on HE (mil.EUR)	0,909343054	1	0,800601296	0,832574749	0,920866765	0,920469539
Graduates (total)	0,743736304	0,800601296	1	0,853051194	0,902182116	0,848987516
Mobile students from abroad (total)	0,674080827	0,832574749	0,853051194	1	0,90942208	0,922144437
Citable documents	0,853087831	0,920866765	0,902182116	0,90942208	1	0,987040666
Citations	0,810484123	0,920469539	0,848987516	0,922144437	0,987040666	1
Correlation (Time period = 2016)						
	Academic staff (total)	General government expenditure on HE (mil.EUR)	Graduates (total)	Mobile students	Citable documents	Citations
Academic staff (total)	1	0,909492892	0,748051522	0,689742305	0,854649334	0,810157331
General government expenditure on HE (mil.EUR)	0,909492892	1	0,780391833	0,800563726	0,897485671	0,892723716
Graduates (total)	0,748051522	0,780391833	1	0,871953406	0,913005847	0,868107865
Mobile students from abroad (total)	0,689742305	0,800563726	0,871953406	1	0,913956263	0,924519383
Citable documents	0,854649334	0,897485671	0,913005847	0,913956263	1	0,988485443
Citations	0,810157331	0,892723716	0,868107865	0,924519383	0,988485443	1
Correlation (Time period = 2017)						
	Academic staff (total)	General government expenditure on HE (mil.EUR)	Graduates (total)	Mobile students	Citable documents	Citations
Academic staff (total)	1	0,910830222	0,75007165	0,715276813	0,856550976	0,81255315
General government expenditure on HE (mil.EUR)	0,910830222	1	0,787657635	0,827781401	0,901020347	0,89448953
Graduates (total)	0,75007165	0,787657635	1	0,884569926	0,910643483	0,866585636
Mobile students from abroad (total)	0,715276813	0,827781401	0,884569926	1	0,923104199	0,930432443
Citable documents	0,856550976	0,901020347	0,910643483	0,923104199	1	0,988892854
Citations	0,81255315	0,89448953	0,866585636	0,930432443	0,988892854	1
Correlation (Time period = 2018)						
	Academic staff (total)	General government expenditure on HE (mil.EUR)	Graduates (total)	Mobile students	Citable documents	Citations
Academic staff (total)	1	0,909691107	0,740641071	0,762608197	0,854884221	0,813913882
General government expenditure on HE (mil.EUR)	0,909691107	1	0,798561654	0,861417178	0,902264039	0,89584361
Graduates (total)	0,740641071	0,798561654	1	0,873624999	0,917525158	0,879735819
Mobile students from abroad (total)	0,762608197	0,861417178	0,873624999	1	0,934813705	0,940990832
Citable documents	0,854884221	0,902264039	0,917525158	0,934813705	1	0,990192577
Citations	0,813913882	0,89584361	0,879735819	0,940990832	0,990192577	1
Correlation (Time period = 2019)						
	Academic staff (total)	General government expenditure on HE (mil.EUR)	Graduates (total)	Mobile students	Citable documents	Citations
Academic staff (total)	1	0,913788913	0,78585507	0,798360177	0,874832822	0,846239072
General government expenditure on HE (mil.EUR)	0,913788913	1	0,826942738	0,853529605	0,895662833	0,893452643
Graduates (total)	0,78585507	0,826942738	1	0,878345813	0,9318539	0,898614328
Mobile students from abroad (total)	0,798360177	0,853529605	0,878345813	1	0,903748115	0,913927983
Citable documents	0,874832822	0,895662833	0,9318539	0,903748115	1	0,991607814
Citations	0,846239072	0,893452643	0,898614328	0,913927983	0,991607814	1
Correlation (Time period = 2020)						
	Academic staff (total)	General government expenditure on HE (mil.EUR)	Graduates (total)	Mobile students	Citable documents	Citations
Academic staff (total)	1	0,921808885	0,760545781	0,782665916	0,868702339	0,639747979
General government expenditure on HE (mil.EUR)	0,921808885	1	0,793596777	0,814413492	0,875309063	0,749072176
Graduates (total)	0,760545781	0,793596777	1	0,845351613	0,918376628	0,679795469
Mobile students from abroad (total)	0,782665916	0,814413492	0,845351613	1	0,881794875	0,702307963
Citable documents	0,868702339	0,875309063	0,918376628	0,881794875	1	0,815775914
Citations	0,639747979	0,749072176	0,679795469	0,702307963	0,815775914	1

Source: Author

The above table shows a high positive correlation between all input and output variables. Highly correlated variables are common in DEA. Dyson et al. (2001) and Ramirez Hassan (2008) argue that the omission of highly correlated relevant variables can lead to inconsistencies in the efficiency estimates of some DMUs.

5. RESULTS AND DISCUSSION

To monitor the performance over a period of eight years, a DEA window analysis is performed. The table 1 shows the results of relative efficiency by country. This table shows C-averages, that are, the averages of all four windows for each country. Technical, pure technical and scale efficiency results are presented where $\theta = 1$ indicates that DMU is 100 % efficient relative to their peers, and result lower than 1 ($0 \leq \theta < 1$) have DMUs that are relatively inefficient.

Table 2. Results of technical efficiency, pure technical efficiency and scale efficiency – C – Average

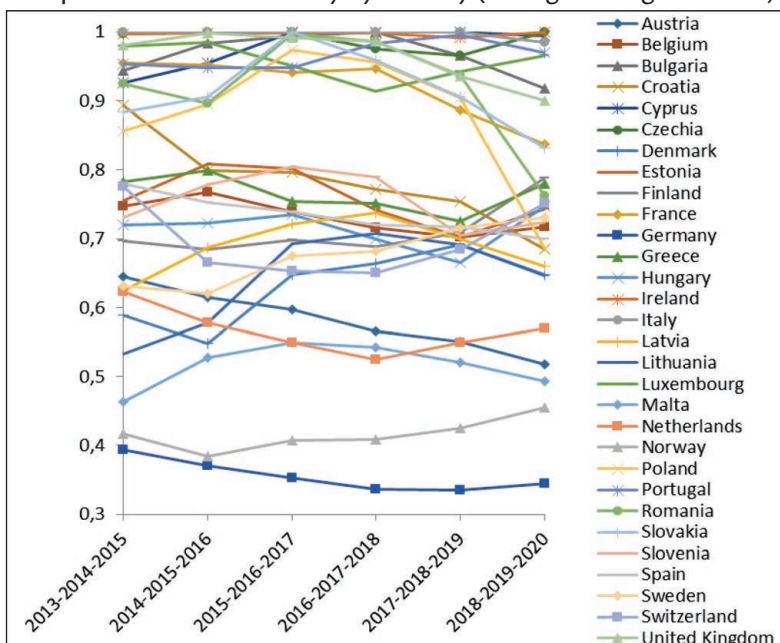
	TE	PTE	SE
Austria	0.582	0.801	0.726
Belgium	0.731	0.838	0.873
Bulgaria	0.967	0.974	0.992
Croatia	0.783	0.833	0.940
Cyprus	0.979	0.996	0.983
Czechia	0.989	0.996	0.993
Denmark	0.631	0.780	0.809
Estonia	0.759	0.829	0.915
Finland	0.711	0.895	0.795
France	0.920	0.999	0.921
Germany	0.356	0.927	0.384
Greece	0.765	0.789	0.970
Hungary	0.715	0.759	0.943
Ireland	0.997	0.999	0.998
Italy	0.997	0.998	1.000
Latvia	0.689	0.739	0.932
Lithuania	0.642	0.675	0.950
Luxembourg	0.956	0.970	0.985
Malta	0.516	0.979	0.527
Netherlands	0.566	0.736	0.769
Norway	0.416	0.515	0.811
Poland	0.878	0.954	0.920

Portugal	0.966	0.974	0.992
Romania	0.917	0.921	0.995
Slovakia	0.914	0.933	0.980
Slovenia	0.755	0.821	0.921
Spain	0.735	0.928	0.792
Sweden	0.676	0.875	0.772
Switzerland	0.697	0.979	0.712
United Kingdom	0.965	1.000	0.965

Source: Author

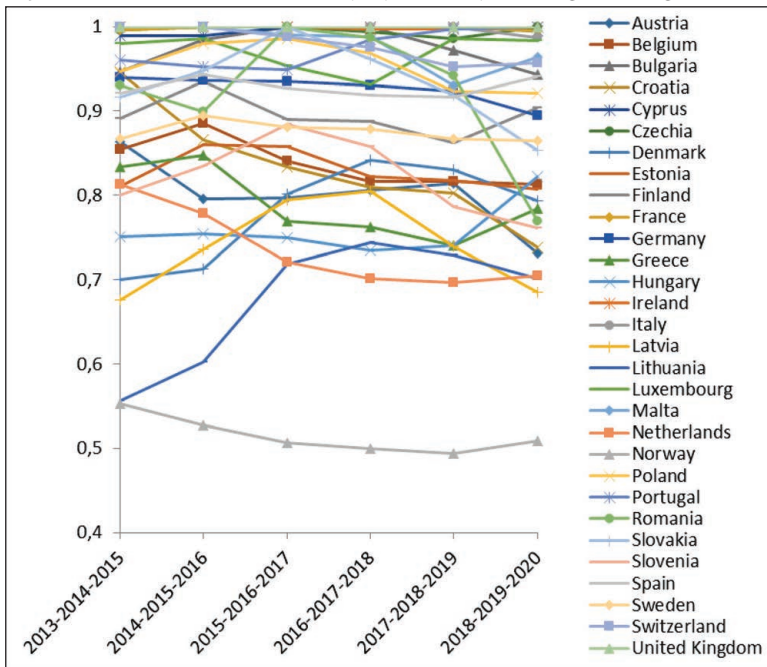
On average, countries are most efficient in pure technical efficiency and least efficient in technical efficiency. There is no single country that is relatively efficient in all categories in all windows. The only country that is relatively efficient in all windows at PTE is the United Kingdom. In the following graphs, the dynamics of relative efficiency for each individual country (by window) will be presented. We analyze all 3 components of efficiency in order to gain insight into the sources of inefficiency in each country, i.e., whether it is management and external factors or whether it is inaction in the optimal size.

Graph 1. Technical efficiency by country (average through window)



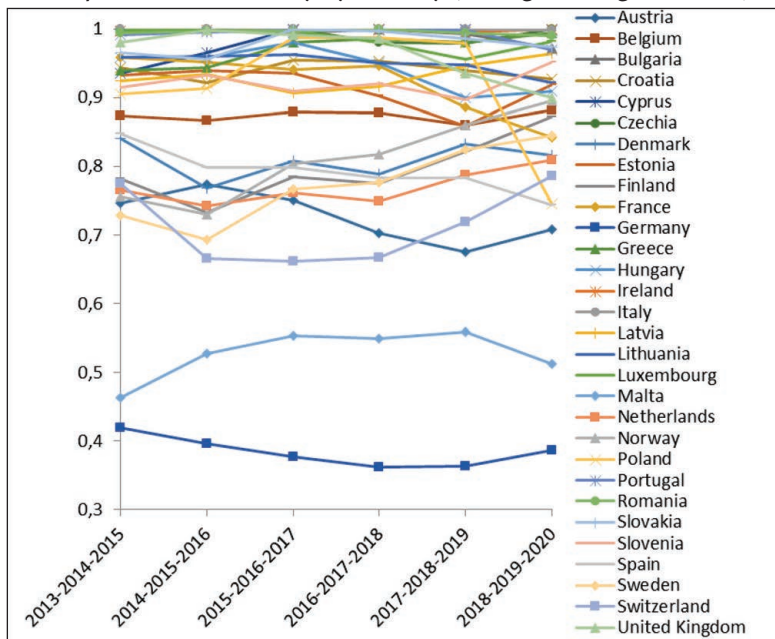
Source: Author

Graph 2. Pure technical efficiency by country (average through window)



Source: Author

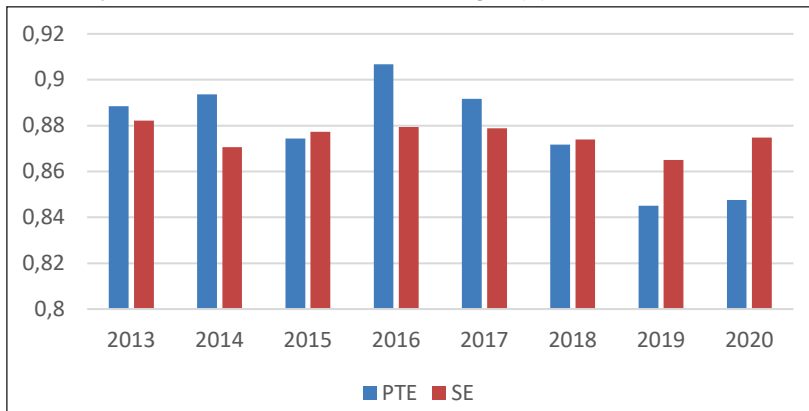
Graph 3. Scale efficiency by country (average through window)



Source: Author

Graph 1 shows technical efficiency (TE) by country, with the average score calculated over a time window. There are six time windows, each three years long. Technical efficiency assumes operation at CRS. In addition to technical efficiency, the efficiency loss that occurs when a DMU is not operating at its most productive scale is also calculated. Bulgaria, the Czech Republic, Cyprus, Ireland, Italy and Slovakia are closest to the efficiency frontier and operate efficiently in at least one time window, while they are close to the efficiency frontier in other windows. The countries with the lowest technical efficiency are Germany and Norway. At first glance, this may seem strange, since these countries are known for the quality of their education. However, quality is not synonymous with efficiency. Efficiency means that maximum outputs is achieved with minimum inputs; we could argue that these countries should produce more output with invested input compared to their peers. The countries with the relatively largest decline in relative efficiency are Austria, Poland and Romania, with relative efficiency in window 6 almost 20 % lower than in window 1. Two main components of TE are PTE and SE. They provide us with information about the sources of inefficiencies. Graph 2 shows pure technical efficiency by country, with the average score calculated over a time window. Pure technical efficiency (PTE) is affected by management, technology, and other exogenous factors, which is why it is considered a measure of management performance. PTE assumes operating at VRS. The United Kingdom, Italy, France, Ireland, Switzerland, Bulgaria, the Czech Republic, Cyprus, Portugal, and Slovakia are closest to the efficiency frontier and operate efficiently in at least one time window, while they are close to the efficiency frontier in other time windows. The country with the lowest PTE is Norway. Lithuania was one of the PTE most inefficient countries in window 1, but experienced strong growth and has higher PTE results than Latvia in window 6 and similar results to the Netherlands, which experienced a decline in PTE efficiency. Germany, which is one of the least TE efficient countries in the middle of the field in terms of PTE results. The country with the biggest drop at PTE is Croatia, with more than 21 % in the comparison between time window 6 and time window 1, followed by Romania with the drop just under 19 %. Graph 3 shows the results of scale efficiency (SE) by country, with the average score calculated over a time window. SE is a ratio between the efficiency values TE and PTE and provides information on the optimal size of resources, i.e., the optimal production size. The VRS measures technical efficiency, while CRS measures technical efficiency as well as the loss of efficiency when a DMU is not operating at its most productive scale. The United Kingdom, Italy, Ireland, Bulgaria, the Czech Republic, Cyprus and Romania are closest to the efficiency frontier and operate scale efficiently in at least one time window, while their results in other time windows are close to the SE frontier. Countries that recorded lowest scale efficiency results are Germany and Malta. Germany, Poland, and Spain recorded relatively the largest decrease at SE that ranges between 16 % and 18 % when comparing results in window 6 with results in window 1.

Graph 4. Results of TE and SE – average by year for all countries



Source: Author

Graph 4 shows the results of PTE and SE as the main components of TE. PTE and SE provide information about the sources of inefficiency. The results show that efficiency varies across countries and over time, with PTE peaking in 2016 and declining sharply thereafter. The results of SE do not show such strong fluctuations, although they were highest in 2013, followed by 2016 and 2017. When analysing the sources of inefficiency, PTE, which is influenced by management, technology, and other exogenous factors, is higher overall than SE, which provides information on the optimal resource size by 2017, except for 2015, where it is slightly lower than SE. We can conclude that the source of inefficiency until 2017 is the non-optimal resource size. From 2018 to 2020, the situation reverses and management, technology and other exogenous factors become the main source of inefficiency.

6. CONCLUSIONS

Education is a strategic area of interest for any country, as the quality of human capital strongly influences economic development. The education production function represents the maximum output that can be achieved with the available resources. It serves as a reference for calculating the inefficiency of DMUs that do not achieve this goal. This study compares the relative efficiency of the higher education systems of 30 European countries over an eight-year period with the aim of identifying sources of inefficiency. Window DEA, a nonparametric panel method based on the principle of moving averages, is used and the results are presented in a 3-year window. Since the analysis is conducted from 2013-2020, six windows are identified. Technical efficiency (TE), pure technical efficiency (PTE), and scale efficiency (SE) are calculated and analysed as three components of efficiency to gain insight into the causes of inefficiency in each country, i.e., whether it is management and external factors or whether it is inaction at the optimal scale. Research results indicate that, on average, observed countries are most efficient in pure technical efficiency and least efficient in technical efficiency. In addition, dynamics of TE, PTE and SE for each individual country (by window) is presented. The results show differences in efficiency among the selected countries and point to sources of inefficiency, be it management performance or production size. Considering PTE and SE as the main components of TE, it can be concluded that until 2017

the main source of inefficiency is the non-optimal production size. In the period from 2018 to 2020, the sides have changed and management, technology and other exogenous factors become the main source of inefficiency. This is particularly evident for 2019 and 2020, which can be partly explained by macroeconomic factors, in particular the impact of the Covid 19 pandemic, which has severely affected the European economy. It is interesting to note that the average technical efficiency has fallen sharply compared to 2016, due to a high average decrease in citations with a constant average increase in inputs. There was a slight average increase in other outputs, but this was not enough to compensate for the sharp decline in citations. The situation varies from country to country. Looking at the countries without taking into account the dynamic changes from year to year, Ireland and Italy are closest to the efficiency frontier with a TE value of 0.997, while Germany is the most inefficient with a TE value of 0.356. When interpreting the results, it should be borne in mind that this is a measure of relative efficiency, which provides information on how a particular DMU uses its inputs to achieve outputs. The goal is to minimize inputs and maximize outputs. Since Germany invests more in tertiary education than the EU average (Eurostat, n.d), the cause of inefficiency could be an excessive use of inputs that is not followed by adequate outputs.

However, there are some limitations to this study that should be considered. In the selection of inputs and outputs, some data were not available. Limitations also arise from used method and main limitation of this method is that it cannot deal with missing data. In addition, due to the nature of higher education institutions, there are quality outputs that cannot be measured. Since the model has only been tested in higher education systems, its application can be tested at the HEI or university level or in other industries. Future research should focus on dynamic cross-country or cross-institutional comparisons to identify best practises and factors that contribute to the efficiency of higher education. In addition, the impact of contextual factors such as institution size, location, funding sources, and mission on efficiency scores should be explored. Understanding how these contextual factors affect efficiency will inform policy decisions. Finally, quality measures should be developed and included in the analysis. Assessing the quality of education and research outputs is essential, and combining quality measures with efficiency analysis can provide a more nuanced evaluation.

It is important for policymakers in higher education to know how well the system is working. Since education is predominantly publicly funded, it is important to use those funds as efficiently as possible. In this day and age, when most countries are affected by global challenges, the efficient use of public funds is increasingly important. The research findings provide insights that can help policymakers in European countries develop strategies to increase the efficiency of higher education.

This scientific article was created and financially supported by the University of Rijeka as a part of the project "Impact of Intangible Capital in Croatian Economy" [uniridrustv-18-166] and as a part of the project "People-centred and integrated care: a solution for the sustainable health and well-being" (ZIP-UNIRI-2023-5) financially supported by the Faculty of Economics and Business, University of Rijeka.

REFERENCES

- Abd Aziz, N.A., Mohd Janor, R.M. and Mahadi, R. (2013) "Comparative Departmental Efficiency Analysis within a University: A DEA Approach", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 90(10), p.540–548.
- Agasisti, T., and Pérez-Esparrells, C. (2010) "Comparing efficiency in a cross-country perspective: The case of Italian and Spanish state universities", *Higher Education*, 59, p.85–103. doi:10.1007/s10734-009-9235-8
- Agasisti, T., Egorov, A., Zinchenko, D. and Leshukov, O. (2020) "Efficiency of regional higher education systems and regional economic short-run growth: empirical evidence from Russia", *Industry and Innovation*, 28(4), p.507-234, DOI: 10.1080/13662716.2020.1738914
- Agasisti, T., and Johnes, G. (2009) "Beyond frontiers: Comparing the efficiency of higher education decision-making units across more than one country" *Education Economics*, 18(1), p.59–79. <https://doi.org/10.1080/09645290701523291>
- Andersson, C., Antelius, J., Månsson, J. and Sund, K. (2017) "Technical efficiency and productivity for higher education institutions in Sweden", *Scandinavian Journal of Educational Research*, 61(2), p. 205-223, <https://doi.org/10.1080/00313831.2015.1120230>
- Andersson, C., and Sund, K. (2022) "Technical Efficiency and Productivity of Higher Education Institutions in the Nordic Countries", *International Journal of Public Administration*, 45(2), p.104-120, doi:10.1080/01900692.2020.1868508
- Arbula, A. (2012) "Using Data Envelopment Analysis To Evaluate The Efficiency Of Higher Education Expenditure In Europe", *Journal of International Scientific Publications: Economy & Business*. 6(1), 2012, p. 59-69
- Arbula Blecich, A. (2021) "Relative efficiency of R&D in European countries", *Zbornik Veleučilišta u Rijeci / Journal of the Polytechnic of Rijeka*, 9(1), p. 169-185, <https://doi.org/10.31784/zvr.9.1.11>
- Arbula Blecich, A (2020) "Factors affecting relative efficiency of higher education institutions of economic orientation", *Management: Journal of Contemporary Management Issues*, 25(1), p 45-67, <https://doi.org/10.30924/mjcmi.25.1.3>
- Arbula Blecich, A., Tomas Žiković, I. (2016) "Evaluation of relative efficiency of higher education institutions of economic orientation", *Zbornik 5. međunarodnog znanstvenog simpozija "Gospodarstvo istočne Hrvatske – vizija i razvoj" / Proceedings of 5th International Scientific Symposium „Economy of eastern Croatia – vision and growth, Ekonomski fakultet u Osijeku*, p. 91-100
- Aristovnik, A. (2014) "Efficiency of the R&D Sector in the EU-27 at the Regional Level: An Application of DEA", *Lex Localis*, 12(3), p.519-531, 10.4335/12.3.519-531(2014).
- Aristovnik, A. (2012) "The relative efficiency of education and R&D expenditures in the new EU member states", *Journal of business economics and management*, 13(5), 832-848, DOI: 10.2139/ssrn.2232714
- Aristovnik, A. and Obadić, A. (2011) "The Funding and Efficiency of Higher Education in Croatia and Slovenia: A Non-Parametric Comparison", *Amfiteatru Economic*, 13 (30), 362-376.
- Asmild, M., Paradi, J. C., Aggarwall, V., and Schaffnit, C. (2004) "Combining DEA window analysis with the Malmquist index approach in a study of the Canadian banking industry", *Journal of Productivity Analysis*, 21, 67–89, DOI: 10.1023/B:PROD.0000012453.91326.ec
- Bertoletti, A. and Johnes, G. (2021) Efficiency in university-industry collaboration: an analysis of UK higher education institutions. *Scientometrics*, 126(9), 7679-7714, <https://doi.org/10.1007/s11192-021-04076-w>
- Brovender, S. (1974) "On the Economics of a University: Toward the Determination of Marginal Cost of Teaching Services, *Journal of Political Economy*", (82) 3, p.657-64
- Chankseliani, M., Qoraboyev, I., and Gimranova, D. (2021) "Higher education contributing to local, national, and global development: new empirical and conceptual insights", *Higher Education*, 81, 109-127, <https://doi.org/10.1007/s10734-020-00565-8>

- Chen, S. P. and Chang, C. W. (2021) "Measuring the efficiency of university departments: an empirical study using data envelopment analysis and cluster analysis", *Scientometrics*, 126(6), 5263-5284, <https://doi.org/10.1007/s11192-021-03982-3>
- Cohn, E., Rhine, S. L. W. and Santos, M.C. (1989) "Institutions of Higher Education as Multi-product Firms: Economies of Scale and Scope", *The Review of Economics & Statistics*, 71(2), 284-290.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. and Tone, K. (2007) "Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software", 2nd Edition, Springer, New York.
- Cossani, G., Codoceo, L., Cáceres, H. and Tabilo, J. (2022) "Technical efficiency in Chile's higher education system: A comparison of rankings and accreditation". *Evaluation and Program Planning*, 92, 102058, <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2022.102058>
- Costa, E., Ramos, F. and Souza, H. (2014) "Static Versus Dynamic Dea in Federal Higher Education Institutions - IFES", *Análise Econômica*. 32(61), p.105-124, <https://doi.org/10.22456/2176-5456.29438>
- Charnes, A, Cooper, W.W. and Rhodes, E (1978) "Measuring the efficiency of decision making units", *European Journal of Operational Research*, 2(6), p.429-444
- De Jorge Moreno, J., González Robles, A., Martínez, A., Minero Calvo, R., and Miron, A. G. (2019) "Assessing efficiency in the Spanish public universities through comparative non-radial and radial data envelopment analysis", *Tertiary Education and Management*, 25(3), p.195–210, doi:10.1007/s11233-018-09017-6
- De Witte, K. and López-Torres, L. (2017) "Efficiency in education: a review of literature and a way forward", *Journal of the Operational Research Society*, 68(4), p.339-363, DOI: 10.1057/jors.2015.92
- Dincă MS, Dincă G, Andronic ML, Pasztori AM. (2021) "Assessment of the European Union's Educational Efficiency" *Sustainability*, 13(6), 3116, <https://doi.org/10.3390/su13063116>
- Dyson, R. G. Allen, R. Camanho, A. S. Podinovski, V. V. Sarrico C. S. and Shale E.A. (2001) "Pitfalls and protocols in DEA", *European Journal of Operational Research*. 132(2): pp. 245-259. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(00\)00149-1](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(00)00149-1)
- ENQUA (2017) https://enqa.eu/wp-content/uploads/2017/06/A-renewed-EU-agenda-for-higher-education_Klara-Engelssellw-Perenyi.pdf (June 10, 2023).
- Edelhard Tømte, C. (2019) "Digitalisation in higher education: mapping institutional approaches for teaching and learning", *Quality in Higher Education*, 25:1, 98-114, DOI: 10.1080/13538322.2019.1603611
- European Commission (2017) "Renewed EU agenda for higher education", Brussels, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017DC0247&from=EN> (July 14, 2023).
- Eurostat (n.d.) General government expenditure by function (COFOG) https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/gov_10a_exp__custom_9834361/default/table?lang=en
- Fuentes, R., Fuster, B., and Lillo-Bañuls, A. (2016) "A three-stage DEA model to evaluate learning teaching technical efficiency: Key performance indicators and contextual variables", *Expert Systems with Applications*, 48, p. 89–99, DOI: 10.1016/j.eswa.2015.11.022
- Guccio, C. Martorana, M. F. and Mazza, I. (2017) "The efficiency change of Italian public universities in the new millennium: a non-parametric analysis", *Tertiary Education and Management*, 23(3), p.222-236, DOI: 10.1080/13583883.2017.1329451
- Gul, S., and Jamal, W. (2020) "Organizational Culture Analysis of Khyber Pakhtunkhwa's Higher Educational Institutions, A Knowledge Culture Perspective" *International Review of Management and Business Research*, 9(2), 28-53.
- Halaskova M, Gavurova B, Kocisova K.(2020) "Research and Development Efficiency in Public and Private Sectors: An Empirical Analysis of EU Countries by Using DEA Methodology", *Sustainability*, 12(17), 7050, <https://doi.org/10.3390/su12177050>

- Halkos GE, Tzeremes NG. (2009) "Exploring the existence of Kuznets curve in countries' environmental efficiency using DEA window analysis", *Ecol Econ.* 68(7), p.2168–2176, doi: 10.1016/j.ecolecon.2009.02.018.
- James, E. (1978) "Product Mix and Cost Disaggregation: A Reinterpretation of the Economics of Higher Education", *Journal of Human Resources*, 13(2), p.157-186.
- Johnes, J. (2008) "Efficiency and productivity change in the English higher education sector from 1996/97 to 2004/5", *Manchester School*, 76(6), p.653–674, doi:10.1111/j.1467-9957.2008.01087.x
- Jia, T., and Yuan, H. (2017) "The application of DEA (Data Envelopment Analysis) window analysis in the assessment of influence on operational efficiencies after the establishment of branched hospitals", *BMC Health Services Research*, 17(265), <http://doi.org/10.1186/s12913-017-2203-6>
- Kumar, S., Gulati, R. (2008) "An Examination of Technical, Pure Technical, and Scale Efficiencies in Indian Public Sector Banks using Data Envelopment Analysis", *Eurasian Journal of Business and Economics*, 1(2), p.33-69
- Kumar A. and Thakur R. R. (2019) "Objectivity in performance ranking of higher education institutions using dynamic data envelopment analysis", *International Journal of Productivity and Performance Management* 68(4), p. 774-796, <https://doi.org/10.1108/IJPPM-03-2018-0089>
- Lee, H.-Y. and Park Y.-T. (2005) "An International Comparison of R&D Efficiency: DEA Approach", *Asian Journal of Technology Innovation* 13(2), p.207 – 222, <https://doi.org/10.1080/19761597.2005.9668614>
- Maral, M. and Çetin, M. (2024) "Teaching, research, and third mission efficiency of universities: A data envelopment analysis and hybrid multi-criteria decision-making approach". *Managerial and Decision Economics*, p.1-18, <https://doi.org/10.1002/mde.4131>
- Martínez-Campillo, A. and Fernández-Santos, Y. (2020) "The impact of the economic crisis on the (in) efficiency of public Higher Education institutions in Southern Europe: The case of Spanish universities" *Socio-Economic Planning Sciences*, 71, 100771, <https://doi.org/10.1016/j.seps.2019.100771>
- Moreno-Gómez, J., Calleja-Blanco, J. and Moreno-Gómez, G. (2020) "Measuring the efficiency of the Colombian higher education system: a two-stage approach", *International Journal of Educational Management*, 34(4), p. 794-804, <https://doi.org/10.1108/IJEM-07-2019-0236>
- Palomares-Montero, D., and García-Aracil, A. (2011) "What are the key indicators for evaluating the activities of universities?", *Research Evaluation*, 20(5), p.353–363, DOI: 10.3152/095820211X13176484436096
- Ramirez Hassan, A. (2008) "Consequences of Omitting Relevant Inputs on the Quality of the Data Envelopment Analysis Under Different Input Correlation Structures", *Center for Research in Economics and Finance (CIEF), Working Papers*, No. 08-01. <https://ssrn.com/abstract=2476367>. (July 15, 2023)
- Rodríguez-Cornejo, V. (2013) "Cambio en los modelos de financiación interna y eficiencia en la universidad", Doctoral thesis. Universidad de Cádiz.
- Salas-Velasco, M. (2020) "The technical efficiency performance of the higher education systems based on data envelopment analysis with an illustration for the Spanish case", *Educational Research for Policy and Practice*, 19, p.159-180, doi:10.1007/s10671-019-09254-5
- Selwyn, N. (2016) *Education and Technology: Key issues and debates*, London: Bloomsbury
- Sharifan, S., Ebrahimi, A. and Alimohammadlou, M. (2017) "An application of window data envelopment analysis methodology with double frontier in the performance assessment of Shiraz university colleges", *Decision Science Letters* 6(3), p.269–282, DOI: 10.5267/j.dsl.2016.12.003
- Stefanova, K., Velichkov, N. (2020) "Analysis of the efficiency of tertiary education expenditure in European Union member States from Central and Eastern Europe: an efficiency frontier approach", *South-Eastern Europe Journal of Economics*, 18(1), p. 115-128
- Tierney, M. L. (1980) "An estimate of departmental cost functions", *Higher Education*, 9(4), p. 453-468

- Torres-Samuel, M., Luisa Vásquez, C., Luna, M., Bucc, N., Viloría, V., Crissien, T., Manosalva, J. (2020) "Performance of Education and Research in Latin American Countries through Data Envelopment Analysis (DEA)", *Procedia Computer Science*, 170, p.1023-1028, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.079>
- Verry, D. W. and Layard, R. (1975) "Costs functions for teaching and research", *The Economic Journal*, 85(337), p.55-74.
- Wang, E.C. and. Huang, W. (2007) "Relative efficiency of R&D activities: A cross-country study accounting for environmental factors in the DEA approach", *Research Policy*, 36(2), p.260–273. doi: 10.1016/j.respol.2006.11.004
- Wolszczak-Derlacz, J. (2017) "An evaluation and explanation of (in) efficiency in higher education institutions in Europe and the US with the application of two-stage semi-parametric DEA", *Research Policy*, 46(9), p.1595-1605, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.07.010>
- Wolszczak-Derlacz, J., and Parteka, A. (2011) "Efficiency of European public higher education institutions: A two-stage multicountry approach", *Scientometrics*, 89, p.887-917, doi:10.1007/s11192-011-0484-9
- Witte, K. D., and López-Torres, L. (2017) "Efficiency in education: a review of literature and a way forward", *Journal of the Operational Research Society*, 68(4), p.339–363. doi:10.1057/jors.2015.92



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Izvorni znanstveni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.9>

Datum primitka rada: 18. 9. 2023.

Datum prihvaćanja rada: 13. 2. 2024.

ANALIZA EFIKASNOSTI SEKTORA VISOKOG OBRAZOVANJA U EUROPI - PRISTUP TEMELJEN NA DEA ANALIZI PROZORA

Andrea Arbula Blecich

Dr. sc., izvanredna profesorica, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet, Ivana Filipovića 4,
51 000 Rijeka, Hrvatska; e-mail: andrea.arbula.blecich@efri.uniri.hr

SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja je procijeniti relativnu efikasnost visokog obrazovanja u razdoblju od 2013. do 2020. godine. Budući da su sredstva koja se koriste za financiranje visokog obrazovanja oskudna, a obrazovanje se uglavnom financira javnim sredstvima, važno je te resurse koristiti što efikasnije. U ovom radu korištena je analiza prozora u okviru analize omeđivanja podataka (DEA) kojim se omogućuje dinamičko ocjenjivanje i uspoređivanje rezultata efikasnosti tijekom vremena. Empirijska analiza provedena je na sustavima visokog obrazovanja u 30 europskih zemalja kroz osmogodišnje razdoblje. Korištena su dva inputa (akademsko osoblje i opći državni izdaci za visoko obrazovanje) i četiri outputa (diplomirani studenti, dolazna mobilnost, publikacije i citati) kao varijable, a duljina prozora u DEA modelu iznosi tri godine čime je formirano šest prozora. Rezultati su prikazani i analizirani iz perspektive tehničke efikasnosti (TE), kao i čiste tehničke efikasnosti (PTE) i efikasnosti razmjera (SE) kao njegovih komponenti. Rezultati pokazuju da efikasnost varira od zemlje do zemlje i tijekom vremena. Ukupna efikasnost dosegla je vrhunac 2016. i nakon toga se stalno smanjuje. Kada se analiziraju izvori neefikasnosti, PTE kao mjera uspješnosti upravljanja ukupno je veći od SE kao mjere optimalne veličine proizvodnje do 2017., osim 2015. kada je nešto niži od SE. Možemo zaključiti da je izvor nefekasnosti do 2017. općenito neoptimalna veličina proizvodnje. Od 2018. situacija se mijenja i učinak upravljanja postaje glavni izvor neefekasnosti. Rezultati ovog rada mogu pomoći kreatorima politika u europskim zemljama u njihovim nastojanjima da povećaju efikasnost visokog obrazovanja.

Ključne riječi: efikasnost u visokom obrazovanju, analiza omeđivanja podataka (analiza prozora), zemlje Europe, javno financiranje



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Original scientific paper

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.8>

Received: 9. 10. 2023.

Accepted: 13. 2. 2024.

PERCEIVED TRUST AND BUSINESS NEGOTIATION PRACTICES: THE SUBORDINATES' PERSPECTIVE

Katija Vojvodić

PhD, Full Professor, University of Dubrovnik, Department of Economics and Business, Lapadska obala 7,
20000 Dubrovnik, Croatia; email: katija.vojvodic@unidu.hr

Marija Martinović

PhD, Associate Professor, University of Dubrovnik, Department of Economics and Business, Lapadska obala
7, 20000 Dubrovnik, Croatia; email: marija.martinovic@unidu.hr

Marko Brajević

email: brajevicmarko@gmail.com

ABSTRACT

The successful functioning of an organisation depends on the importance of trust, which promotes unity between supervisors and subordinates and creates a positive organisational climate that in turn improves subordinates' work performance. The purpose of this study is to identify the predictors that influence negotiators' perceptions of their supervisors' trust. The study considers several predictors including teamwork, outcomes, deadlines, satisfaction, culture, and legislation. A survey was conducted among 157 companies in Croatia and a regression analysis was performed using the SPSS statistical package. About half of the respondents rated the perceived trust of their supervisors as moderate. The majority of negotiators prioritise the achievement of all set goals, while the satisfaction of all parties involved in the negotiation process ranks second. Slightly more than half of the respondents perceive teamwork to be important or very important. On average, respondents believe that legal issues present greater obstacles than cultural differences. The survey results confirm a statistically significant relationship between perceived trust and factors such as teamwork, meeting deadlines, satisfaction, and legal barriers. The paper deepens the understanding of the importance of trust between a supervisor and a subordinate in a negotiation context by examining perceived trust from the subordinate's perspective.

Key words: business negotiation, perceived trust, supervisors, subordinates

1. INTRODUCTION

Negotiation is an ever-present part of working life, and in an increasingly globalised marketplace, negotiation skills are in demand. Given the dynamic nature of today's business world, the negotiation process is an ongoing process that takes place both inside and outside the organisation. A negotiation is a multi-layered process involving a number of different activities of the parties involved, characterised by distinctions, competition and cooperation. Negotiation is also a struggle with impulses such as assertiveness, compliance, or calm and control, and these conflicting impulses are often experienced simultaneously (Mastenbroek, 2012). As Fells (2016) notes, it is not a straightforward process that is either mechanical or deterministic.

In the field of organisational behaviour and management science, negotiation has attracted considerable attention over the past five decades (Brett and Thompson, 2016). Negotiation is often perceived as a dynamic process, recognised as a context-dependent activity (Korobkin, 2014) and dependent on effective communication and interpersonal relationships within the negotiation setting (Lewthwaite, 2006). The potential for negotiation is realised depending on whether one can adjust the situation to limit or eliminate the conflict (Rockmann *et al.*, 2021). Given this perspective, the process of negotiation necessitates the negotiator's ability to adapt and demonstrate commitment (Oliver, 2011), as well as assume responsibility (Lempereur, 2012). Leadership demonstrates high performance associated with job satisfaction, organisational commitment, and trust, and it influences processes that affect follower actions and the choice of group or organisational goals (Politis, 2001).

Trust is commonly described as a psychological condition characterised by a positive anticipation of another person's behaviour. It is common knowledge that trust plays a key role in building relationships and especially business relationships. Furthermore, the significance of trust for positive cooperative relationships is emphasised (Knoll and Gill, 2011). Trust and the feeling of being trusted are interrelated components of a trusting relationship. Trust is an important dimension of the functioning of an organisation and determines how much credibility one person has towards another. It has been shown that the degree of trust is an important indicator of the effectiveness of communication and that lack of trust is the cause of some communication difficulties (Downs and Adrian, 2004). Establishing mutual trust can be a challenging endeavour, yet it stands as one of the crucial phases within the negotiation process. Moreover, developing mutual trust increases the likelihood of achieving a satisfactory outcome. Trust between negotiators brings many benefits: it promotes openness and transparency and makes negotiators more flexible (Benolien and Hua, 2015).

Empirical research has generally paid limited attention to examining the role of manager's trust in subordinates, specifically regarding its impact on subordinate outcomes. However, it is widely recognised that a manager's trust in subordinates can foster high-quality interactions, empowering subordinates and instilling confidence (Brower *et al.*, 2008). Additionally, while there is a solid understanding of factors that contribute to subordinates trusting their

supervisors, less is known about the factors that engender subordinates' feelings of being trustworthy (Hanna *et al.*, 2019).

In the Croatian context, research on negotiation practices has addressed various aspects such as the source of negotiating power, negotiation behaviour, or sales negotiations (Križman Pavlović and Ružić, 2013; Tomašević Lišanin *et al.*, 2015; Perkov *et al.*, 2016; Grubišić *et al.*, 2022), but previous work has not examined how negotiators perceive the trust of their supervisors. The objective of this study is to identify the predictors that influence negotiators' perceptions of their supervisors' trust. To the authors' knowledge, this is the first study to investigate perceived trust in a negotiation context specifically from the viewpoint of subordinates. Therefore, the paper extends the negotiation literature and deepens the understanding of the meaning of trust between a supervisor and a subordinate in a negotiation context by examining perceived trust from the subordinate's perspective.

To achieve the objective, the study addresses the following research questions (RQ):

RQ 1. Is there a perception among negotiators that their supervisors have trust in them?

RQ 2. Does the willingness to collaborate as a team correlate with the perception of supervisors' trust?

RQ 3. What are the key factors influencing perceived trust within the negotiation process?

RQ 4. Is there a connection between perceived trust and the perception of barriers to successful negotiation, such as legal and cultural differences?

To answer the research questions, the authors conducted a survey using a structured questionnaire. The results were analysed by means of non-parametric statistics using the statistical package SPSS.

The paper is structured into five sections. After the introduction, the second section provides a literature review focusing on trust within organisations, with a particular emphasis on trust between supervisors and subordinates, as well as exploring the contextual elements that impact the negotiation process. The third section details the research methodology, while the fourth section presents the research findings. Finally, the last section encompasses conclusion, discussion of research limitations, identification of future research directions, and implications for managers.

2. LITERATURE REVIEW

In the current business environment, companies increasingly rely on effective business negotiations as a crucial function for establishing and maintaining successful relationships, which are vital for their survival and growth (Reynolds *et al.*, 2003). Similarly, Age and Eklinder-Frick (2017) depict negotiation processes as dynamic events that involve managing multiple dimensions simultaneously. Negotiations do not occur in isolation, and negotiators find themselves engaging in negotiation repeatedly across various situations, with varying levels of success or failure (Gazdag, 2021). As Koeszegi (2004) stated, negotiation can be seen as a

process for handling interdependencies and conflicts of interest among parties. Negotiations hold immense significance as they have a profound impact on individuals' careers and financial outcomes (Rua *et al.*, 2021). Particularly, the complex human interactions and divergent interests of negotiating parties can pose challenges during the negotiation process (Yiu and Chung, 2014). Therefore, within negotiation literature, both researchers and practitioners frequently emphasise the complexity of negotiations (Zhang *et al.*, 2021).

Negotiation represents a distinctive form of interpersonal interaction, with distributive, integrative, and adaptive negotiation skills being best cultivated through diverse learning and developmental activities. During these processes, individual differences and situational variables can influence specific negotiation behaviours (Chapman *et al.*, 2017). The outcome of the negotiation process holds significance for the likelihood of future engagements with the same party, as it affects an individual's inclination to negotiate again with the same counterpart. Hence, reaching an agreement is closely linked to the desire for future negotiations (Fleck *et al.*, 2017). Actively listening to the other party and treating them with respect and dignity can profoundly impact their outcomes and their willingness to engage in future negotiations (Kass, 2008). Recent research has also revealed that negotiators' goal orientations can influence their chosen negotiation strategy and, subsequently, the outcomes of the negotiation (Asante-Asamani *et al.*, 2022).

Emotional intelligence plays a role in influencing the satisfaction of the other party with the negotiation outcome (Mueller and Curhan, 2006). Lee *et al.* (2022) argue that while personality traits have consistent effects on behaviour, their impact on negotiation outcomes depends on the power structure. The research findings indicate that competitive behaviour, particularly at the initial stages of the negotiation process, increases satisfaction with the outcome but has a negative impact on intergroup relations, regardless of the actual negotiation outcome (Saygi *et al.*, 2014). Furthermore, Posthuma (2011) substantiated meaningful correlations between conflict management and subjective consequences, encompassing subjective evaluations of negotiations, satisfaction with one's job, intentions to leave, and interactions with colleagues.

Trust is related to the risk and expectations of interacting parties and is one of the critical elements for developing effective working and negotiating relationships. Building relationships and trust is increasingly important for understanding and managing relationships within an organisation and among various stakeholders. Likewise, a favourable climate for innovation and support from supervisors assist subordinates in feeling psychologically empowered (Jha, 2017). The supervisor's cognition-based trust and the subordinate's affect-based trust are connected to the subordinate's organisational behaviour (Costigan *et al.*, 2006). Supervisors can assess the abilities, benevolence, and integrity of subordinates based on their words and actions in performing their duties (Bachmann and Zaheer, 2006). As far as teamwork is concerned, promoting cooperation helps build trust and manage conflict (Chiocchio *et al.*, 2011). Furthermore, research has indicated a positive correlation between feeling trusted by supervisors and cooperation within teamwork (Chiu and Chiang, 2019). Following RQ1 and RQ2, we propose that:

H1. Croatian negotiators believe that their supervisors trust them.

H2. Working in teams is positively related to the perception of supervisors' trust.

Establishing a climate of trust is instrumental in cultivating interpersonal trust between subordinates and their supervisors. This, in turn, can contribute to higher levels of organisational commitment and improved work performance by subordinates (Chong and Law, 2016). Trust influences interpersonal relationships and the negotiations that occur within them (Tomlinson *et al.*, 2009). Interpersonal trust promotes cohesion and mutual trust between members and managers within the organization (Hotho *et al.*, 2012). This includes trust between colleagues, supervisors and subordinates as well as between managers and employees. Within organisations, five levels of trust can be discerned, including organisational trust, trust in management, trust in supervisors, co-worker trust, and trust in subordinates (Rogelberg, 2007). The practical advantages of fostering trust in the workplace are highlighted (Bande *et al.*, 2020). Building trust within organisational relationships is beneficial as it fosters openness, communication, and mutual understanding between parties (Epstein *et al.*, 2010). Trust also significantly enhances organisational performance in interorganisational contexts (Su *et al.*, 2020). With regard to RQ3, we put forward the following hypotheses:

H3a. Achieving set goals as a negotiation priority is positively related to the perception of supervisors' trust.

H3b. Meeting deadlines as a negotiation priority is positively related to the perception of supervisors' trust.

H3c. Achieving the satisfaction of all parties involved as a negotiation priority is positively related to the perception of supervisors' trust.

The evolving landscape, which includes political, economic, institutional-legal and cultural factors, significantly influences the outcomes of international business negotiations (Fang, Worm and Tung, 2008). In particular, the legal environment makes these negotiations more complex and challenging, as international negotiators need to know and understand the legal frameworks of each country involved in their deals and their interpretations (Rudd and Lawson, 2007). Recognising cultural similarities and differences is a critical aspect when engaging in new business relationships and assessing the trustworthiness of potential business partners, as it directly impacts the process of building trust. Culture significantly influences people through processes, interactions, and behaviours. In order to negotiate effectively in a global setting, it is essential to comprehend how the cultures of the negotiating parties shape their interests, priorities and the strategies that bring them to the cross-cultural negotiating table (Brett, 2017). Moreover, having knowledge about diverse cultural norms enables negotiators to anticipate, interpret, and respect the behaviour of their counterparts, thus facilitating the establishment of trust (Brett and Mitchell, 2020). In relation to RQ4, we propose the following hypotheses:

H4a. Legal barriers are negatively related to the perception of supervisors' trust.

H4b. Cultural differences are negatively related to the perception of supervisors' trust.

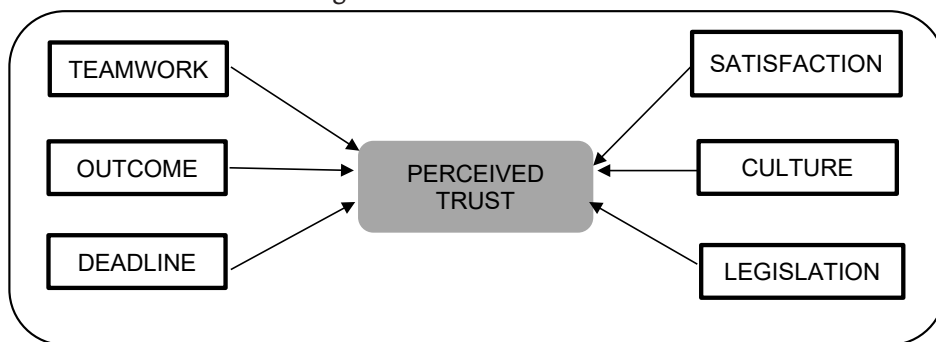
Trust between supervisors and subordinates plays a crucial role in leadership, as highlighted by Kovač and Jesenko (2010). Nienaber *et al.* (2015) emphasise that personal trust often acts as the “glue” that fosters a positive organisational climate and strengthens the relationship between supervisors and subordinates. The delegation of tasks by supervisors enhances the perceived trust in subordinates, particularly when the delegated tasks hold significant importance (Hanna *et al.*, 2019). Research indicates that trust levels can vary between supervisors and subordinates, leading to conflicting expectations regarding effective trust-building strategies (Werbel and Lopes, 2009). Supervisors who are perceived as transformative trust-building are more likely to evaluate their subordinates positively (Williams *et al.*, 2019). Lau *et al.* (2014) found that feeling trusted by supervisors in the workplace enhances self-esteem within the organisation, resulting in improved performance.

3. METHODOLOGY

To investigate the predictors that influence negotiators’ perception of their supervisor’s trust, an empirical survey was carried out among a sample of negotiators in Croatian companies from February to July 2019. Before the main survey, a preliminary survey was conducted to validate the structure of the questions and measurements. The questionnaire was distributed by email via the Google Forms tool, which was open from February 1 to July 31, 2019. The sample for this study was drawn from the population of companies registered in the Register of the Croatian Chamber of Commerce. A total of 530 questionnaires were sent out to potential respondents. After receiving the responses, 157 valid questionnaires were collected, resulting in a response rate of 29.6%.

The statistical analyses were carried out using SPSS 25.0 software. The normality of the data was tested using the Kolmogorov-Smirnov test, with a significance level of 0.05. Quantitative variables were described by the mean value and the standard deviation. The Pearson coefficient was calculated to determine the correlation between the variables for $p < 0.05$ and $p < 0.01$. Hierarchical linear regression was used to analyse the factors influencing perceived trust. The research framework proposed for this study comprises one dependent variable and six independent variables (Figure 1).

Figure 1. Research framework



Source: Authors

In Table 1, all variables are designed to capture respondents' perceptions. The dependent variable, perceived trust, measures the level of trust that supervisors' have in their subordinates. Based on the preliminary research, the perceived trust variable is categorised into three levels: low, moderate, and high. These levels aim to capture the varying degrees of trust perceived by the respondents.

Table 1. Variables and measurements

Variables	Measurements
Perceived trust	1 – 3; 1 Low level of trust, 2 Moderate level of trust, 3 High level of trust
Teamwork	1 – 5; 1 Completely unimportant, 5 Completely important
Outcome	1 – 5; 1 Completely unimportant, 5 Completely important
Deadline	1 – 5; 1 Completely unimportant, 5 Completely important
Satisfaction	1 – 5; 1 Completely unimportant, 5 Completely important
Culture	1 – 5; 1 Not an obstacle, 5 Considerable obstacle
Legislation	1 – 5; 1 Not an obstacle, 5 Considerable obstacle

Source: Authors

The independent variables in the model represent various factors related to business negotiation and are measured using a five-point Likert scale. The first independent variable, teamwork, measures the perceived importance of working in a team during the negotiation process. The second independent variable, negotiation outcome, measures the perceived importance of achieving the set goals in the negotiation. The third independent variable, deadline, assesses the perceived importance of completing the negotiation process within the planned time, which is particularly crucial under turbulent economic conditions. The fourth independent variable, satisfaction, captures the satisfaction of negotiators with their work environment as well as the satisfaction of all parties involved in the negotiation process. The fifth independent variable, culture, focuses on the perceived impact of cultural differences as potential obstacles in the negotiation process, especially in international business negotiations. The sixth independent variable, legislation, measures the perception of foreign legislation as a potential obstacle that could jeopardise the outcome of the negotiation process.

4. RESEARCH FINDINGS AND DISCUSSION

The data obtained from the questionnaires were analysed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 25.0. Descriptive statistics were calculated for the variables, including the minimum, maximum, mean, and standard deviation (Table 2). These statistics provide an overview of the distribution and characteristics of the variables.

Table 2. Descriptive statistics

Variables	Minimum	Maximum	Mean	Std. dev.	N
Perceived trust	1	3	2.24	0.690	157
Teamwork	1	5	3.54	1.283	157
Outcome	1	5	4.02	0.780	157
Deadline	1	5	3.89	0.874	157
Satisfaction	1	5	3.93	0.794	157
Culture	1	5	2.64	1.311	157
Legislation	1	5	3.23	1.254	157

Source: Authors

The results from Table 2 show that respondents perceive a significant level of trust from their supervisors. The mean score for the teamwork variable is not surprising, as it is consistent with the expectation that trust is associated with working in negotiating teams. Based on respondents' perceptions, the most important aspect of the negotiation process is achieving the desired outcomes. However, meeting deadlines and ensuring the satisfaction of all parties involved in the negotiation are also rated as very important. On the other hand, respondents do not see cultural differences as a major obstacle in the negotiation process. This could be due to the fact that they mainly negotiate with companies that have a low cultural distance. Legal issues, however, are perceived as a moderate obstacle, suggesting that an unstable legal environment is often associated with economic or political instability, which can lead to challenges in negotiations. It is therefore reasonable to assume that if the survey had been conducted after the pandemic was declared, the legal environment would have been perceived as an even greater obstacle to successful negotiations.

The results from Table 3 indicate that nearly half of the respondents (47.1%) perceive a medium level of trust from their supervisor, while slightly over one-third feel a high level of trust. This result, together with the result from Table 2, shows that Croatian negotiators believe that their supervisors trust them, which confirms H1. In terms of the importance of working in teams, the distribution is relatively balanced. Approximately 22% of the respondents do not consider teamwork important, while the same proportion (21.7%) remains neutral. On the other hand, 28% of the respondents consider teamwork important, and 28.7% perceive it as very important.

Table 3. Sample frequencies

Variables	Frequencies	Percentage
Perceived trust	157	100
1	23	14.6
2	74	47.1
3	60	38.2
Teamwork	157	100
1	15	9.6
2	19	12.7
3	34	21.7
4	44	28.0
5	45	28.7
Outcome	157	100
1	1	0.6
2	1	0.6
3	37	23.6
4	73	46.5
5	45	28.7
Deadline	157	100
1	1	0.6
2	3	1.9
3	54	34.4
4	53	33.8
5	46	29.3
Satisfaction	157	100
1	1	0.6
2	2	1.3
3	43	27.4
4	72	45.9
5	39	24.8
Culture	157	100
1	42	26.8
2	33	21.0
3	34	21.7
4	35	22.3
5	13	8.3
Legislation	157	100
1	20	12.7
2	19	12.1
3	51	32.5
4	37	23.7
5	29	18.6

Source: Authors

Regarding the achievement of set goals for the company, more than two-thirds of respondents indicated that this issue is important or very important. This highlights the significance placed on goal attainment in the negotiation process. When it comes to meeting deadlines, the variable received the highest rating of “completely important” from 29.3% of respondents. This was followed by the variables teamwork and outcomes with 28.7% and satisfaction with 24.8% of respondents giving them the highest rating. In terms of satisfaction with the negotiation process, 70.7% of respondents rated it as important or completely important. This underscores the significance of achieving satisfactory outcomes and maintaining positive working relationships during negotiations.

The results in Table 3 show that cultural differences are considered a problem for negotiations by more than 30% of the respondents, while almost half do not consider cultural differences as an obstacle. Most respondents (42%) agree that the legal environment could be the main reason for a possible failure of negotiations. However, a quarter of respondents do not consider legal issues a serious obstacle and almost a third remain neutral. Table 4 shows the correlations between perceived trust and the independent variables.

Table 4. Correlation matrix summary

Variables	Perceived trust
Teamwork	0.253**
Outcome	0.134
Deadline	0.191*
Satisfaction	0.159*
Culture	-0.119
Legislation	-0.166*

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

Source: Authors

As shown in Table 4, there is a significant positive correlation between perceived trust and teamwork. This suggests that perceiving teamwork as highly important correlates with perceiving a higher level of trust from supervisors, thereby confirming H2. This is consistent with previous research (Chiu and Chiang, 2019). In addition, there is a significant positive correlation between perceived trust and meeting deadlines. The perception of the importance of meeting deadlines correlates with higher levels of trust from supervisors, indicating the importance of responsibility and reliability in the context of building trust and supporting H3b. There is a significant positive correlation between perceived trust and satisfaction, which confirms H3c. In other words, negotiators who report a higher level of satisfaction with the overall negotiation process also tend to perceive a higher level of trust from their supervisors. Both H3b and H3c are consistent with previous findings (Chong and Law, 2016; Jha, 2017; Su *et al.*, 2020). With regard to the negotiation outcome, however, achieving the set goals as a negotiation priority was not positively related to the perception of supervisors’ trust, which refutes H3a. Finally, there is a significant negative correlation between perceived trust

and legislation, i.e. the more legislation is perceived as an obstacle, the lower the perceived trust. This result is in line with previous findings (Rudd and Lawson, 2007) and thus confirms H4a that legal barriers are negatively related to the perception of supervisors' trust. On the other hand, contrary to expectations, cultural differences were not negatively related to the perception of supervisors' trust, so that this result refutes H4b.

The next step of the analysis is hierarchical linear regression (Table 5 and Table 6). The aim of this method is to evaluate the individual effect of each of the four predictors on perceived trust as the dependent variable. Since there are four significant correlations, four related predictors are included in further analysis: teamwork, deadline, satisfaction, and legislation. Hierarchical linear regression was conducted in four steps or models. In Model 1, teamwork is included in the regression; in Model 2, teamwork and deadline are included in the regression; in Model 3, teamwork, deadline, and satisfaction are included in the regression; and in Model 4, teamwork, deadline, satisfaction, and legislation are included in the regression.

Table 5. Hierarchical linear regression summary

Model	R	R ²	R ² change	F change	Sig F change
1	0.247	0.061	0.061	10.004	0.002
2	0.303	0.092	0.031	5.228	0.024
3	0.304	0.093	0.001	0.085	0.771
4	0.358	0.128	0.035	6.130	0.014

Source: Authors

An important metric in linear regression result is the R² value or coefficient of determination. R² determines the proportion of the variance in the dependent variable that can be explained by the independent variable. In hierarchical linear regression, the focus is on the R² change value, which represents the specific proportion of variance explained by each predictor. According to the R² change values in Table 5, the predictor teamwork explains 6.1% of the variance in perceived trust. The predictor deadline explains 3.1%, satisfaction 0.1%, and legislation 3.5% of the same variance. One can also note that Model 3 is not statistically significant. As mentioned earlier, Model 4 includes all predictors and the R² value shows that all predictors together explain 12.8% of the variance in perceived trust.

Table 6: Hierarchical linear regression model (short version)

Model	Unstandardized coefficients B	Std. error (unstd. B)	Standardized coefficients Beta	t	Sig.
Constant	1.498	0.318		4.710	0.000
Teamwork	0.123	0.041	0.229	2.995	0.003
Deadline	0.140	0.099	0.177	1.411	0.160
Satisfaction	0.023	0.108	0.027	0.214	0.831
Legislation	-0.104	0.042	-0.189	-2.476	0.014

Source: Authors

Table 6 contains the coefficient values of the regression model focusing on model 4, which includes all predictors. It provides a summary overview of the regression analyses between the independent variables or predictors, i.e., teamwork, deadline, satisfaction, and legislation, and the dependent variable perceived trust. These data allow for the formulation of the regression equation.

$$Y_5 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 \quad (1)$$

where

Y_5 = perceived trust,

β_0 = constant

X_1 = observation of teamwork,

X_2 = observation of the deadline

X_3 = observation of satisfaction

X_4 = observation of legislation

Using the data from Table 6, the linear regression equation is formulated as follows:

$$\text{Perceived trust} = 1.498 + 0.123X_1 + 0.140X_2 + 0.023X_3 - 0.104X_4 \quad (2)$$

With the formula of linear regression, it is possible to calculate the value Y for each given value X. The positive relationship between the predictors teamwork, deadline and satisfaction and the dependent variable perceived trust is evidenced by the positive unstandardized beta coefficient (0.123, 0.140 and 0.023). It should be noted that the unstandardized beta coefficient for legislation is negative, corresponding to a negative Pearson coefficient in Table 4.

5. CONCLUSION

Based on the research findings, several conclusions can be drawn regarding the predictors and their relationship with perceived supervisor trust in the negotiation process. In relation to RQ1, our findings show that negotiators in Croatian companies generally perceive that their supervisors trust them. With regard to RQ2, we find that companies that place a higher value on teamwork tend to have higher levels of perceived supervisor trust. In relation to RQ3, i.e. the key factors that influence perceived trust within the negotiation process, our findings indicate that the importance of meeting deadlines in the negotiation process has a positive effect on perceived supervisor trust and that the importance of overall satisfaction in the negotiation process has a positive effect on perceived supervisor trust. Furthermore, the research findings show no significant relationship between the negotiation outcome and perceived supervisor trust. This suggests that while the negotiation outcome is considered important by respondents, it does not directly impact the perceived supervisor trust. Finally, with regard to RQ4, the findings indicate that a lack of knowledge about domestic and foreign market laws and regulations negatively affects perceived supervisor trust. In other words, understanding and complying with legal requirements in negotiations contribute to higher

levels of perceived supervisor trust. In addition, the perception of cultural differences as an obstacle to negotiation is not statistically significantly related to perceived supervisor trust.

The research findings have several implications for managers. First, subordinates' perception of trust is very important because it affects their effectiveness. Managers should be aware of the importance of trust in the workplace, both horizontally and vertically. If we were to apply the Likert model of leadership styles to the results of this survey, we would conclude that, on average, respondents perceive a moderate level of trust from their supervisors, which corresponds to a consultative leadership style. The closer the leadership style is to the democratic style, the more pronounced the tendency to collaborate within the negotiation team, which has a direct impact on negotiation performance. The closer the leadership style is to the democratic style, the more pronounced are the orderly behaviour patterns of subordinates. This research demonstrates the influence of factors such as teamwork, meeting deadlines, striving to satisfy all participants in the negotiation process, and knowledge of and compliance with laws and regulations.

The study has some limitations that should be considered. First, the relatively small sample and geographic coverage of the study provide limited opportunities for generalisation of the research findings. Similarly, these findings should be interpreted with caution and cannot be generalised to all organisations or negotiation contexts, as subordinates' perceived trust (confidence in them) may not match the manager's actual trust in the subordinate (Brower *et al.*, 2008). In addition, some research shows that supervisors' trust in employees was generally stronger than employees' perceived trust (Huang, Chuang and Kwok, 2023). Second, the study focused on a specific set of variables related to negotiation factors and trust. The inclusion of additional variables such as subordinates' personality traits, propensity to trust, willingness to take risks, or their trust in the manager could lead to a more comprehensive understanding of the factors that influence perceived trust. In addition, future studies could measure both perceived and actual trust to gain a more comprehensive understanding of supervisor-subordinate relationships. By addressing these limitations in future research, a more comprehensive understanding of the role of trust in supervisor-subordinate relationships and negotiation processes can be developed. Future work could examine leadership styles in the context of trust between a supervisor and a subordinate in a negotiation context. In this sense, the full-range leadership model can also be applied.

Despite its limitations, this study contributes to the existing literature by providing new insights into negotiation behaviour in the Croatian context, particularly by examining perceived trust from the subordinate's perspective. Further research in other cultural contexts and industries may also expand the generalisability of the findings. Comparing and contrasting perceptions of trust and negotiation behaviour in different contexts would help identify cultural or contextual factors that may influence these dynamics. By addressing these areas of future research, we can deepen our understanding of the role of leadership styles, cultural factors, and other variables in shaping trust in negotiation situations and ultimately improve our ability to establish and maintain effective supervisor-subordinate relationships.

REFERENCES

- Age, L.-J. and Eklinder-Frick, J. (2017) "Goal-oriented balancing: happy–happy negotiations beyond win–win situations", *Journal of Business & Industrial Marketing*, 32(4), p. 525-534. <https://doi.org/10.1108/JBIM-12-2015-0237>
- Asante-Asamani, A. E. A., Elahee, M. and MacDonald, J. (2022) "Goal orientation and negotiation strategies: an empirical analysis", *Review of International Business and Strategy*, 32(3), p. 437-455. <https://doi.org/10.1108/RIBS-01-2021-0002>
- Bachmann, R. and Zaheer, A. (Eds.) (2006) *Handbook of Trust Research*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Bande, B., Fernández-Ferrín, P. and Castro-González (2020) "Trusting and being trusted: Examining the influence of supervisor propensity to trust on salesperson turnover", *Personnel Review*, 49(6), p. 1213-1231. <https://doi.org/10.1108/PR-09-2016-0254>
- Benolien, M. and Hua, W. (2015) *Negotiating*, New York: DK Publishing.
- Brett J. and Thompson L. (2016) "Negotiation", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 136, p. 68-79. DOI: 10.1016/j.obhdp.2016.06.003
- Brett, J. M. (2017) "Culture and negotiation strategy", *Journal of Business & Industrial Marketing*, 32(4), p. 587-590. <https://doi.org/10.1108/JBIM-11-2015-0230>
- Brett, J. M. and Mitchell, T. (2020) "Searching for trustworthiness: culture, trust and negotiating new business relationships", *International Journal of Conflict Management*, 31(1), p. 17-39. <https://doi.org/10.1108/IJCM-05-2019-0085>
- Brower, H. H. et al. (2008) "A Closer Look at Trust Between Managers and Subordinates: Understanding the Effects of Both Trusting and Being Trusted on Subordinate Outcomes", *Journal of Management*, 35(2), p. 327–347. DOI: 10.1177/0149206307312511
- Chapman, E., Miles, E. W. and Maurer, T. (2017) "A proposed model for effective negotiation skill development", *Journal of Management Development*, 36(7), p. 940-958. <https://doi.org/10.1108/JMD-01-2016-0002>
- Chiocchio F. et al. (2011) "Teamwork in integrated design projects: Understanding the effects of trust, conflict, and collaboration on performance", *Project Management Journal*, 42, p. 78-91. <https://doi.org/10.1002/pmj.20268>
- Chiu, H.-C. and Chiang, P.-H. (2019) "A trickle-down effect of subordinates' felt trust", *Personnel Review*, 48(4), p. 957-976. <https://doi.org/10.1108/PR-01-2018-0036>
- Chong, V. K. and Law, M. B. C. (2016) "The effect of a budget-based incentive compensation scheme on job performance: The mediating role of trust-in-supervisor and organizational commitment", *Journal of Accounting & Organizational Change*, 12(4), p. 590-613. <https://doi.org/10.1108/JAOC-02-2015-0024>
- Costigan, R. D. et al. (2006) "A cross-cultural study of supervisory trust", *International Journal of Manpower*, 27(8), p. 764-787. <https://doi.org/10.1108/01437720610713549>
- Downs, C. W. and Adrian, A. D. (2004) *Assessing Organizational Communication: Strategic Communication Audits*, New York: The Guilford Press.
- Epstein, M. J., Manzoni, J.-F. and Davila, A. (Eds.) (2010) *Performance Measurement and Management Control: Innovative Concepts and Practices*, Bingley: Emerald.
- Fang, T., Worm, V. and Tung, R. L. (2008) "Changing success and failure factors in business negotiations with the PRC", *International Business Review*, 17(2), p. 159-169. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2008.02.012>
- Fells, R. (2016) *Effective Negotiation: From Research to Results*, Port Melbourne: Cambridge University Press.
- Fleck, D. et al. (2017) "Factors affecting desire to negotiate again", *Journal of Managerial Psychology*, 32(1), p. 16-29. <https://doi.org/10.1108/JMP-10-2015-0384>

- Gazdag, B. A. (2021) "Identifying and Learning from Setbacks in Negotiations". In: Todt, G., Backmann, J. and Weiss, M. (Eds.) *Work Life After Failure?: How Employees Bounce Back, Learn, and Recover from Work-Related Setbacks*, Bingley: Emerald Publishing Limited, p. 125-141. <https://doi.org/10.1108/978-1-83867-519-620211009>
- Grubišić, L., Tomašević Lišanin, M. and Palić, M. (2022) "Comparison of Negotiation Behavior of Croatian Negotiators in Relation to Selected EU Trade Partners". In: *Proceedings of FEB Zagreb 13th International Odyssey Conference on Economics and Business*, 1-4 June, Dubrovnik, University of Zagreb, Faculty of Economics and Business, p. 962-977.
- Hanna, J. T. et al. (2019) "The effect of leader risk-taking on subordinate felt trust", *Leadership & Organization Development Journal*, 40(2), p. 163-176. <https://doi.org/10.1108/LODJ-11-2018-0386>
- Hotho, J. J., Becker-Ritterspach, F. and Saka-Helmhout, A. (2012) "Enriching absorptive capacity through social interaction", *British Journal of Management*, 23(3), p. 383-401. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8551.2011.00749.x>
- Huang, Y.-K., Chuang, N.-K. and Kwok, L. (2023) "To speak up or remain silent: the double-edged effects of trust and felt trust", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-05-2022-0676>
- Jha, S. (2017) "Mediation of superior-subordinate relationship and a climate of innovation on psychological empowerment", *International Journal of Productivity and Performance Management*, 66(7), p. 932-947. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-12-2015-0195>
- Kass, E. (2008) "Interactional justice, negotiator outcome satisfaction, and desire for future negotiations: R-E-S-P-E-C-T at the negotiating table", *International Journal of Conflict Management*, 19(4), p. 319-338. <https://doi.org/10.1108/10444060810909284>
- Knoll, D. L. and Gill, H. (2011) "Antecedents of trust in supervisors, subordinates, and peers", *Journal of Managerial Psychology*, 26(4), p. 313-330. <https://doi.org/10.1108/02683941111124845>
- Koeszegi, S. T. (2004) "Trust-building strategies in inter-organizational negotiations", *Journal of Managerial Psychology*, 19(6), p. 640-660. <https://doi.org/10.1108/02683940410551534>
- Korobkin, R. (2014) *Negotiation: Theory and Strategy*, New York: Wolters Kluwer Law & Business.
- Kovač, J. and Jesenko, M. (2010) "The connection between trust and leadership styles in Slovene organizations", *Journal of East European Management Studies*, 15(1), p. 9-33. <http://www.jstor.org/stable/23281704>
- Križman Pavlović, D. and Ružić, E. (2013) "Negotiation and source of negotiation power: Their role and importance in the exchange process in the corporate banking market", *Economic research*, 26(1), p. 115-138.
- Lau, D. C., Lam, L. W. and Wen, S. S. (2014) "Examining the effects of feeling trusted by supervisors in the workplace: A self-evaluative perspective", *Journal of Organizational Behavior*, 35(1), p. 112-127. <https://doi.org/10.1002/job.1861>
- Lee, J. I. et al. (2022) "Wielding power in multiparty negotiations: the impact of communication medium and assertiveness", *International Journal of Conflict Management*, 33(1), p. 132-154. <https://doi.org/10.1108/IJCM-01-2021-0002>
- Lempereur, A. (2012) "Responsible negotiation: exploring the forest beyond the tree", *Journal of Global Responsibility*, 3(2), p. 198-207. DOI: 10.1108/20412561211260502
- Lewthwaite J. (2006) *Managing People for the First Time: Gaining Commitment and Improving Performance*, London: Thorogood Publishing.
- Mastenbroek, W. F. G. (2012) *Negotiating as emotional management*, Haarlem: ManagementSite Network.
- Mueller, J. S. and Curhan, J. R. (2006) "Emotional intelligence and counterpart mood induction in a negotiation", *International Journal of Conflict Management*, 17(2), p. 110-128. <https://doi.org/10.1108/10444060610736602>

- Nienaber, A.-M. et al. (2015) "A qualitative meta-analysis of trust in supervisor-subordinate relationships", *Journal of Managerial Psychology*, 30(5), p. 507-534. <https://doi.org/10.1108/JMP-06-2013-0187>
- Oliver, D. (2011) *How to Negotiate Effectively*, London: Kogan Page.
- Perkov D., Primorac D. and Kozina G. (2016) "Business negotiation as a crucial component of sales". In: *Proceedings of the 13th International Scientific Conference on Economic and Social Development*, 14-16 April, Barcelona, Varaždin Development and Entrepreneurship Agency and University North, p. 638-647.
- Politis, J. D. (2001) "The relationship of various leadership styles to knowledge management", *Leadership & Organization Development Journal*, 22(8), p. 354-364. <https://doi.org/10.1108/01437730110410071>
- Posthuma, R. A. (2011) "Conflict management and performance outcomes", *International Journal of Conflict Management*, 22(2), p. 108-110. <https://doi.org/10.1108/10444061111126657>
- Reynolds, N., Simintiras, A. and Vlachou, E. (2003) "International business negotiations: Present knowledge and direction for future research", *International Marketing Review*, 20(3), p. 236-261. <https://doi.org/10.1108/02651330310477585>
- Rockmann, K. W., Langfred, C. W. and Cronin, M.A. (2021) *Negotiation. Moving from Conflict to Agreement*, Thousand Oaks: Sage Publications
- Rogelberg, S. G. (Ed.) (2007) *Encyclopedia of Industrial and Organizational Psychology*, Thousand Oaks: Sage Publications.
- Rua, T. et al. (2021) "How traditional gender roles hurt both women and men: negative processes and outcomes in mixed-gender negotiations", *Gender in Management*, 36(2), p. 271-293. <https://doi.org/10.1108/GM-05-2019-0065>
- Rudd, J. E. and Hughes, D. T. (2020) *Negotiation Preparation in a Global World: Symptoms of Success and Failure*, New York: Routledge.
- Saygi, O. et al. (2014) "Competitive representative negotiations worsen intergroup relations", *Group Processes & Intergroup Relations*, 17(2), p. 143-160. <https://doi.org/10.1177/1368430213507321>
- Su, T. S. et al. (2020) "Consistency at different levels: A meta-analytic examination of organizational trust and performance", *Nankai Business Review International*, 11(4), p. 537-567. <https://doi.org/10.1108/NBRI-01-2020-0005>
- Tomašević Lišanin M., Razum A. and Marić N. (2015) "Skills and negotiation behaviour of Croatian Businessmen", *International Journal of Sales, Retailing and Marketing*, 4(4), p. 168-178.
- Tomlinson, E. C., Dineen, B. R. and Lewicki, R. J. (2009) "Trust congruence among integrative negotiators as a predictor of joint-behavioral outcomes", *International Journal of Conflict Management*, 20(2), p. 173-187. <https://doi.org/10.1108/10444060910949621>
- Werbel, J. D. and Lopes Henriques, P. (2009) "Different views of trust and relational leadership: supervisor and subordinate perspectives", *Journal of Managerial Psychology*, 24(8), p. 780-796. <https://doi.org/10.1108/02683940910996798>
- Williams, E. et al. (2019) "Supervisory influence: Subordinate development of crisis leader potential in an extreme context", *Journal of Organizational Change Management*, 32(3), p. 320-339. <https://doi.org/10.1108/JOCM-10-2017-0373>
- Yiu, T. W. and Chung, Y. N. (2014) "Face-saving tactics as an aid to construction negotiation in Hong Kong", *Engineering, Construction and Architectural Management*, 21(6), p. 609-630. <https://doi.org/10.1108/ECAM-05-2013-0049>
- Zhang, H. et al. (2021) "Negotiation complexity: a review and an integrative model", *International Journal of Conflict Management*, 32(4), p. 554-573. <https://doi.org/10.1108/IJCMA-03-2020-0051>



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Izvorni znanstveni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.8>

Datum primitka rada: 9. 10. 2023.

Datum prihvatanja rada: 13. 2. 2024.

PERCIPIRANO POVJERENJE I PRAKSE POSLOVNOG PREGOVARANJA: PERSPEKTIVA PODREĐENIH

Katija Vojvodić

Dr. sc., redovita profesorica, Sveučilište u Dubrovniku, Odjel za ekonomiju i poslovnu ekonomiju,
Lapadska obala 7, 20 000 Dubrovnik, Hrvatska; e-mail: katija.vojvodic@unidu.hr

Marija Martinović

Dr. sc., izvanredna profesorica, Sveučilište u Dubrovniku, Odjel za ekonomiju i poslovnu ekonomiju,
Lapadska obala 7, 20 000 Dubrovnik, Hrvatska; e-mail: marija.martinovic@unidu.hr

Marko Brajević

e-mail: brajevicmarko@gmail.com

SAŽETAK

Uspješno funkcioniranje organizacije ovisi o važnosti povjerenja, koje promiče jedinstvo između nadređenih i podređenih te stvara pozitivnu organizacijsku klimu koja zauzvrat poboljšava radni učinak podređenih. Svrha je ovog rada identificirati prediktore koji utječu na percepciju pregovarača o povjerenju njihovih nadređenih. U radu se razmatra nekoliko prediktora uključujući timski rad, ishode, rokove, zadovoljstvo, kulturu i zakonodavstvo. Provedena je anketa među 157 poduzeća u Hrvatskoj te je napravljena regresijska analiza pomoću statističkog paketa SPSS. Otprilike polovica ispitanika ocijenila je percipirano povjerenje svojih nadređenih umjerenim. Većina pregovarača kao prioritet navodi postizanje svih postavljenih ciljeva, dok je na drugom mjestu zadovoljstvo svih strana uključenih u pregovarački proces. Nešto više od polovice ispitanika timski rad doživljava važnim ili vrlo važnim. Ispitanici u prosjeku smatraju da pravna pitanja predstavljaju veće prepreke od kulturnih razlika. Rezultati istraživanja potvrđuju statistički značajan odnos između percipiranog povjerenja i čimbenika kao što su timski rad, poštivanje rokova, zadovoljstvo i zakonske prepreke. Ovaj rad produbljuje razumijevanje važnosti povjerenja između nadređenih i podređenih u pregovaračkom kontekstu kroz ispitivanje percipiranog povjerenja iz perspektive podređenog.

Ključne riječi: poslovno pregovaranje, percipirano povjerenje, nadređeni, podređeni



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Izvorni znanstveni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.7>

Datum primitka rada: 12. 10. 2023.

Datum prihvaćanja rada: 24. 1. 2024.

UTJEČE LI VELIČINA WEB-ELEMENATA UPITNIKA NA KVALITETU REZULTATA U WEB-ISPITIVANJIMA?

Marko Maliković

Dr. sc., izvanredni profesor, Sveučilište u Rijeci, Filozofski fakultet, Sveučilišna avenija 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: marko@uniri.hr

SAŽETAK

Tema je rada utjecaj veličina web-elemenata na web-stranicama upitnika na kvalitetu podataka dobivenih web-ispitivanjima. Suvremenim web-upitnicima ispitanici pristupaju mahom svojim pametnim telefonima, manje računalima. Brojna su istraživanja o utjecaju vrste uređaja i veličine zaslona uređaja na rezultate ispitivanja i često se kao jedan od razloga razlika u dobivenim rezultatima navodi i veličina web-kontrola. Slijedom toga i veličinu web-elemenata na web-upitnicima također valja uzeti u obzir. U članku je opisano eksplorativno provedeno istraživanje na tu temu. Na temelju rezultata ovoga istraživanja ne može se pouzdano zaključiti da stvarna veličina web-elemenata utječe na kvalitetu rezultata u web-ispitivanjima s obzirom na odabrane indikatore kvalitete podataka. Ipak, prisutne su razlike u aritmetičkim sredinama vrijednosti indikatora u očekivanim smjerovima, pa bi to mogao biti dobar temelj za buduća istraživanja. Što se tiče mjere pouzdanosti rezultata, koja je također analizirana, statistički testovi također ne upućuju na značajne razlike. Na koncu, valja zaključiti da rezultati ovoga istraživanja sugeriraju povezanost promatranih čimbenika, pa bi provedba na višestruko većem i heterogenijem uzorku omogućila preciznije i pouzdanije statističke rezultate, analizu rezultata na više eksperimentalnih skupina i statističke analize pomoću kojih bi bilo moguće otkriti eventualne učinke demografskih obilježja ispitanika na rezultate.

Ključne riječi: web-ispitivanje, pametni telefon, veličina web-elemenata, kvaliteta rezultata

1. UVOD

1.1 Web-ispitivanja, vrsta uređaja i rezultati

Istraživanja o utjecaju upotrebe pametnih telefona (za razliku od upotrebe računala) na rezultate dobivene web-upitnicima počela su krajem 2000-ih godina, usporedno s ubrzanim razvojem pametnih telefona za široku upotrebu. Nedugo zatim postalo je evidentno da se sudjelovanje u web-upitnicima putem pametnih telefona razlikuje od sudjelovanja putem računala iz više razloga. Već je prvo istraživanje iz 2007. godine, kada je na tržište izašao prvi

iPhone tvrtke Apple, dakle, i prije nego što je proizveden prvi pametni telefon s operacijskim sustavom Android, pokazalo da mali zasloni te male i virtualne tipkovnice na mobilnim uređajima uzrokuju neke neželjene učinke u odgovorima (Peytchev i Hill, 2010). Tako, npr., načini navigacije i unosa podataka drugačiji su na pametnim telefonima, odnosno većinom se ostvaruju pomoću zaslona na dodir; ispitanici se tijekom ispitivanja na pametnim telefonima mogu naći na raznim lokacijama i u raznim situacijama; pametni telefoni u određenom trenutku mogu prikazati ograničenu količinu informacija i sl. Sve to može utjecati na percepciju upitnika, kognitivnu obradu, na razumijevanje i na ispitanikove odgovore. Neki od tih učinaka s vremenom postaju sve manje relevantni jer zasloni pametnih telefona postaju sve veći. No, očekivano, u međuvremenu je utemeljena i metodologija *web*-istraživanja (Callegaro *et al.*, 2015), odnosno razvijene su metode optimizacije *web*-upitnika za pametne telefone (Lattery *et al.*, 2013), (<http://www.pewresearch.org>). Međutim, sudjelovanje u *web*-upitnicima na mobilnim telefonima i danas se razlikuje od sudjelovanja na računalu, i to iz više razloga.

Poznato je niz istraživanja o utjecaju vrste uređaja na metričke značajke upitnika, odnosno na dio koji se odnosi na mjerljive aspekte upitnika. Pokazuje se, tako, da ispitanici na pametnim telefonima troše statistički značajno više vremena na ispunjavanje upitnika nego oni na prijenosnim ili stolnim računalima (De Bruijne i Wijnant, 2013), (Liebe *et al.*, 2015), (Struminskaya *et al.*, 2015), (Couper i Peterson, 2017), (Keusch i Yan, 2017). Kao razlog tomu autori najčešće ističu brzinu prijenosa podataka, veličinu zaslona, duže vrijeme za odabir odgovora zbog manjih *web*-kontrola od kojih se sastoji upitnik, veću sklonost višezadačnosti (multitaskingu) korisnika pametnih telefona, a time i sporiju reakciju (Couper i Peterson, 2017). Također, istraživanja su pokazala da ispitanici na pametnim telefonima imaju višu stopu odustajanja od ispunjavanja upitnika (Guidry, 2012; Bosnjak *et al.*, 2013; Buskirk i Andrus, 2014; Mavletova i Couper, 2015; Couper *et al.*, 2017).

Moguć utjecaj vrste uređaja na neke kvalitativne značajke upitnika, odnosno dijelove koji se tiču sadržaja i kvalitete odgovora te zahtijevaju kvalitativnu analizu, također je bio predmetom istraživanja tako da su mjereni različiti indikatori kvalitete. Već je u (Guidry, 2012), u vrijeme kada je vrlo mali postotak ispitanika sudjelovao u *web*-ispitivanjima na pametnim telefonima, rađena takva analiza. Za tu je svrhu obuhvaćen velik uzorak studenata u SAD-u i Kanadi. Cilj je, između ostaloga, bio utvrditi preskaču li korisnici pametnih telefona više pitanja, odgovaraju li njihovi odgovori podacima koje je prethodno prikupio njihov fakultet i daju li odgovore s nižom stopom diferencijacije¹. Rezultati su pokazali da korisnici pametnih telefona zaista daju odgovore s nižom stopom diferencijacije od korisnika računala dok razlike u vezi s preskakanjem pitanja i točnosti danih podataka nisu potvrđene. U drugom su istraživanju u (Struminskaya *et al.*, 2015) kao indikatori kvalitete odgovora analizirani neodgovori na pitanja, odgovori na pitanja otvorenoga tipa i broj znakova u odgovorima na takva pitanja, razina diferencijacije kod odgovora na skali i izbor lijevo poravnatih odgovora na horizontalnoj skali

¹ Do niske stope diferencijacije dolazi kada ispitanici žure kroz upitnik zbog nedostatka motivacije ili mentalne energije, zbog dosade ili zato jer smatraju da je upitnik prezahtjevan, pa na sva pitanja daju jednak ili sličan odgovor. Niska stopa diferencijacije ozbiljna je prijetnja kvaliteti podataka dobivenih istraživanjem.

(efekt primarnosti²). Tim je istraživanjem utvrđeno da je većina navedenih indikatora bila viša za mobilne uređaje (pametne telefone i tablete) nego za osobna računala. Dakle, u ispitivanjima na pametnim telefonima bio je veći broj neodgovorenih pitanja, niža razina diferencijacije u slučaju matičnih pitanja³, manje odgovora na pitanja otvorenoga tipa te kraći odgovori u slučaju kada je na takva pitanja odgovoreno. Razlike između pametnih telefona i računala bile su veće nego razlike između tableta i računala, ali su razlike između svih parova uređaja bile statistički značajne. U istraživanju opisanom u (Keusch i Yan, 2017) autori su utvrdili da su ispitanici koji su koristili iPhone imali više neodgovorenih pitanja i da je razina diferencijacije bila niža nego kod onih koji su za sudjelovanje u upitniku rabili računalo. S druge strane, u (Tourangeau *et al.*, 2018) također je mjereno udio neodgovorenih pitanja i razina diferencijacije u odgovorima na skali, ali i pouzdanost i valjanost upitnika za koji su korišteni različiti uređaji, no ovdje nisu pronađeni značajniji učinci vrste uređaja na kvalitetu podataka. U (Lugtig i Toepoel, 2015) autori su mjerili razlike u šest indikatora kvalitete podataka: broj odgovora "Ne znam", duljinu odgovora na pitanja otvorenoga tipa, razinu diferencijacije u odgovorima na matična pitanja s ponuđenom skalom, odabir prvoga odgovora od ponuđenih u pitanjima s višestrukim ponuđenim odgovorima, broj danih odgovora u pitanjima s višestrukim mogućim odgovorima i procjenu upitnika od strane ispitanika u smislu težine ispunjavanja, jasnoće, kognitivnoga napora, zanimljivosti i ugone. Pokazalo se da su ispitanici na pametnim telefonima i tabletima davali manje kvalitetne odgovore prema svim indikatorima (i upitnik su procijenili manje pozitivnim) osim razine diferencijacije u matičnim pitanjima s ponuđenom skalom koje je bilo veće kod ispitanika na računalima. Kako bi otkrili uzroke tih razlika, autori su proveli dva kruga ispitivanja i u drugom krugu nekim ispitanicima dali da ispune upitnik na drugom uređaju (npr. nakon računala ispitanici su upitnik ispunjavali na pametnom telefonu). Pokazalo se da se vrijednosti indikatora kvalitete promjenom uređaja nisu mijenjale, pa je zaključeno da su više vrijednosti mjerenja na pametnim telefonima i tabletima povezana sa samostalnim odabirom uređaja, odnosno samoselekcijom u prvom krugu istraživanja. U istraživanju opisanom u (Clement *et al.*, 2020), u kojem su uređaj za sudjelovanje u upitniku također odabirali ispitanici (pametni telefon, tablet ili računalo), kvaliteta je odgovora mjerena s obzirom na sedam indikatora, a neke veće sustavne razlike u rezultatima nisu dobivene. Osim navedenih, objavljeno je još istraživanja koja uspoređuju kvalitetu podataka dobivenih u *web-ispitivanjima* različitim vrstama uređaja, različitim načinima unošenja odgovora i, općenito, različitim načinima sudjelovanja u upitnicima (npr. Mavletova, 2013; Wells *et al.*, 2014; Antoun *et al.*, 2017; Toepoel i Lugtig, 2014). Zaključno, može se reći da je sustavne razlike u kvaliteti podataka teško pronaći, no zasigurno je, s obzirom na sve višu stopu korištenja pametnih

² Efekt primarnosti sklonost je ispitanika odabrati odgovore koji su navedeni na početku popisa odgovora (Chyung *et al.*, 2018).

³ Matična su pitanja grupe pitanja s jednostrukim odabirom prikazana u mreži redaka i stupaca sa zajedničkim skupom mogućih odgovora. Takav je oblik pitanja vrlo popularan jer štedi prostor, ali je pokazano da ga treba izbjegavati. Naime, u istraživanjima koja imaju tako koncipirana pitanja uočena je veća stopa odustajanja od upitnika, veći udio neodgovorenih pitanja i manja diferencijacija u odgovorima nego u slučaju kada je svako pitanje postavljeno zasebno. To se odnosi i na stolna i prijenosna računala, ali je posebno naglašeno na mobilnim uređajima (Vehovar *et al.*, 2022).

telefona u odnosu na stolna ili prijenosna računala, svakako potrebno voditi brigu o kvaliteti podataka.

1.2 Web-ispitivanja, veličina zaslona pametnih telefona i rezultati

U istraživanjima koja su opisana u prethodnom poglavlju bile su uspoređivane vrste uređaja (stolna i prijenosna računala, tableti i pametni telefoni) bez obzira na razlike u veličini zaslona unutar samih skupina uređaja. Međutim, veličine dijagonala zaslona pametnih telefona danas se kreću od 4 do preko 7 inča. Zato su u nekim istraživanjima pametni telefoni razvrstani u diskretne intervale ovisno o veličini zaslona. Na primjer, u istraživanju (Toninelli i Revilla, 2020) svi su mobilni uređaji prema duljini dijagonale d u inčima podijeljeni u četiri kategorije: $d \leq 4,0''$; $4,0'' < d \leq 4,5''$; $4,5'' < d \leq 5,0''$; $5,0'' < d$.⁴ Rezultati su pokazali da je vrijeme potrebno za ispunjavanje upitnika bilo značajno dulje za prvu kategoriju (odnosno za najmanje zaslone) nego za ostale kategorije (manje su razlike dobivene i među ostalim kategorijama). Međutim, veličina zaslona nije imala značajan učinak na kvalitetu odgovora, barem što se tiče mjerenih indikatora kvalitete (konkretno, odgovori na posebnu vrstu pitanja, umetnutih u upitnik među redovita pitanja, osmišljenih da bi se provjerilo prate li ispitanici upute⁵; konzistentnost u odgovorima i procjena upitnika u smislu pozitivnoga odnosno negativnoga iskustva s upitnikom). U (Wenz, 2021) su svi uređaji također podijeljeni prema duljini dijagonale d zaslona u četiri kategorije: $d \leq 5,0''$; $5,0'' < d \leq 5,65''$; $5,65'' < d \leq 9,7''$; $9,7'' < d$. U ovom su slučaju u istraživanje uključeni i tableti. Prve su dvije skupine uključivale samo pametne telefone, treća skupina pametne telefone i tablete, a u posljednjoj su skupini bili samo tableti. Cilj je istraživanja bilo potvrditi pretpostavke da su ispitanici koji se koriste pametnim telefonima manjih dimenzija zaslona skloniji odustajanju od upitnika, pauzama tijekom ispunjavanja upitnika, davanju kraćih odgovora na pitanja otvorenog tipa, imanju negativnih iskustava s upitnikom (potreban veći trud i veći napor pri ispunjavanju) i da im je, generalno, potrebno više vremena za ispunjavanje upitnika. Početne su analize pokazale da su rezultati ispitanika s manjim zaslonom zaista u skladu s navedenim pretpostavkama. Međutim, s obzirom na to da ispitanicima nisu nasumično dodijeljeni uređaji određene veličine zaslona, nakon kontrole efekta selekcije ispostavilo se da veličina zaslona ipak nije značajno utjecala na kvalitetu podataka i ponašanje ispitanika ni u jednom od navedenih indikatora.

1.3 Web-ispitivanja, veličina web-elemenata upitnika i rezultati

S obzirom na velik porast ispitanika koji se koriste mobilnim telefonima za sudjelovanje u web-istraživanjima, pitanje je utječe li i dizajn (npr. veličina) web-kontrola i drugih elemenata od kojih se sastoji web-stranica na rezultate tih istraživanja. Važno je istaknuti da je veličina web-elemenata relativna jer ovisi i o drugim značajkama uređaja, odnosno o veličini i

⁴ U posljednjoj kategoriji nije zapravo bilo pametnih telefona po tadašnjim kriterijima, nego su u njoj bili zajedno takozvani fableti ($5'' < d \leq 7''$) i tableti ($d > 7''$). Danas je većina pametnih telefona veličine fableta, a izraz fablet se rijetko koristi.

⁵ IMC – *Instructional manipulation checks* (Oppenheimer et al., 2009).

razlučivosti zaslona⁶. Bez obzira na *web*-upitnike neprijeporno je da dizajn *web*-elemenata općenito može utjecati na korištenje zaslona osjetljivih na dodir na mobilnim telefonima. Neki su od tih utjecaja i analizirani u znanstvenim radovima. Tako, npr., u radu (Tao *et al.*, 2018) autori zaključuju da dizajn gumba (veličina i oblik gumba, razmak između gumba i vizualne povratne informacije nakon pritisnutoga gumba) utječe na rad sa zaslonom osjetljivim na dodir te na mentalno opterećenje korisnika uređaja te utvrđuju koja obilježja gumba korisnici preferiraju. Drugo se istraživanje (Tao *et al.*, 2020) bavi učincima veličine virtualne tipkovnice, razmaka i oblika gumba na tipkanje palcem jedne ruke na mobilnim uređajima sa zaslonom osjetljivim na dodir. U (Conradi *et al.*, 2015) autori su se pozabavili optimalnom veličinom *web*-gumba tijekom korištenja mobilnih uređaja u hodu. Međutim, do sada nismo uspjeli pronaći istraživanja koja se bave i utjecajem (relativne) veličine *web*-elemenata upitnika na rezultate upitnika.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj eksplorativnoga istraživanja opisanoga u ovom radu bio je provjeriti utječe li veličina *web*-elemenata od kojih se sastoji *web*-upitnik na neka kvalitativna obilježja upitnika. Kvalitativna smo obilježja upitnika provjeravali indikatorima kvalitete podataka koje navodimo u nastavku.

*Jednolično odgovaranje odnosno nediferencijacija.*⁷ Kod duljih nizova pitanja koja imaju jednaku skalu mogućih odgovora pojavljuje se tendencija ispitanika da daju jedan te isti odgovor (Herzog i Bachman, 1981). To je, dakle, situacija kada ispitanik daje isti ili vrlo sličan odgovor na sva pitanja u upitniku ili u skupu pitanja, bez obzira na svoj primarni stav ili percepciju o pitanjima. Jednolično odgovaranje je problem u istraživanju jer ne pruža stvarne informacije o stavovima i mišljenjima ispitanika. Umjesto toga, može upućivati na nedostatak pažnje ili zainteresiranosti za istraživanje, ili na namjerno iskrivljavanje rezultata. Primjer je jednoličnoga odgovaranja 1, 1, 1, 1, 1, 1... No, postoje i druge vrste unificiranoga odgovaranja (npr.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 5, 4, 3, 2, 1... ili 1, 2, 1, 2, 1, 2, 1, 2... itd.). Dakle, s obzirom na to da ne postoji jedinstvena mjera kojom bismo mogli detektirati bilo kakvo jednolično odgovaranje na pitanja, postoje različiti indikatori koji mogu upućivati na takvo ponašanje (Loosveldt i Beullens, 2017):⁸

1. Postotak odgovora koji su jednaki odgovoru na prethodno pitanje (oznaka *PJ*). Odgovor na prvo pitanje ne uzima se u obzir jer se nema s čime usporediti. Nedostajući se odgovor ne broji ako slijedi iza prethodnoga nedostajućeg odgovora, ali se uračunava u sveukupni broj pitanja.
2. Najdulji niz jednakih odgovora koji se pojavljuje (oznaka *NN*). Nedostajući se odgovor računa kao prekid niza.

⁶ Razlučivost zaslona je broj piksela po mjernoj jedinici (inču ili milimetru) po širini i po visini.

⁷ Engl. *Straightlining*.

⁸ Inače se indikatori koje opisujemo određuju za svaki *blok* odgovora. U slučaju upitnika koji je upotrijebljen u ovom radu sva se pitanja nalaze u samo jednom bloku, pa smo tako i formulirali definicije indikatora (opis upitnika upotrijebljenog u ovom radu vidi u Poglavlju 3.1).

3. Standardna devijacija svih odgovora (oznaka *SD*).
4. Mulliganov skor, odnosno prosječni kvadratni korijen apsolutne razlike između bilo koja dva odgovora (oznaka *MUL*):

$$\binom{n}{2}^{-1} \sum_{q=1}^n \sum_{q'>q}^n \sqrt{|x_q - x_{q'}|}$$

gdje je n ukupni broj pitanja, a x_q odnosno $x_{q'}$ odgovor je na pitanje q odnosno q' . Nedostajući odgovori ne sudjeluju u izračunu.

5. Srednja razlika između odgovora na susjedna pitanja (oznaka *SR*), odnosno:

$$\frac{1}{n} \sum_{q=1}^{n-1} |x_{q+1} - x_q|$$

gdje je n ukupni broj pitanja, a x_q odnosno x_{q+1} odgovor je na pitanje q odnosno $q+1$. Nedostajući odgovori ne sudjeluju u izračunu.

Cilj nam je usporediti vrijednosti svih pet gornjih indikatora za rezultate dobivene upitnikom za različite skupine ispitanika s različitom veličinom *web*-elemenata koje vide na svojim zaslonima u *web*-upitniku.

Pouzdanost. Pouzdanost se odnosi na dosljednost ispitanikovih odgovora pri istovjetnim ili sličnim pitanjima (Milas, 2005). U kojoj nam mjeri ispitanikovi odgovori daju dosljedne, odnosno pouzdane rezultate, najčešće se dobiva izračunavanjem koeficijenta Cronbach alpha. Vrijednost koeficijenta Cronbach alfa može se kretati unutar intervala od 0 do 1. Veći koeficijent znači i veću pouzdanost. Postoje različita tumačenja granica vrijednosti koeficijenta Cronbach alfa od kojih je sljedeće uobičajeno (George i Mallery, 2003): više od 0,9 – izvrsno; od 0,8 do 0,9 – vrlo dobro; od 0,7 do 0,8 – dobro (prihvatljivo); od 0,6 do 0,7 – osrednje; od 0,5 do 0,6 – loše; manje od 0,5 – neprihvatljivo. U ovom nam je radu cilj usporediti pouzdanost rezultata za različite skupine ispitanika prema stvarnoj veličini *web*-elemenata na njihovim zaslonima.

Udio neodgovorenih pitanja. Udio neodgovorenih pitanja obično se izračunava kao postotak pitanja u upitniku na koji ispitanici nisu dali odgovor, pri čemu se za neka pitanja arbitrarno odlučuje hoće li se razmatrati (npr. pitanje o pristanku sudjelovanja u istraživanju, neka pitanja otvorenoga tipa čije neodgovaranje ne upućuje na tendenciju neodgovaranja i sl.).

3. METODA

3.1 Web-upitnik

Da bismo prikupili podatke potrebne za ostvarivanje cilja istraživanja, pripremili smo *web*-upitnik za koji je upotrijebljena *Skala cinizma i povjerenja (CIP)* (Čubela Adorić i Tucak, 2006). Skala sadrži 20 tvrdnji od kojih polovica izražava osnovno uvjerenje da je većina ljudi

u osnovi dobra (tvrdnje broj 2, 4, 5, 7, 10, 12, 14, 17, 18, 20), a druga polovica uvjerenje da su ljudi licemjerni, sebični i prijetvorni (tvrdnje broj 1, 3, 6, 8, 9, 11, 13, 15, 16, 19). Ispitanik izražava stupanj svoga (ne)slaganja sa svakom od tvrdnji na skali procjene sa šest stupnjeva: -3 (*uopće se NE slažem*), -2 (*uglavnom se NE slažem*), -1 (*donekle se NE slažem*), +1 (*donekle se slažem*), +2 (*uglavnom se slažem*), +3 (*u potpunosti se slažem*). Web-upitnik kreiran je pomoću alata za izradu internetskih (*online*) i laboratorijskih eksperimenata *lab.js* (Henninger et al., 2022) i dostupan je na sustavu za provođenje *online* istraživanja JATOS (Lange et al., 2015).⁹ Upitnik je izrađen na bijeloj pozadini s tekstom u crnoj boji i pisan fontom Arial. Što se tiče drugih značajki dizajna upitnika, važno je napomenuti da je upotrijebljen takozvani *straničeni dizajn*¹⁰ (Maliković, 2015), odnosno da se svako pitanje upitnika nalazilo na zasebnoj *web*-stranici između kojih se prelazilo pritiskom na gumb s tekstom *Dalje*. Također, upitnik nije imao uključen *pokazatelj napretka*¹¹, koji ispitanicima pokazuje na kojem se mjestu u upitniku trenutno nalaze.

Najvažnija je varijabla u ovom radu *stvarna veličina web-elemenata* koji se pojavljuju ispitanicima na zaslonu, odnosno veličina *web-elemenata* u mjernim jedinicama kao što je inč ili milimetar. Ta veličina ovisi o veličini *web-elemenata* kako ju je kreator *web*-upitnika zadao na *web*-stranici u logičkim CSS pikselima te o razlučivosti i fizičkoj veličini zaslona uređaja. Logički CSS piksel nije isto što i fizički piksel na uređaju, odnosno logička CSS razlučivost zaslona se općenito razlikuje od fizičke razlučivosti zaslona. Logički CSS piksel apstraktna je mjerna jedinica koja se koristi za postavljanje veličina i razmaka među elementima na *web*-stranicama. Omjer između CSS razlučivosti i fizičke razlučivosti zaslona označava se pokratom DPR¹² i razlikuje se kod različitih pametnih telefona. Veličina *web*-kontrola (izbornih gumba, padajućih izbornika, tekstualnih polja i gumba za prijelaz na sljedeće pitanje) kao i veličina teksta (tj. visina slova) u našem su istraživanju varirali po slučaju od ispitanika do ispitanika od 12 do 21 CSS piksela. Prema (<https://www.learnui.design>) idealna je veličina slova na *web*-stranicama 16 piksela, 12 je apsolutni minimum, a može ići do 21 piksel.

Na Slici 1 vidimo isto pitanje iz upitnika na tri pametna telefona iste veličine i razlučivosti zaslona, ali različitih veličina *web-elemenata*.

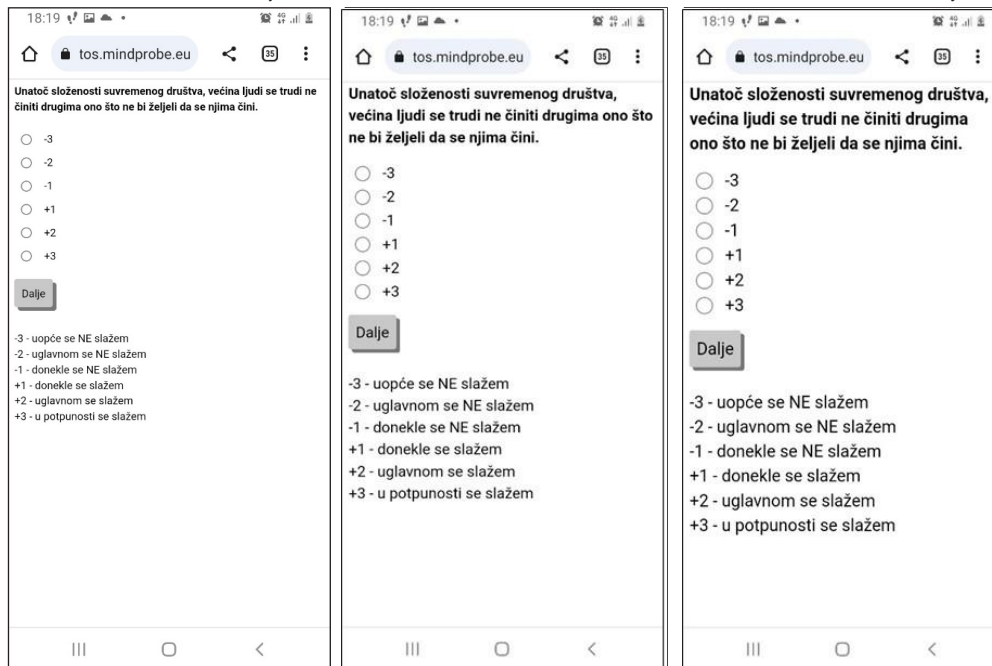
⁹ Adresa je upitnika <https://jatos.mindprobe.eu/publix/EYXBJfcR61w>.

¹⁰ Engl. *Paging design*.

¹¹ Engl. *Point of completion (POC) indicator*.

¹² Engl. *Device Pixel Ratio*.

Slika 1. Prikaz web-upitnika s različitim veličinama web-elemenata na istom uređaju



Izvor: Autor

Već smo rekli da, osim o postavljenoj CSS veličini, stvarna fizička veličina *web*-elemenata na zaslonu ovisi o fizičkoj veličini i razlučivosti zaslona te ju je potrebno izračunati. Tijekom ispitivanja smo podatke o veličini zaslona uređaja u inčima i o logičkoj CSS razlučivosti zaslona¹³ prikupili kao parapodatke.¹⁴ Na kraju smo uz pomoć prikupljenih podataka izračunali veličinu CSS piksela na zaslonu svakoga pojedinog ispitanika pomoću koje smo zatim izračunali pravu, fizičku veličinu *web*-elemenata.

3.2 Ispitanici

Za provedbu smo *web*-ispitivanja slučajnim odabirom uključili 520 članica i članova panela za provođenje *web*-istraživanja. Poslali smo im molbu za sudjelovanje u upitniku i poveznicu na upitnik, ali im nismo sugerirali korištenje određene vrste uređaja. Od toga su broja potencijalnih sudionika upitniku pristupila 204 ispitanika/ce, od čega se njih 144 za sudjelovanje u ispitivanju koristilo pametnim telefonom (uz 56 računala i tri tableta), pri čemu

¹³ Engl. *Viewport*.

¹⁴ Parapodaci (Callegaro *et al.*, 2015) su podaci o procesu odgovaranja na upitnik ili, općenito, o procesu sudjelovanja u nekom istraživanju, a generiraju ih ispitanici i njihova interakcija s instrumentima istraživanja. U mnoštvo različitih parapodataka koje je danas moguće prikupljati spadaju i parapodaci o uređaju (Callegaro, 2012), kao što su vrsta uređaja s kojeg je ispitanik pristupio upitniku, model pametnoga telefona (ako se ispitanik koristio pametnim telefonom), fizička veličina zaslona (koju je naknadno moguće odrediti na temelju modela mobitela) i veličina u logičkim pikselima te omjer između logičke i fizičke razlučivosti zaslona (*Device Pixel Ratio*).

je njih 124 došlo do kraja upitnika. Za daljnje smo analize izdvojili samo te ispitanice/ke jer se očekuje, kao što smo najavili u uvodu ovog rada, da će se rezultati dobiveni na računalima i tabletima ionako razlikovati od rezultata dobivenih na pametnim telefonima zbog utjecaja vrste uređaja.

4. REZULTATI

4.1 Jednolično odgovaranje, odnosno (ne)diferencijacija

Nakon što smo izračunali svih pet indikatora jednoličnoga odgovaranja za svakoga ispitanika, izračunali smo i korelacije između svaka dva od tih indikatora da bismo vidjeli jesu li indikatori u međusobnim odnosima kakvi se očekuju. Te su korelacije prikazane u Tabeli 1.

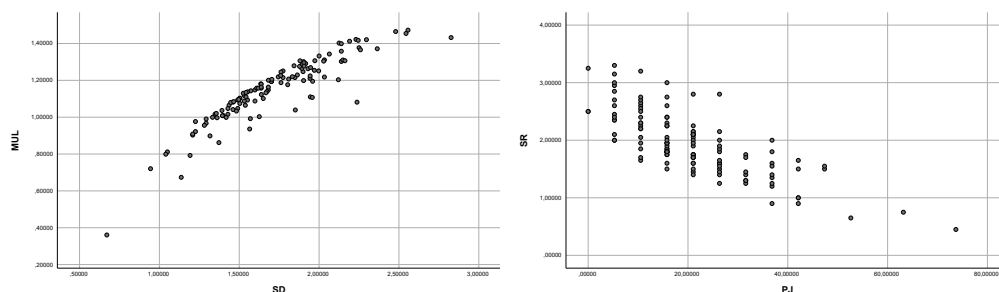
Tabela 1. Korelacije među indikatorima jednoličnoga odgovaranja

	PJ	NN	SD	MUL	SR
PJ					
NN	0,798				
SD	-0,484	-0,464			
MUL	-0,656	-0,606	0,909		
SR	-0,765	-0,619	0,802	0,845	

Izvor: Autor

Vidimo da su sve korelacije u Tabeli 1 relativno visoke i sve su korelacije statistički značajne. Indikatori *PJ* i *NN* spadaju u istu skupinu jer mjere homogenost odgovora, pa je i prirodno da je između njih korelacija pozitivna. Indikatori *SD*, *MUL* i *SR* spadaju u drugu skupinu jer mjere disperziju odgovora, pa su i između njih sve korelacije pozitivne. Također su, kao što se i očekuje, sve korelacije među skupinama negativne. Vidimo da je korelacija najviša između indikatora *SD* i *MUL*, dok je najniža između *SD* i *NN* (s tim da je to negativna korelacija). Na Slici 2. kao primjere vidimo dijagrame povezanosti odnosno raspršenosti indikatora *SD* i *MUL* te indikatora *PJ* i *SR*.

Slika 2. Dijagrami povezanosti indikatora *SD* i *MUL* te indikatora *PJ* i *SR*



Izvor: Autor

Da bismo provjerili utječe li stvarna fizička veličina *web*-elemenata na rezultate ispitivanja u smislu jednoličnosti odgovaranja, odnosno (ne)diferencijacije, podijelili smo ispitanike na dvije nezavisne jednakobrojne skupine s obzirom na stvarnu veličinu *web*-elemenata i usporedili aritmetičke sredine svih indikatora jednoličnoga odgovaranja. U prvoj su skupini bili svi ispitanici kojima je stvarna veličina *web*-elemenata bila manja od medijana stvarne veličine *web*-elemenata, a u drugoj skupini ispitanici kojima je stvarna veličina *web*-elemenata bila veća od medijana. Za te smo usporedbe proveli *t*-testove za nezavisne uzorke. Rezultati su pokazali da nema statistički značajne razlike među grupama ni za jedan od indikatora jednoličnoga odgovaranja s obzirom na veličinu *web*-elemenata. Na primjer, u slučaju indikatora *PJ* aritmetička je sredina grupe s manjim *web*-elementima jednaka 21,647, a grupe s većim *web*-elementima jednaka 19.864. Vrijednost *t*-testa je $t = -0,776$, dok je *p*-vrijednost $p = 0,440$. Rezultate *t*-testova za sve indikatore vidimo u Tabeli 2.

Tabela 2. Rezultati *t*-testova za usporedbu dviju nezavisnih grupa ispitanika s različitim stvarnim veličinama *web*-elemenata za svaki od indikatora jednoličnoga odgovaranja

Indikator	t	p	Aritmetička sredina	
			>= Medijan	< Medijan
PJ	-0,776	0,440	19,864	21,647
NN	-1,075	0,285	2,610	2,790
SD	0,319	0,751	1,728	1,708
MUL	0,474	0,639	1,157	1,142
SR	0,874	0,384	1,990	1,902

Izvor: Autor

4. 2 Pouzdanost

Usporedbe pouzdanosti rezultata učinili smo zasebno za supskalu cinizma i skalu povjerenja. Potrebno je učiniti odvojenu analizu za supskale (umjesto rekodiranja odgovora jedne skale i spajanja rezultata) jer prema (Čubela Adorić i Tucak, 2006), cinizam i povjerenje nisu suprotni polovi na istoj dimenziji, nego dvije međusobno nezavisne dimenzije, koje se uzajamno ne isključuju. Ispitanike smo ponovo podijelili u dvije nezavisne skupine ovisno o stvarnoj veličini *web*-elemenata. Kao što smo već prije najavili, usporedbu pouzdanosti učinili smo usporedbom koeficijenta Cronbach alfa (oznaka *a*).

Rezultati pokazuju gotovo jednaku pouzdanost odgovora na supskali cinizma u grupi ispitanika s manjom stvarnom veličinom *web*-elemenata na zaslonu ($a = 0,624$) i u grupi ispitanika s većom stvarnom veličinom *web*-elemenata ($a = 0,620$). U slučaju supskale povjerenja razlika je nešto veća i pouzdanost za grupu s manjom stvarnom veličinom *web*-elemenata iznosi $a = 0,758$, a u grupi ispitanika s većom stvarnom veličinom *web*-elemenata je $a = 0,639$. U oba slučaja usporedbom koeficijenta Cronbach alfa metodom prema (Diedenhofen i Musch, 2016) test pokazuje da razlike među njima nisu statistički značajne ($p = 0,9705$ za supskalu cinizma i $p = 0,1635$ za supskalu povjerenja).

4.3 Udio neodgovorenih pitanja

Udio je neodgovorenih pitanja izračunat tako da je broj nedostajućih odgovora podijeljen s ukupnim brojem pitanja u upitniku. Dobiveni je udio na razini ukupnoga broja ispitanika bio izuzetno mali (samo 0,2 %). Tako mali udio nedostajućih odgovora može se objasniti time što je upitnik izrađen tako da je svako pitanje iz upitnika bilo na zasebnoj *web*-stranici, što, poznato je, u mnogome smanjuje sklonost ispitanika da preskoči pitanje odnosno odgovor (Vehovar *et al.*, 2022). Također, i taj je mali udio neodgovora podjednako raspoređen među grupama koje nas u ovom radu zanimaju.

5. RASPRAVA

Kvaliteta je podataka dobivenih *web*-istraživanjima, uz prerano odustajanje ispitanika i niski odaziv zbog fizičke dislociranosti i anonimnosti, jedan od značajnih problema ovakve vrste istraživanja. Zato je važno kontinuirano istraživati razne čimbenike koji mogu utjecati na ponašanje potencijalnih ispitanika. Uz vrstu uređaja kojom se ispitanici koriste, za što smo u uvodu obrazložili kako utječe na rezultate (Struminskaya *et al.*, 2015; Keusch, Yan, 2017; Lugtig, Toepoel, 2015), baš kao i veličina zaslona pametnih telefona (Wenz, 2021), moguć utjecaj ima i dizajn *web*-upitnika. Dakako, jedan je od parametara dizajna stvarna veličina *web*-elemenata od kojih se upitnik sastoji.

U analizama koje smo proveli u ovom istraživanju na ispitanicima koji su do kraja odgovorili na *web*-upitnik na pametnim telefonima ispitanike smo podijelili na dvije nezavisne skupine; u prvoj su skupini ispitanici s *web*-elementima manjim, a u drugoj većim od medijana. Opravdanje za podjelu ispitanika po medijanu temeljimo na činjenici da je distribucija stvarne veličine *web*-elemenata bila simetrična i normalna, pa medijan dobro reprezentira sredinu.

Provedene analize nisu pokazale da stvarna veličina *web*-elemenata utječe na indikatore kvalitete odgovora koji su mogli biti mjereni u primijenjenom *web*-upitniku. Konkretno, u analizi jednoličnosti odnosno diferencijacije odgovora upotrijebili smo pet različitih indikatora za koje smo najprije pokazali da međusobno koreliraju na očekivan način, odnosno kao i u (Loosveldt, Beullens, 2017). Ni za jedan od indikatora nije pronađena statistički značajna razlika u odgovorima između dviju grupa ispitanika, pa je moguće da stvarna veličina *web*-elemenata nema značajan utjecaj na kvalitetu odgovora (barem prema indikatorima koje smo mjerili). Međutim, važno je napomenuti da su razlike u aritmetičkim sredinama prisutne. Još važnije, za indikatore koji spadaju u istu skupinu jer mjere homogenost, odnosno jednoličnost odgovora (*PJ* i *NN*) rezultati su provedenih *t*-testova negativni, odnosno aritmetičke sredine skupine s većim *web*-elementima manje su od aritmetičkih sredina skupine s manjim *web*-elementima. To bi moglo upućivati na višu jednoličnost odgovora u skupini s manjim *web*-elementima u odnosu na skupinu s većim *web*-elementima. Također, za indikatore koji spadaju u drugu skupinu jer mjere diferencijaciju odgovora (*SD*, *MUL* i *SR*) rezultati *t*-testova pozitivni su, odnosno aritmetičke sredine skupine s većim *web*-elementima veće su od aritmetičkih sredina skupine s manjim *web*-elementima. To bi moglo upućivati na višu diferencijaciju odgovora u skupini s većim *web*-elementima u odnosu na skupinu s manjim *web*-elementima.

Takvi su rezultati u skladu s do sada objavljenim istraživanjima koja pokazuju da veličina *web-gumba* i razmak između *web-gumba* značajno utječu na rad na zaslonima osjetljivim na dodir u smislu da korisnici spretnije barataju srednjim i većim *web-gumbima* nego manjim *web-gumbima* (Tao *et al.*, 2018). To vrijedi i u slučaju rada u hodu (Conradi *et al.*, 2015). Dodatna bi istraživanja na većem uzorku svakako pomogla izradi smjernica za dizajn *web-upitnika* u smislu stvarne veličine *web-elemenata*. Također, analiza rezultata na većem uzorku zasebno za svaki od pet indikatora mogla bi pomoći u procjeni u kojoj je mjeri analiza osjetljiva na izbor indikatora. U ovom istraživanju, prema apsolutnim iznosima *t*-vrijednosti, indikator *NN* pokazuje najveću razliku između skupina, dok *SD* pokazuje najmanju razliku. Međutim, *t*-vrijednosti su za sve indikatore relativno male, a *p*-vrijednosti su iznad vrijednosti od 0.05, što upućuje na nedostatak statističke značajnosti. Isto tako, postoji mogućnost da bi se utjecaj veličine *web-elemenata* pokazao u slučaju mjerenja nekih drugih indikatora koji u ovom istraživanju zbog sadržaja i forme upitnika nisu mogli biti mjereni (npr. sadržaj odgovora na pitanja otvorenoga tipa, odgovori na matrično prikazane skupine pitanja i sl.).

Još jedna mjera kvalitete odgovora koju smo analizirali u ovom istraživanju razina je pouzdanosti, odnosno koeficijent Cronbach alfa. To je statistički pokazatelj koji se koristi za procjenu pouzdanosti unutarnje konzistencije odgovora ispitanika na upitnicima ili testovima. Ova mjera daje informaciju o tome koliko su pojedinačne stavke ili pitanja u skali ili upitniku međusobno povezane, odnosno koliko konzistentno mjere istu varijablu. Što se tiče pouzdanosti koje smo izračunali u ovom istraživanju, uglavnom se slažu s pouzdanosti koje su dobivene i u radu (Čubela Adorić, Tucak, 2006), u kojem je i uvedena verzija upitnika koju smo upotrijebili. Gledajući po grupama na koje smo podijelili ispitanike s obzirom na veličinu *web-elemenata*, postoje razlike u apsolutnim vrijednostima koeficijenata Cronbach alfa i za skalu cinizma i za skalu povjerenja. Međutim, statistički testovi ne pokazuju značajne razlike, pa smo opet mišljenja da bi trebalo provesti dodatna istraživanja čiji bi rezultati mogli biti korisni za utvrđivanje smjernica pri dizajniranju *web-upitnika*.

Osim već istaknutog broja sudionika kao nedostatka ovoga istraživanja, istraživanje na većem i heterogenijem uzorku omogućilo bi statističke analize pomoću kojih bi bilo moguće otkriti eventualne učinke obilježja ispitanika na rezultate (npr. spol, dob, obrazovanje i druge demografske varijable).

Spomenimo i to da, iako su ispitanicima u ovom istraživanju po slučaju dodijeljeni upitnici s različitim veličinama *web-elemenata*, smatramo da je ograničenje istraživanja i činjenica da im nisu po slučaju dodijeljeni pametni telefoni različitih veličina zaslona, nego su se koristili svojim pametnim telefonima. Tako bi, eventualno, dobivene razlike u rezultatima mogle djelomično biti rezultat učinka samoselekcije. Zato bi u budućim istraživanjima trebalo povesti računa i o ovom problemu.

6. ZAKLJUČCI

Na temelju rezultata ovoga istraživanja ne možemo zaključiti da stvarna veličina *web-elemenata* utječe na kvalitetu odgovora ispitanika. Od ukupno pet indikatora jednoličnosti,

odnosno diferencijacije odgovora ni za jedan nisu dobiveni statistički pokazatelji da veličina web-elemenata ima značajan utjecaj na diferencijaciju odgovora. Razlike u aritmetičkim sredinama prisutne su, i to u očekivanim smjerovima, pa bi to mogao biti dobar temelj za buduća istraživanja. Što se tiče mjere pouzdanosti rezultata, koja je također analizirana, statistički testovi također ne pokazuju značajne razlike.

Neovisno o navedenim nedostacima istraživanja smatramo da rezultati sugeriraju povezanost promatranih elemenata. Drugim riječima, istraživanje bi valjalo provesti na višestruko većem i heterogenijem uzorku što bi omogućilo preciznije i pouzdanije statističke rezultate, analizu rezultata na više eksperimentalnih skupina i statističke analize pomoću kojih bi bilo moguće otkriti eventualne učinke demografskih obilježja ispitanika na rezultate.

Analiza rezultata na većem uzorku mogla bi također pomoći u procjeni u kojoj je mjeri analiza osjetljiva na izbor indikatora te biti smjernica koje je indikatore uputno koristiti.

Nadalje, utjecaj veličine web-elemenata mogao bi se pokazati relevantnim pri mjerenju nekih drugih indikatora kvalitete odgovora koji u ovom radu nisu mogli biti mjereni zbog samog sadržaja upitnika i formi za prikupljanje odgovora.

Neosporno je da je do sada na ovu temu provedeno premalo istraživanja te da bi daljnja istraživanja mogla biti korisna, a dobiveni rezultati poslužili bi izradi pouzdanih smjernica za dizajn web-upitnika u smislu stvarne veličine web-elemenata.

LITERATURA

- Antoun, C., Couper, M. P., Conrad, F. G. (2017) "Effects of mobile versus PC web on survey response quality: a crossover experiment in a probability web panel", *Public Opinion Quarterly*, 81(Special Issue), p. 280-306. <https://doi.org/10.1093/poq/nfw088>
- Bosnjak, M. et al. (2013) "Online survey participation via mobile devices" U: *Proceedings of the 68th Annual Conference of the American Association for Public Opinion Research (AAPOR)*, 16-19 May. Boston, p. 16-19.
- Buskirk, T., Andrus, C. (2014) "Making mobile browser surveys smarter: results from a randomized experiment comparing online surveys completed via computer or smartphone", *Field Methods*, 26(4), p. 322-342. <https://doi.org/10.1177/1525822X14526146>
- Callegaro, M., Lozar-Manfreda, K., Vehovar, V. (2015) *Web Survey Methodology*, London: Sage.
- Callegaro, M. (2012) "A taxonomy of paradata for web surveys and computer assisted self interviewing" U: *14th General Online Research Conference Proceedings*, 5-7 March. Mannheim, p. 261-279.
- Chyung, S. Y., Kennedy, M., Campbell, I. (2018) "Evidence-based survey design: The use of ascending or descending order of Likert-type response options", *Performance Improvement Journal*, 57(9), p. 9-16. <https://doi.org/10.1002/pfi.21800>
- Clement, S. L., Severin-Nielsen, M. K., Shamshiri-Petersen, D. (2020) "Device effects on survey response quality. A comparison of smartphone, tablet and PC responses on a cross sectional probability sample" U: Struminskaya, B., Keusch, F. (Ur.), *Survey Methods: Insights from the Field, Special issue: Advancements in Online and Mobile Survey Methods*, Lausanne: FORS. <https://doi.org/10.13094/SMIF-2020-0002>
- Conradi, J., Busch, O., Alexander, T. (2015) "Optimal Touch Button Size for the use of Mobile Devices while Walking", *Procedia Manufacturing*, 3, p. 387-394. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.18>

- Couper, M. P., Antoun, C., Mavletova, A. (2017) "Mobile web surveys: a total survey error perspective" U: Biemer, et al. (Ur.), *Total Survey Error in Practice*, New York: Wiley, p. 133-154. <https://doi.org/10.1002/9781119041702.ch7>
- Couper, M. P., Peterson, G. J. (2017) "Why do web surveys take longer on smartphones?", *Social Science Computer Review*, 35(3), p. 357-377. <https://doi.org/10.1177/0894439316629932>
- Ćubela Adorić, V., Tucak, I. (2006) "Skala cinizma i povjerenja (CIP)" U: Ćubela Adorić, V. et al. (Ur.), *Zbirka psiholoških skala i upitnika 3*. Zadar, Sveučilište u Splitu, Filozofski fakultet u Zadru, p. 15-24.
- Diedenhofen, B., Musch, J. (2016) "cocron: A Web Interface and R Package for the Statistical Comparison of Cronbach's Alpha Coefficients", *International Journal of Internet Science*, 11 (1), p. 51-60.
- De Bruijne, M., Wijnant, A. (2013) "Comparing survey results obtained via mobile devices and computers: an experiment with a mobile web survey on a heterogeneous group of mobile devices versus a computer-assisted web survey", *Social Science Computer Review*, 31(4), p. 482-504. <https://doi.org/10.1177/0894439313483976>
- George, D., Mallery, P. (2003) *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference, 11.0 update, 4th ed.*, Boston: Allyn & Bacon.
- Guidry, K. R. (2012) "Response Quality and Demographic Characteristics of Respondents Using a Mobile Device on a Web-Based Survey" U: *AAPOR anual meeting*, 17-20 May. Orlando.
- Heninger, F. et al. (2022) "lab.js: A free, open, online study builder", *Behavior Research Methods*, 54(2), p. 556-573. <https://doi.org/10.3758/s13428-019-01283-5>
- Herzog, A. R., Bachman, J. G. (1981) "Effects of Questionnaire Length on Response Quality", *The Public Opinion Quarterly*, 45(4), p. 549-559. <https://doi.org/10.1086/26868>
- Kennedy, E. D. (2021) "The Responsive Website Font Size Guidelines", *Learn UI Design*, 07. 08, 2021., <https://www.learnui.design/blog/mobile-desktop-website-font-size-guidelines.html> (18. 04. 2023.).
- Keusch, F., Yan, T. (2017) "Web Versus Mobile Web: An Experimental Study of Device Effects and Self-Selection Effects", *Social Science Computer Review*, 35(6), p. 751-769. <https://doi.org/10.1177/0894439316675566>
- Lange, K., Kühn, S., Filevich, E. (2015) "Just Another Tool for Online Studies (JATOS): An Easy Solution for Setup and Management of Web Servers Supporting Online Studies", *PLoS ONE*, 10(6), p. 1-14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130834>
- Lattery, K., Park Bartolone, G., Saunders, T. (2013) "Optimizing surveys for smartphones: Maximizing response rates while minimizing bias" U: *CASRO Online Research Conference*, 7-8 March. San Francisco, p. 6-8.
- Liebe, U. et al. (2015) "Does the use of mobile devices (tablets and smartphones) affect survey quality and choice behaviour in web surveys?", *Journal of Choice Modelling*, 14(March), p. 17-31. <https://doi.org/10.1016/j.jocm.2015.02.002>
- Loosveldt, G., Beullens, K. (2017) "Interviewer Effects on Non-Differentiation and Straightlining in the European Social Survey", *Journal of Official Statistics*, 33(2), p. 409-426. <https://doi.org/10.1515/jos-2017-0020>
- Lutgig, P., Toepoel, V. (2015) "The Use of PCs, Smartphones, and Tablets in a Probability-Based Panel Survey", *Social Science Computer Review*, 34(1), p. 78-94. <https://doi.org/10.1177/0894439315574248>
- Maliković, M. (2015) *Internetska istraživanja*, Rijeka: Filozofski fakultet.
- Mavletova, A. (2013) "Data Quality in PC and Mobile Web Surveys", *Social Science Computer Review*, 31(6), p. 725-743. <https://doi.org/10.1177/0894439313485201>
- Mavletova, A., Couper, M. P. (2015) "A meta-analysis of breakoff rates in mobile web surveys" U: Toninelli, D., Pinter, R., de Pedraza, P. (Ur.) *Mobile Research Methods: Opportunities and Challenges of Mobile Research Methodologies*, London: Ubiquity Press, p. 81-98. <https://doi.org/10.5334/barf>

- McGeeney, K. (2015) "Tips for Creating Web Surveys for Completion on a Mobile Device", *Online Surveys*, 11. 06. 2015, <http://www.pewresearch.org/2015/06/11/tips-for-creating-web-surveys-for-completion-on-a-mobile-device> (25. 03. 2023.).
- Milas, G. (2005) *Istraživačke metode u psihologiji i u drugim društvenim znanostima*, Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Oppenheimer, D. M., Meyvis, T, Davidenko, N. (2009) "Instructional manipulation checks: Detecting satisficing to increase statistical power", *Journal of Experimental Social Psychology*, 45(4), p. 867-872. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2009.03.009>
- Peytchev, A., Hill, C. H. (2010) "Experiments in Mobile Web Survey Design", *Social Science Computer Review*, 28(3), p. 319-335. <https://doi.org/10.1177/0894439309353037>
- Struminskaya, B., Weyandt, K., Bosnjak, M. (2015) "The Effects of Questionnaire Completion Using Mobile Devices on Data Quality. Evidence from a Probability-based General Population Panel", *methods, data, analyses*, 9(2), p. 261-292. <https://doi.org/10.12758/mda.2015.01>
- Tao D. et al. (2018) "Effects of button design characteristics on performance and perceptions of touchscreen use", *International Journal of Industrial Ergonomics*, 64(March), p. 59-68. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2017.12.001>
- Tao, D. et al. (2020) "Understanding One-Handed Thumb Interaction with a Mobile Touchscreen Device: Effects of Keyboard Size, Gap and Button Shape" U: Ahram, T., Falcão, C. (Ur.), *Advances in Usability and User Experience*, Springer International Publishing, p. 412-423. https://doi.org/10.1007/978-3-030-19135-1_40
- Toepoel, V., Lugtig, P. (2014) "What happens if you offer a mobile option to your web panel? Evidence from a probability-based panel of internet users", *Social Science Computer Review*, 32(4), p. 544-560. <https://doi.org/10.1177/0894439313510482>
- Toninelli, D., Revilla, M. (2020) "How mobile device screen size affects data collected in web surveys" U: Beatty, P. C. et al. (Ur.) *Advances in Questionnaire Design, Development, Evaluation and Testing*, Hoboken, NJ: Wiley, p. 349-373. <https://doi.org/10.1002/9781119263685.ch14>
- Tourangeau, R. et al. (2018) "Web surveys by smartphones and tablets: effects on data quality", *Social Science Computer Review*, 36(5), p. 542-556. <https://doi.org/10.1177/0894439317719438>
- Vehovar, V., Couper, M. P., Čehovin, G. (2022) "Alternative Layouts for Grid Questions in PC and Mobile Web Surveys: An Experimental Evaluation Using Response Quality Indicators and Survey Estimates", *Social Science Computer Review*, 41(6), p. 1-23. <https://doi.org/10.1177/08944393221132644>
- Wells, T., Bailey, J., Link, M. W. (2014) "Comparison of smartphone and online computer survey administration", *Social Science Computer Review*, 32(2), p. 238-255. <https://doi.org/10.1177/0894439313505829>
- Wenz, A. (2021) "Completing Web Surveys on Mobile Devices - Does Screen Size Affect Data Quality?" U: Wolbring, T., Leitgöb, H., Faulbaum, F. (ur.), *Sozialwissenschaftliche Datenerhebung im digitalen Zeitalter: Schriftenreihe der ASI - Arbeitsgemeinschaft Sozialwissenschaftlicher Institute (SASI)*, Springer VS, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-34396-5_4



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Original scientific paper

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.7>

Received: 12. 10. 2023.

Accepted: 24. 1. 2024.

DOES THE SIZE OF WEB ELEMENTS IN A QUESTIONNAIRE AFFECT THE QUALITY OF WEB SURVEY RESULTS?

Marko Maliković

PhD, Associate Professor, University of Rijeka, Faculty of Humanities and Social Sciences,
Sveučilišna avenija 4, 51000 Rijeka, Croatia; email: marko@uniri.hr

ABSTRACT

The paper explores the influence of the size of web elements on the web pages of a questionnaire on the quality of data obtained by web surveys. Contemporary web questionnaires are primarily accessed by respondents through their smartphones rather than computers. Numerous studies have been conducted on the influence of device type and screen size on survey results, often citing the size of web controls as one of the reasons for differences in obtained results. Consequently, the size of web elements on web questionnaires should also be taken into account. The paper describes exploratory research on this topic. Based on the results of this research, we cannot conclude that the actual size of web elements affects the quality of results in web surveys regarding the selected indicators of data quality. However, differences in the arithmetic means of indicator values in expected directions are present, which could serve as a solid foundation for future research. Regarding the reliability measure of the results, which was also analyzed, statistical tests also show no significant differences. Nevertheless, the results of this study are promising, and it should be conducted on a substantially larger and more heterogeneous sample. This would allow for more precise and reliable statistical results, analysis of results across multiple experimental groups, and statistical analyses that could reveal potential effects of respondents' demographic characteristics on the results.

Keywords: web survey, smartphone, size of the web-elements, quality of results



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Izvorni znanstveni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.6>

Datum primitka rada: 20. 10. 2023.

Datum prihvaćanja rada: 18. 1. 2024.

TURISTIČKI DOŽIVLJAJ: SUSTAVAN PREGLED LITERATURE

Jelena Dorčić

Dr. sc., viša asistentica, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu,
Primorska 46, p.p. 97, 51 410 Opatija, Hrvatska; e-mail: jdorcic@fthm.hr

SAŽETAK

U posljednjih nekoliko godina brze tehnološke promjene i globalna pandemija COVID-19 značajno su transformirale turizam. Pružatelji turističkih usluga i doživljaja prilagodili su svoje ponude širenjem fizičkih doživljaja u digitalna i virtualna okruženja. Sve više se spominje metaverzum kao najnovija disruptivna tehnologija koja će omogućiti imerzivne turističke doživljaje istovremeno u virtualnom i fizičkom okruženju. Svrha ovog rada je pružiti sustavni pregled empirijskih istraživanja o turističkom doživljaju na temelju 261 rada objavljenog u 6 vodećih časopisa iz područja turizma u periodu između 2019. do 2023. godine. Koristeći se bazom podataka Web of Science znanstveni radovi na temu turističkog doživljaja su izdvojeni i analizirani bibliometrijskom analizom i analizom sadržaja. Poseban fokus tematske analize radova bio je stavljen na prikaz razlika u konceptualizaciji i mjerenju turističkog doživljaja u fizičkom i virtualnom okruženju. Rezultati ovog istraživanja pružaju sveobuhvatni uvid u dosadašnja istraživanja turističkog doživljaja te daju smjernice za buduća istraživanja.

Ključne riječi: turistički doživljaj, virtualno okruženje, fizičko okruženje, imerzivne tehnologije, pregled literature

1. UVOD

Turizam je jedna od najdinamičnijih industrija na svijetu. Ključni faktor koji oblikuje turističko iskustvo turista jest njihov turistički doživljaj. Turistički doživljaj predstavlja subjektivnu percepciju i emocionalni odgovor turista na različite aspekte putovanja, uključujući destinaciju, aktivnosti, interakcije s lokalnim stanovništvom i okolinom (Oh *et al.*, 2007). Turistički doživljaj obuhvaća sve što turist doživljava tijekom putovanja i igra ključnu ulogu za stvaranje zadovoljnih i lojalnih turista. S razvojem tehnologije, posebice virtualne stvarnosti (VR) i digitalnih medija, turistički doživljaj se širi izvan tradicionalnih fizičkih destinacija i ulazi u virtualni prostor. Virtualne turističke destinacije omogućuju turistima da istraže svijet iz udobnosti vlastitog doma, pružajući im potpuno novi doživljaj putovanja. Međutim, kako mjeriti i razumjeti turistički doživljaj u ovim različitim okruženjima ostaje izazovna tema istraživanja.

Evidentan je rastući interes znanstvene zajednice za istraživanjem doživljaja u turizmu i ugostiteljstvu. Kandampully *et al.* (2018) dali su sveobuhvatni pregled literature o upravljanju korisničkim iskustvom u ugostiteljstvu i turizmu. U literaturi moguće je pronaći nekoliko radova koji su sustavno istražili različite oblike turističkih doživljaja kao što su autentičnost doživljaja objedovanja (Le *et al.*, 2019), nezaboravnog turističkog doživljaja (Hosseini *et al.*, 2023), sukreiranja turističkog doživljaja (Rachão *et al.*, 2020) i osjetilnog doživljaja (Agapito, 2020). Osim toga, pojedini znanstvenici detaljno su istražili i kritički analizirali ulogu imerzivnih tehnologija u kreiranju turističkih doživljaja (Yung i Khoo-Lattimore, 2017; Pratisto *et al.*, 2022). Međutim, prema saznanjima autora niti jedno istraživanje do sada nije dalo sveobuhvatni pregled dosadašnjih istraživanja turističkih doživljaja ukazujući na potencijalne razlike i sličnosti pružanja takvih doživljaja u fizičkom kao i virtualnom obliku.

Sustavno razumijevanje i mjerenje turističkog doživljaja u fizičkom i virtualnom okruženju od iznimne je važnosti za turizam, akademsku zajednicu i donositelje politika. Razumijevanje kako se turistički doživljaj razlikuje između ovih okruženja može pomoći u prilagodbi marketinških strategija, unaprjeđenju turističkih usluga i doživljaja te boljem planiranju i razvoju destinacija. Osim navedenog, pregled dosadašnjih korištenih metoda mjerenja može pomoći znanstvenoj zajednici da bolje istraži navedenu tematiku i razvije nove pouzdane načine mjerenja turističkog doživljaja u oba okruženja.

S ciljem da se bolje razumije kako turistički doživljaj varira u fizičkom i virtualnom okruženju, ovaj sustavni pregled literature ima za cilj: (1) analizirati postojeću literaturu koja istražuje turistički doživljaj i kako se on mjeri u fizičkom i virtualnom okruženju, (2) identificirati ključne dimenzije turističkog doživljaja koje su relevantne u fizičkom i virtualnom okruženju, (3) analizirati različite metode i instrumente koji su se koristili za mjerenje turističkog doživljaja u oba okruženja te (4) odrediti jazove u literaturi i predložiti smjernice za buduća istraživanja u ovom području.

Na temelju postavljenih ciljeva istraživanja definirano su sljedeća istraživačka pitanja:

1. Kako se turistički doživljaj definira i opisuje u kontekstu fizičkog i virtualnog okruženja?
2. Koje su ključne dimenzije turističkog doživljaja koje su identificirane u prethodnim istraživanjima u fizičkom i virtualnom okruženju?
3. Koje metode i instrumenti su se koristili za mjerenje turističkog doživljaja u fizičkom i virtualnom okruženju?
4. Koje su praznine u dosadašnjim istraživanjima i što bi trebalo istražiti u budućnosti?

Ovaj sustavni pregled doprinosi boljem razumijevanju turističkog doživljaja u različitim okruženjima te pruža smjernice za razvoj boljih metoda mjerenja.

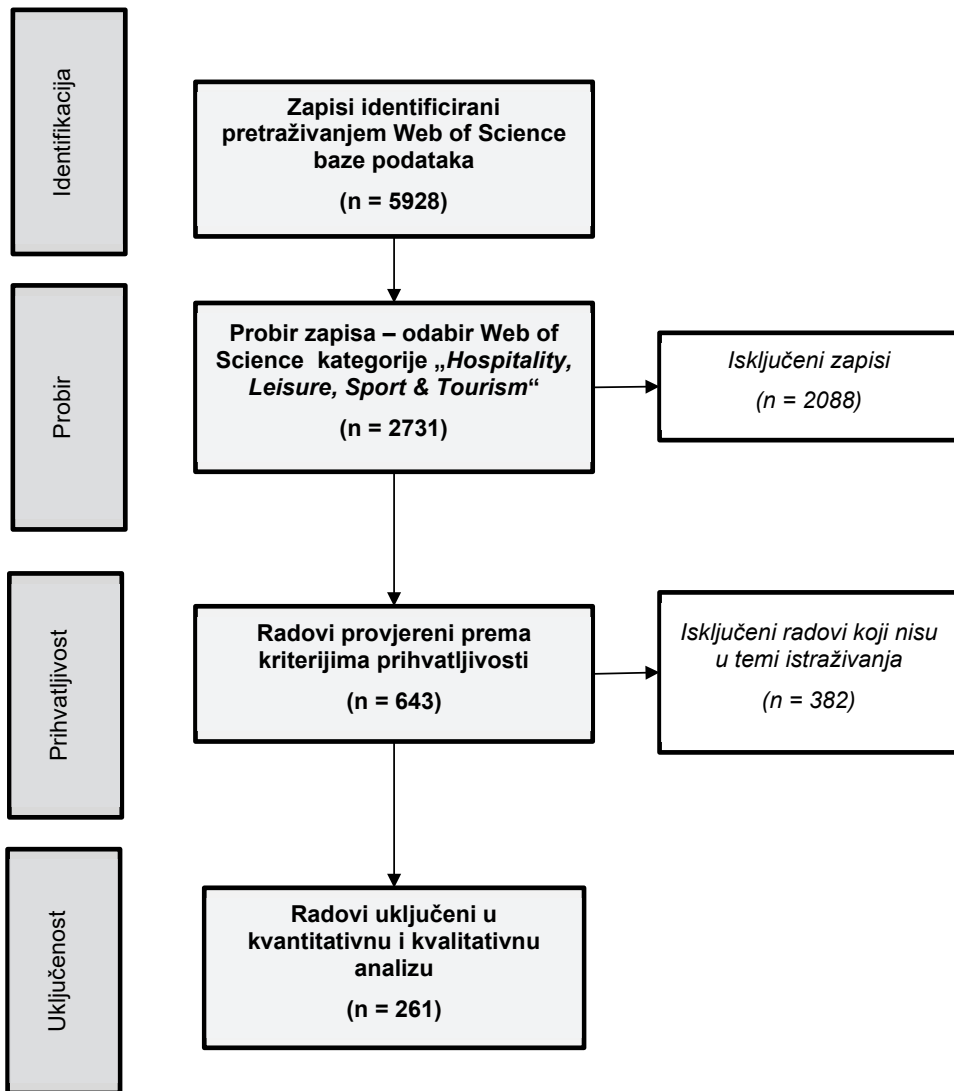
2. METODOLOGIJA

Sustavni pregled literature je metodološki rigorozan i sustavan pristup prikupljanju, analizi i sintezi postojeće znanstvene literature na određenu temu istraživanja ili pitanje od interesa. Sustavni pregled literature obično slijedi unaprijed definiran protokol kako bi se osigurala

objektivnost i pouzdanost rezultata. Ovaj rad slijedi metodologiju Yang *et al.* (2017) koji su koristili ovu metodu za sustavni kvantitativni pregled literature rodni razlika u percipiranju rizika u turizmu. Protokol se sastoji od pet faza: (1) definiranje ciljeva istraživanja i formuliranje istraživačkih pitanja, (2) identificiranje ključnih riječi, baza podataka i utvrđivanje kriterija odabira literature, (3) pretraživanje baze podataka, provjera pretražvanih rezultata prema kriterijima odabira, (4) procjena kvalitete i relevantnosti literature, strukturiranje zbirnih tablica sa izdvojenim informacijama i (5) sintetiziranje i izvješćivanje o glavnim zaključcima (Khoo-Lattimore *et al.*, 2017). Najčešće se za izvješćivanje sustavnih pregleda literature koristi PRISMA okvir (Moher *et al.*, 2009) te je isti korišten i u ovom istraživanju.

Web of Science (WoS) baza podataka u više istraživanja potvrđena je kao idealna baza za bibliometrijsku analizu (Zupcic i Čater, 2015; Kim i So, 2022) te je iz tog razloga korištena za pretraživanje literature u ovom istraživanju. WoS baza pretražena je tematski (odabran je kriterij „*topic*“ koji pretražuje naslove, sažetke, autorove ključne riječi i dodatne ključne riječi) prema izrazu „*tourism experience*“ (hrv. turistički doživljaj). Odabran je period od rujna 2019. godine do rujna 2023. godine. Baza podataka kao rezultat pretraživanja dala je 5928 radova (preuzeto 15. rujna 2023. godine). Pretraživanje se suzilo odabirom WoS kategorije „*Hospitality, Leisure, Sport & Tourism*“. U obzir su uzeti samo radovi objavljeni u znanstvenim časopisima jer se takvi radovi smatraju najrelevantnijim izvorima znanstvenih spoznaja (Hall, 2011). Odabirom tih parametara nadalje je suženo pretraživanje na 2731 rad. Nadalje, slijedeći metodologiju koju su Kim i So (2022) primijenili, pretraživanje je ograničeno na šest vodećih časopisa iz područja turizma: *Annals of Tourism Research [ATR]*, *Current Issues in Tourism [CIT]*, *Journal of Destination Marketing & Management [JDMM]*, *Journal of Travel & Tourism Marketing [JTMM]*, *Journal of Travel Research [JTR]* i *Tourism Management [TM]*). Odabirom navedenih časopisa iz daljnje analize isključeno je 2088 radova. Svi radovi (n=643) su ručno provjereni da bi se osiguralo da su tematski relevantni. Radovi koji nisu bili tematski relevantni za ovo istraživanje izuzeti su iz analize. Tijekom procesa provjere isključeno je 382 rada te je u konačnici 261 rad uzet u obzir za daljnju analizu. Provedena je kvantitativna bibliometrijska analiza i kvalitativna analiza sadržaja. Shema 1 prikazuje broj uključenih i isključenih radova tijekom procesa sustavnog pretraživanja literature.

Shema 1. PRISMA dijagram toka



Izvor: Autor

Pri analizi radova korišten je program VOSviewer za vizualizaciju supojavljivanja ključnih riječi dok je za pomoć pri analizi sadržaja korišten Microsoft Excel.

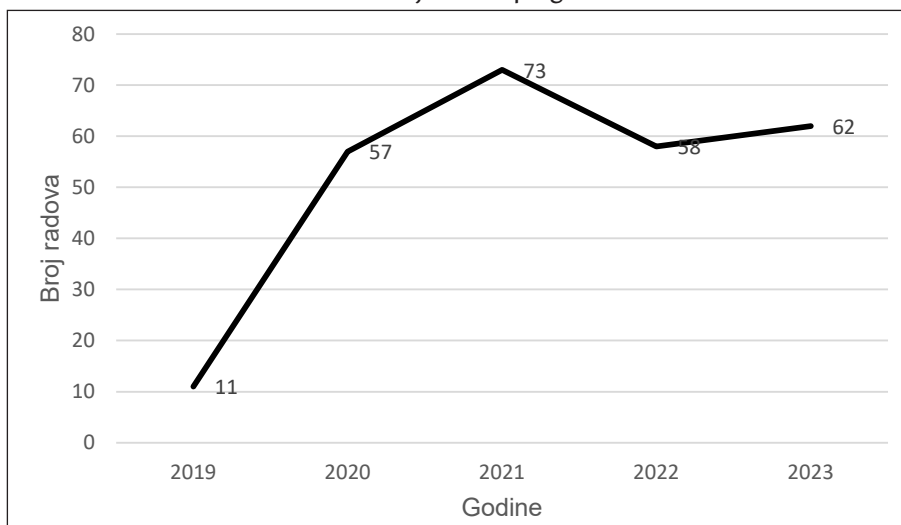
3. REZULTATI

3.1 Rezultati bibliometrijske analize

3.1.1 Broj radova po godini

Graf 1 prikazuje broj znanstvenih radova na temu turističkog doživljaja u 6 vodećih znanstvenih časopisa iz turizma u periodu od rujna 2019. do rujna 2023. godine. S obzirom da je u 2019. godini promatrano svega tri mjeseca ne čudi da je svega 4,21 % radova objavljeno te godine. Najveći broj radova objavljen je 2021. godine (27,97 %). Naredne godine dogodio se pad te objavljeno 38 radova na temu turističkog doživljaja. Međutim da je tema i dalje vrlo aktualna dokazuje čak 62 rada koja su objavljena do rujna 2023. godine.

Graf 1. Broj radova po godini



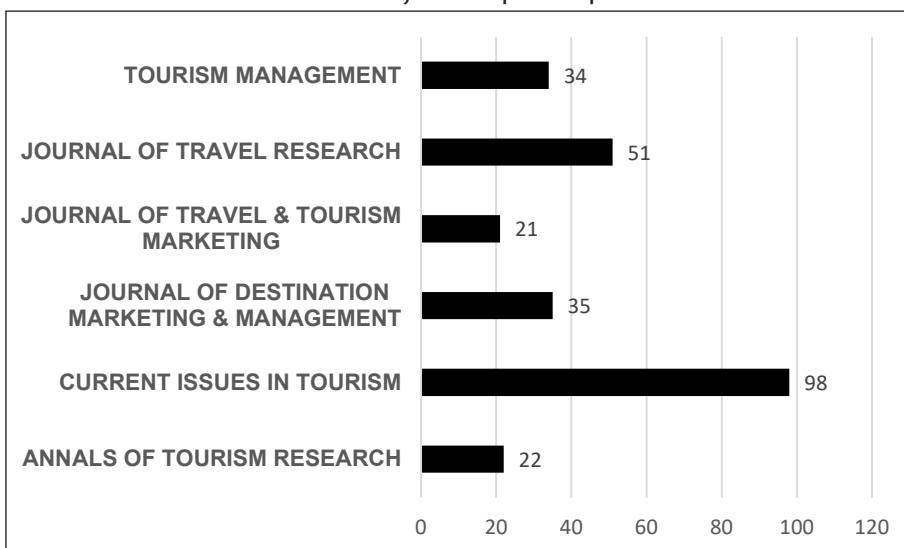
Izvor: Autor

3.1.2 Broj radova po časopisu

Na temelju podataka prikazanih na Grafu 2 evidentno je da je najveći broj znanstvenih radova objavljen u časopisu *Current issues in tourism* (98 radova; 37,55 %). Zatim slijedi *Journal of travel research* (51 rada; 19,54 %), *Journal of destination marketing & management* (35 rada; 3,41 %), *Tourism management* (34 rada; 13,03 %), *Annals of tourism research* (22 rada; 8,43%) i *Journal of travel & tourism marketing* (21 rad; 8,05 %). Ovdje valja napomenuti da časopis *Current issue in tourism* ujedno izdaje godišnje najveći broj izdanja. Primjerice u periodu od 2020. do 2022. godišnje taj je časopis objavio 24 izdanja, dok je 2019. godine i ove godine objavljeno 20 brojeva ovog časopisa. Ostali časopisi obuhvaćeni ovom analizom u prosjeku objavljuju po 7 brojeva. *Journal of travel & tourism marketing* godišnje objavljuje 9 brojeva, *Journal of travel research* 8 brojeva, *Annals of tourism research* i *Tourism management* 6 brojeva, dok *Journal of destination marketing & management* objavljuje 4 broja godišnje. Svi časopisi obuhvaćeni

ovom analizom imaju vrlo visoki impact factor (IF). Časopis *Annals of tourism research* ima najviši (13,2 IF), a najniži ima *Journal of travel & tourism marketing* (7,2 IF).

Graf 2. Broj radova po časopisu



Izvor: Autor

3. 1. 3 Analiza citata

Temeljem podataka prikazanih u Tablici 1 moguće je zaključiti da su analizirani radovi generirali u ovih pet godina ukupno 4436 citata. Najviše su citirani radovi objavljeni u časopisu *Current issue in tourism* (n=1225), zatim slijede redom *Journal of travel research* (n=1080), *Journal of destination marketing & management* (n=703), *Tourism management* (n=653), *Annals of tourism research* (n=461) i *Journal of travel & tourism marketing* (n=314)

Tablica 1. Broj citata po časopisu

Naziv časopisa	Broj citata
ANNALS OF TOURISM RESEARCH	461
CURRENT ISSUES IN TOURISM	1225
JOURNAL OF DESTINATION MARKETING & MANAGEMENT	703
JOURNAL OF TRAVEL & TOURISM MARKETING	314
JOURNAL OF TRAVEL RESEARCH	1080
TOURISM MANAGEMENT	653
Ukupan broj citata	4436

Izvor: Autor

U Tablici 2 prikazano je 20 najviše citiranih radova. Među top 20 radova najviše je citirano radova iz časopisa *Journal of destination marketing & management* (n=5) i *Tourism management* (n=5), a zatim slijede časopis *Journal of travel research* (n=4) te *Current issue in tourism* (n=3) i *Annals of tourism research* (n=3). Prvih 5 članaka zajedno predstavlja 17,76 % ukupnih citata. Rad koji generirao daleko najviše citata (n=371) istraživao je ponašanje korisnika tijekom virtualne stvarnosti u turizmu (Kim *et al.*, 2020). Već iz samih naslova moguće je identificirati istraživačke teme koje su pobudile najveći interes znanstvene zajednice. Među najcitiranijim radovima moguće je pronaći istraživanja koja su se bavila virtualnim turističkim doživljajima (Kim *et al.*, 2020; An *et al.*, 2021; Zhang *et al.*, 2022; Lin *et al.*, 2020), osjetilnim turističkim doživljajem (Lv *et al.*, 2020), transformativnim doživljajima (Pung *et al.*, 2020; Magrizos *et al.*, 2021), nezaboravnim turističkim doživljajem (Rasoolimanesh *et al.*, 2021) te turističkim doživljajima pod utjecajem novih tehnologija (Jeong i Shin, 2020; Li *et al.*, 2021).

Tablica 2. Top 20 najviše citiranih radova

Autor(i) (godina)	Naslov rada	Ukupan broj citata
Kim <i>et al.</i> (2020)	Exploring Consumer Behavior in Virtual Reality Tourism Using an Extended Stimulus-Organism-Response Model	371
Lv <i>et al.</i> (2020)	Expanding theory of tourists' destination loyalty: The role of sensory impressions	131
Jeong i Shin (2020)	Tourists' Experiences with Smart Tourism Technology at Smart Destinations and Their Behavior Intentions	115
Suhartanto <i>et al.</i> (2020)	Tourist loyalty in creative tourism: the role of experience quality, value, satisfaction, and motivation	104
An <i>et al.</i> (2020)	Virtual travel experience and destination marketing: Effects of sense and information quality on flow and visit intention	67
San Martin <i>et al.</i> (2019)	An integrative model of destination brand equity and tourist satisfaction	67
Pung <i>et al.</i> (2020)	Tourist transformation: Towards a conceptual model	66
Rasoolimanesh <i>et al.</i> (2021)	Understanding memorable tourism experiences and behavioural intentions of heritage tourists	65
Kastenholz <i>et al.</i> (2020)	Place attachment through sensory-rich, emotion-generating place experiences in rural tourism	64
Fan <i>et al.</i> (2019)	A tourist typology of online and face-to-face social contact: Destination immersion and tourism encapsulation/decapsulation	59
Zhang <i>et al.</i> (2022)	Would you enjoy virtual travel? The characteristics and causes of virtual tourists' sentiment under the influence of the COVID-19 pandemic	56

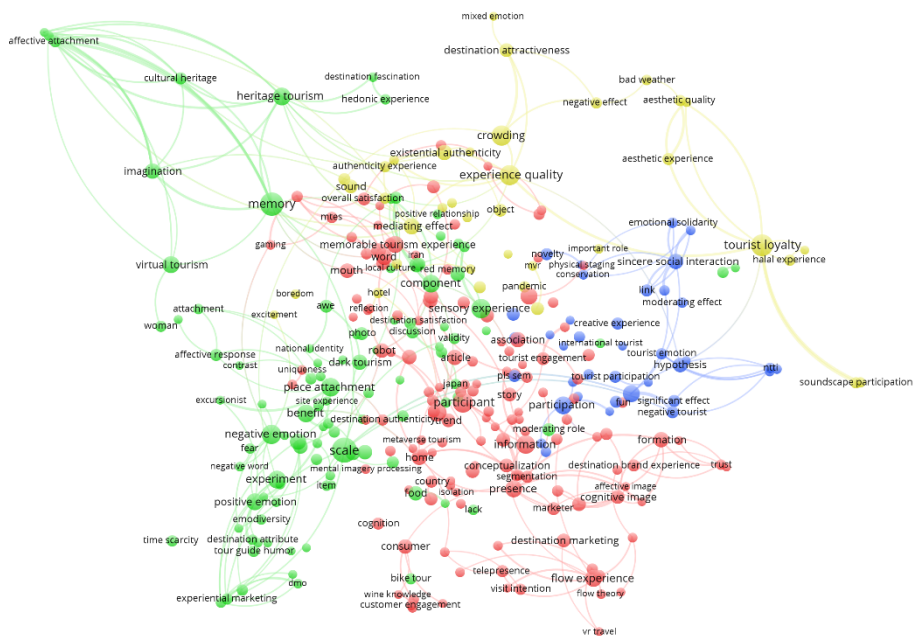
Choi <i>et al.</i> (2021)	Exploring the influence of culture on tourist experiences with robots in service delivery environment	55
Li <i>et al.</i> (2021)	Experiences, post-trip destination image, satisfaction and loyalty: A study in an ecotourism context	53
Egger <i>et al.</i> (2020)	Digital free tourism - An exploratory study of tourist motivations	53
Yin <i>et al.</i> (2020)	Tourists perceived crowding and destination attractiveness: The moderating effects of perceived risk and experience quality	52
Lin <i>et al.</i> (2020)	Could virtual reality effectively market slow travel in a heritage destination?	51
Volo (2021)	The experience of emotion: Directions for tourism design	48
Magrizos <i>et al.</i> (2021)	Volunteer Tourism as a Transformative Experience: A Mixed Methods Empirical Study	40
Shi <i>et al.</i> (2019)	Conceptualizing home-sharing lodging experience and its impact on destination image perception: A mixed method approach	40
Ghosh i Mandal (2019)	Medical Tourism Experience: Conceptualization, Scale Development, and Validation	40

Izvor: Autor

3. 1. 4 Analiza supojavlivanja ključnih riječi

Analiza supojavlivanja ključnih riječi (engl. *keyword co-occurrence analysis*) je tehnika u istraživanju teksta i obradi podataka koja se koristi kako bi se identificirali i analizirali odnosi između ključnih riječi u skupu dokumenata. Ova analiza pomaže u razumijevanju koje riječi često dolaze zajedno u istim dokumentima, što može pružiti važne uvide o temama, konceptima i povezanosti između različitih dijelova teksta (Cancino *et al.*, 2017). U grafičkoj vizualizaciji, veličina kruga označava relevantnost stavke, a mrežni odnosi označavaju najbliže povezane stavke. Slika 1 predstavlja vizualni prikaz supojavljivanih ključnih riječi radova obuhvaćenih u ovoj analizi.

Slika 1. Mapa supojavljivanja ključnih riječi



Izvor: Autor

Od 4957 ključnih riječi, analiza supojavljivanja otkrila je 542 glavne ključne riječi koje su zadovoljile prag minimalnog broja pojavljivanja ključnih riječi ($n = 4$). Ključne riječi grupirane su u četiri klastera. Crveni klaster uključuje riječi povezane sa nezaboravnim turističkim doživljajem (eng. *memorable tourism experience*), doživljajem zanesenosti (eng. *flow experience*) te pojedinim terminima koje se često navode kao dimenzije doživljaja kao što su teleprisutnost (eng. *telepresence*), eskapizam (eng. *escapism*), afektivni (eng. *affective image*) i kognitivni imidž (eng. *cognitive image*). Zeleni klaster sastoji se od termina koji se mogu povezati sa istraživanjima koja su se bavila osjetilnim doživljajem (eng. *sensory experience*), pozitivnim (eng. *positive emotions*) i negativnim emocijama (eng. *negative emotions*), sjećanjima (eng. *memory*) te pri tome se u istraživanju ponajviše koristio eksperiment (eng. *experiment*) ili razvijale ljestvice (eng. *scale*) za mjerenje tih koncepata. Plavi klaster objedinjuje termine kao što su turistička interakcija (eng. *tourist interaction*), iskrena društvena interakcija (eng. *sincere social interaction*) i sudjelovanje (eng. *participation*). Istraživanja objedinjena u ovom klasteru bavila su se kreativnim doživljajima (Zhang i Xie, 2019) i *soundscape*-om koji predstavlja akustično okruženje koje ljudi percipiraju pri doživljaju (Lu *et al.*, 2022). Žuti klaster sastoji se od termina kao što je kvaliteta doživljaja (eng. *experience quality*), turistička lojalnost (eng. *tourist loyalty*) i atraktivnost destinacije (eng. *destination attractiveness*). Gužva (eng. *crowd*) kao jedan od negativnih elemenata turističkog doživljaja, posebice nakon COVID-19, u više radova je istražena kao i utjecaj lošeg vremena na estetski doživljaj destinacije (Yin *et al.*, 2020; Liang *et al.*, 2021).

3. 2 Analiza sadržaja

3. 2. 1 Definiranje turističkog doživljaja u fizičkom i virtualnom okruženju

Turistički doživljaj može se opisati kao individualna subjektivna percepcija i iskustvo (uključujući emocionalno, kognitivno i bihevioralno) događaja povezanih s turističkim aktivnostima, koje se manifestiraju tijekom različitih faza putovanja: prije (u fazi planiranja i pripreme), tijekom (u samoj destinaciji) i nakon putovanja (u retrospekciji) (Tung i Ritchie, 2011:1369). Razlika između fizičkog i virtualnog turističkog doživljaja leži u tome što se fizički doživljaj odvija u stvarnom svijetu, dok se virtualni doživljaj odvija u digitalnom ili simuliranom okruženju. Turistički doživljaj u fizičkom okruženju uključuje stvarne interakcije s okolinom, lokalnim stanovništvom i kulturom destinacije te se temelji na stvarnim osjetilnim iskustvima, kao što su vid, sluh, miris i dodir. Virtualni turistički doživljaj odnosi se na digitalno iskustvo susreta s turističkom destinacijom ili atrakcijom putem digitalno stvorene ili simulirane okoline. Iako takav doživljaj može biti manje stvaran, simulira vizualni osjećaj i potencijalno druga osjetila korisnika bilo prije, tijekom ili nakon putovanja (Beck *et al.*, 2019). Virtualni turistički doživljaji mogu obuhvaćati različite aktivnosti, uključujući virtualne ture stvarnih lokacija, interaktivne povijesne rekonstrukcije ili čak potpuno izmišljene virtualne svjetove. Virtualni turistički doživljaji koriste imerzivne tehnologije kao što su virtualna stvarnost (VR) i proširena stvarnost (AR) te pružaju priliku turistima da istraže destinacije i atrakcije bez fizičkog prisustva što otvara nove mogućnosti za putovanja, edukaciju i zabave.

Tablica 3. Razlike turističkog doživljaja u fizičkom i virtualnom okruženju

Prisustvo	Fizičko okruženje – turist mora biti fizički prisutan
	Virtualno okruženje – nije potrebna fizička prisutnost; doživljaj uz pomoć VR <i>headsets</i> , računala i mobilnih uređaja
Osjetilni angažman	Fizičko okruženje – omogućen potpuni osjetilni angažman
	Virtualno okruženje – prvenstveno stimulira vizualna i slušna osjetila
Interaktivnost	Fizičko okruženje – direktna interakcija
	Virtualno okruženje – različiti stupnjevi interaktivnosti, od pasivnih do vrlo interaktivnih doživljaja
Autentičnost	Fizičko okruženje – visoka razina autentičnosti
	Virtualno okruženje – može pružiti realistične simulacije, ali ne može u potpunosti replicirati autentičnost fizičkog doživljaja
Društvena interakcija	Fizičko okruženje – interakcija licem u licem sa različitim dionicima
	Virtualno okruženje – interakcija posredovana tehnologijama
Zdravlje i sigurnost	Fizičko okruženje – postoje zdravstveni i sigurnosni rizici
	Virtualno okruženje – eliminira mnoge fizičke rizike, ali nosi sa sobom probleme kao što su kibernetička sigurnost i privatnost

Izvor: Autor

Važno je napomenuti da od 261 rada uključenog u ovoj analizi svega 26 radova istraživalo je konkretno virtualne turističke doživljaja. U Tablici 3 izdvojene su ključne razlike turističkog doživljaja u fizičkom i virtualnom okruženju temeljem analize radova obuhvaćenih u ovom sustavnom pregledu. VR može omogućiti osjećaj prisutnosti koji se odnosi na stanje u kojem se pojedinac osjeća kao da je zapravo prisutan u računalno posredovanom okruženju (Alyahya i McLean, 2022). Dosadašnja literatura ističe da tehnologija s višom razinom interaktivnosti dovodi do povećane razine prisutnosti (Zhang *et al.*, 2022; Li *et al.*, 2023). U literaturi se dosta izučavala autentičnost turističkog doživljaja kako u fizičkom (Wang *et al.*, 2020; Li *et al.*, 2021) tako i u virtualnom okruženju (Kim *et al.*, 2022; Medai i Wu, 2023). Autentičnost se odnosi na percepciju u kojoj mjeri su usluge, proizvodi i doživljaji novi, stvarni, originalni, iznimni i jedinstveni (Gilmore i Pine, 2007). U fizičkom okruženju autentičnost se percipira kroz stvarnu interakciju s lokalnim stanovništvom, kulturom i okolinom. Međutim, u virtualnom okruženju, autentičnost može biti vrlo izazovno postići te uvelike ovisi o kvaliteti same izvedbe. Iako se tehnologija poboljšava, neki virtualni doživljaji mogu se percipirati manje autentičnim u usporedbi s fizičkim posjetom. Društvena interakcija razlikuje se od prethodno spomenute interaktivnosti te nadopunjuje taj koncept. Dok se interaktivnost odnosi na mogućnost komunikacije s okolinom ili sadržajem, društvena se interaktivnost odnosi na komunikaciju i povezivanje s drugim ljudima. Upravo za društvenu interakciju se smatra da ju je teško prenijeti tehnologijom, a nedostatak toga u virtualnom okruženju može smanjiti razinu prisutnosti (Beck *et al.*, 2019). Fizičko putovanje iako ima mnoge prednosti, obilježeno je mnogobrojnim različitim izazovima i rizicima. U vrijeme pandemije zdravstveni rizici koje donose putovanja došla su još više do izražaja. Kako bi se prevladali izazovi koje donosi COVID-19, turistički sektor sve više je virtualno nudio svoje proizvode i usluge. Iako u virtualnom okruženju gotovo potpuno se mogu eliminirati fizički rizici, u virtualnom okruženju javili su se neki novi rizici kao što su sigurnosni rizici, privatnost te različiti tehnički problemi.

3. 2. 2 Dimenzije turističkog doživljaja u fizičkom i virtualnom okruženju

Turistički doživljaj je višedimenzionalni konstrukt, a u literaturi se najčešće navode sljedeće dimenzije turističkog doživljaja: afektivna, kognitivna, konativna i osjetilna. Afektivna dimenzija odnosi se na afekte, osjećaje, emocije, emocionalna stanja i raspoloženja. Kognitivna dimenzija uključuje različite kognitivne procese i spoznaje te obuhvaća komponente kao što su sjećanja, znanja, misli i sl. Konativna dimenzija odnosi se na namjere i akcije u ponašanju (Tung i Ritchie, 2011). Osjetilna dimenzija referira se na simulaciju pet osjetila: vida, sluha, mirisa, dodira i okusa (Schmitt, 1999).

U Tablici 4 izdvojene su dimenzije turističkog doživljaja u fizičkom i virtualnom okruženju. Moguće je primijetiti da se dimenzije kao što su bijeg (ili eskapizam), edukacija i estetika pojavljuju u oba okruženja. Bijeg kao dimenzija je prisutna i u fizičkom i u virtualnom okruženju, naglašavajući potrebu ljudi da se turističkim doživljajem udalje od svakodnevnih obveza i stvarnosti. Oba okruženja pružaju mogućnosti za obrazovanje ili stjecanje novih saznanja, bilo putem interakcije s fizičkim okruženjem ili kroz virtualne sadržaje. Estetika igra važnu ulogu i u fizičkom i u virtualnom okruženju jer su turistički doživljaji usko povezani s percepcijom ljepote i estetskog užitka.

Fizičko okruženje naglašava lokalnu kulturu, osjećaj prisutnosti, socijalnu interakciju i okruženje usluga kao ključne aspekte, dok se ove dimenzije ne pojavljuju izravno u virtualnom okruženju. Virtualno okruženje se više fokusira na autentičnost, kognitivni odgovor, kvalitetu i interaktivnost sadržaja, dok se ove dimenzije mogu razlikovati u fizičkom okruženju gdje su interakcije više usmjerene na stvarna iskustva.

Uzimajući u obzir ove sličnosti i razlike, jasno je da fizičko i virtualno okruženje turističkog doživljaja pružaju različite, ali komplementarne aspekte, te da se dimenzije doživljaja mogu razlikovati ovisno o vrsti iskustva koje svako od njih pruža.

Tablica 4. Izdvojene dimenzije turističkog doživljaja u fizičkom i virtualnom okruženju

Fizičko okruženje		Virtualno okruženje	
Autor (godina)	Dimenzije	Autor (godina)	Dimenzije
Gohary <i>et al.</i> (2020)	Hedonizam, uključenost, osvježenje, znanje, lokalna kultura, smislenost, novost	Kim <i>et al.</i> (2020)	Autentičnost, kognitivni odgovor, afektivni odgovor (zabava, emocionalna uključenost, zanesenost)
Suhartanto <i>et al.</i> (2020)	Bijeg, duševni mir, uključenost, priznanje, učenje	Alyahya i MccLean (2022)	Kognitivna obrada mentalnih slika, kvalitete mentalnih slika, osjećaj prisutnosti
Wang <i>et al.</i> (2020)	Bijeg, prepoznavanje, opuštanje, interaktivnost, učenje	Ying <i>et al.</i> (2022)	Korisnost, lakoća korištenja, edukacija, zabava, estetika, eskapizam
Li <i>et al.</i> (2021)	Osjetilna, emocionalna, misaona, djelatna, odnosna, zabavna, obrazovna, estetska, bijeg od stvarnosti	Zhan <i>et al.</i> (2022)	Zanesenost, autentičnost, jedinstvenost, uživanje, interaktivnost
Zhang <i>et al.</i> (2021)	Edukacija, estetika, eskapizam, zabava, zanesenost	Zollo <i>et al.</i> (2022)	Osjetilna, afektivna, ponašajna i intelektualna dimenzija
Atsiz <i>et al.</i> (2022)	Autentičnost, socijalna interakcija, lokalna gostoljubivost, strahopoštovanje, lokalna kultura, novost, okruženje usluga	Yu <i>et al.</i> (2023)	Bijeg, estetika, edukacija, zabava

Izvor: Autor

3. 2. 3 Metode za mjerenje turističkog doživljaja u fizičkom i virtualnom okruženju

U Tablici 4 prikane su metode korištene za mjerenje turističkog doživljaja u fizičkom i virtualnom okruženju. Kvantitativni pristup mjerenju turističkog doživljaja u oba okruženja najviše je zastupljen. Od kvantitativnih metoda najviše se koristio upitnik kao instrument istraživanja.

Za razliku od virtualnog okruženja, u fizičkom okruženju, osim upitnika i eksperimenta korišteno je strojno učenje, prostorno analitička metoda i analiza velikih podataka. Za istraživanje turističkog doživljaja kvalitativnim pristupom u fizičkom okruženju korišten je puno veći raspon metoda u odnosu na istraživanja turističkog doživljaja u virtualnom okruženju. U oba okruženja turistički doživljaj istražen je uz pomoć intervjua, analize sadržaja i netnografije, dok se u fizičkom okruženju turistički doživljaj istražio još uz pomoć etnografije, analize sentimenta, sentimentalne analize, tematske analize, metode promatranja, case study metode te istovremenom upotrebom više kvalitativnih metoda.

Mješoviti pristupi u istraživanju turističkog doživljaja u virtualnom okruženju kombinirali su jedino intervjua i upitnik, dok istraživanja u fizičkom okruženju su upotrebljavali analizu fotografija, praćenje GPS-a, tekstualnu analizu, analizu sadržaja (primjerice online recenzija i zapisa s putovanja), fokus grupe i promatranje.

Tablica 5. Metode za mjerenje turističkog doživljaja u fizičkom i virtualnom okruženju

Fizičko okruženje (N=233)			Virtualno okruženje (N=26)		
Pristup	Broj	%	Pristup	Broj	%
Kvantitativni pristup	121	45,9	Kvantitativni pristup	17	65,4
Upitnik	107		Upitnik	15	
Strojno učenje	1		Eksperiment	2	
Prostorno analitička metoda	2				
Analiza velikih podataka	6				
Eksperiment	5				
Kvalitativni pristup	68	29,2	Kvalitativni pristup	6	23,1
Intervju	25		Intervju	2	
Etnografija	9		Analiza sadržaja	2	
Netnografija	8		Eksperiment	1	
Analiza sadržaja	4		Netnografija	1	
Analiza sentimenta	1				
Semantička analiza	2				
Case study	2				
Promatranje	1				
Tematska analiza	3				
Kombinacija više kvalitativnih metoda	13				
Mješoviti pristup	35	15,0	Mješoviti pristup	2	7,7
Konceptualni	9	3,9	Konceptualni	1	3,8

Izvor: Autor

3. 2. 4 Prijedlozi za buduća istraživanja

Turistički doživljaj je holistički po svojoj prirodi jer se može pojaviti u svim fazama turističkog putovanja – prije, tijekom ili nakon putovanja. Brzim rastom digitalnih tehnologija i porastom novih uređaja i kanala, turisti imaju još više dodirnih točaka s doživljajima. Neke se dodirne točke pojavljuju u fizičkom okruženju dok se neke pojavljuju u virtualnom okruženju. Pregledom literature moguće je ustanoviti da je ograničeno znanje akademske zajednice o dodirnim točkama turista. U budućnosti potrebno je identificirati dodirne točke karakteristične za određene turističke doživljaje te istražiti kakav je njihovoj utjecaj tijekom turističkog putovanja. Za takva istraživanja potrebno je primijeniti inovativne metode istraživanja i analize. Ovim pregledom ustanovljeno da su turistički doživljaji u fizičkom okruženju istražni širokim rasponom metoda, dok su virtualni turistički doživljaji metodološki ograničeni. Za očekivati je da će se u budućnosti više koristiti veliki podaci kao izvor za dobivanje točnih i ažurnih podataka o turističkom doživljaju. Kako bi se dobila prava slika turističkih doživljaja, buduća istraživanja trebala bi kombinirati više metoda istraživanja, a posebice elektroencefalografiju (EEG), metodu praćenja očiju, facijalnu elektromiografiju (fEMG), biometriju te kombinaciju navedenih metoda.

Neupitno je da će digitalne tehnologije nastaviti transformirati turističke doživljaje. Stoga, istraživačima ostaje odgovoriti na pitanja kao što su: koje su preferencije turista po pitanju novih disruptivnih tehnologija; što motivira turiste za korištenje takvih tehnologija i kako takve tehnologije poboljšavaju sveukupni doživljaj turista. U konačnici valja istražiti metaverzum i s njim povezanim virtualnim turističkim doživljajima. Iako metaverzum ne može zamijeniti prava putovanja, kvaliteta virtualnih doživljaja postala je impresivna i sve više potrošača uključuje se u takva putovanja svijetom. Metaverzum bi u budućnosti mogao postati sastavni dio turističke industrije te obogaćivati turistički doživljaje na različite načine.

4. ZAKLJUČAK

Ovaj rad pruža sustavni pregled znanstvene literature o turističkom doživljaju tijekom pet godina (2019.-2023.). S ciljem da se istraži struktura znanja o turističkom doživljaju primijenjena je mješovita metodologija te provedena kvantitativna bibliometrijska analiza praćena kvalitativnom analizom sadržaja. Za pretraživanje relevantnih radova korištena je WOS baza te je u izvješćivanju korišten PRISMA okvir. Analiziran je 261 rad objavljen u 6 vodećih časopisa iz područja turizma. Rezultati ovog istraživanja pružaju teorijski i praktični uvid u ovu temu.

Bez obzira što su pandemijske godine potakle razvoj digitalnih i imerzivnih tehnologija, ovo istraživanje ukazuje da je potrebno dodatno istražiti turističke doživljaje u virtualnom okruženju. Virtualna stvarnost pokazala se ključnom u pružanju privremenog bijega za osobe koje ne žele ili ne mogu putovati te u privlačenju turista u destinacije u postpandemijskom razdoblju. Međutim mali broj istraživanja empirijski je istražio turistički doživljaj korisnika u takvom virtualno stvorenom okruženju.

Ovaj rad omogućuje bolje razumijevanje turističkog doživljaja u fizičkom i virtualnom okruženju. Unatoč važnim rezultatima, ovaj rad ima nekoliko ograničenja. Prvo, podaci za istraživanje prikupljeni su isključivo iz WOS baze te su uzeti radovi samo iz šest vodećih časopisa iz turizma. U budućnosti, druge baze podataka kao što su Scopus, Ebsco Host i Google Scholar mogu biti korištene kao izvor podataka. Nadalje, publikacije iz knjiga, disertacija i zbornika konferencija nisu uzete u analizu. Buduća istraživanja, u obzir bi mogla uzeti i navedene izvore podataka. Treće, u radu su analizirani sažeci, naslovi i ključne riječi radova. Buduća istraživanja mogu analizirati cjelovite tekstove za dobivanje još boljeg uvida u turistički doživljaj.

Bez obzira na navedena ograničenja, doprinos ovog istraživanja ogleda se u boljem razumijevanju turističkog doživljaja u fizičkom i virtualnom okruženju kroz analizu postojeće literature i identifikaciju ključnih dimenzija, metoda i instrumenata korištenih za mjerenje turističkog doživljaja. Rad identificira praznine u postojećim istraživanjima i predlaže smjernice za buduća istraživanja, postavljajući temelj za daljnji napredak u razumijevanju turističkog doživljaja u fizičkom i virtualnom okruženju.

Ovaj rad izrađen je uz financijsku potporu Sveučilišta u Rijeci za projekt ZIP-UNIRI_116-1-21

LITERATURA

- Agapito, D. (2020) „The senses in tourism design: A bibliometric review“, *Annals of Tourism Research*, 83, 102934. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2020.102934>
- Alyahya, M. and McLean, G. (2022) „Examining tourism consumers' attitudes and the role of sensory information in virtual reality experiences of a tourist destination“, *Journal of Travel Research*, 61(7), p. 1666-1681. <https://doi.org/10.1177/0047287521103774>
- An, S., Choi, Y. and Lee, C. K. (2021) „Virtual travel experience and destination marketing: Effects of sense and information quality on flow and visit intention“, *Journal of Destination Marketing & Management*, 19, 100492. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2020.100492>
- Atsız, O., Cifci, I. and Rasoolimanesh, S. M. (2022) „Exploring the components of meal-sharing experiences with local foods: a netnography approach“, *Current Issues in Tourism*, 25(6), p. 919-936. <https://doi.org/10.1080/13683500.2021.1905619>
- Beck, J., M. Rainoldi and Egger, R. (2019) “Virtual Reality in Tourism: A State-of-the-Art Review.”, *Tourism Review* 74(3), p. 586–612. <https://doi.org/10.1108/TR-03-2017-0049>
- Cancino, C., Merigó, J. M., Coronado, F., Dessouky, Y. and Dessouky, M. (2017) „Forty years of Computers & Industrial Engineering: A bibliometric analysis“, *Computers & Industrial Engineering*, 113, p. 614–629. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.08.033>
- Choi, Y., Oh, M., Choi, M. and Kim, S. (2021) „Exploring the influence of culture on tourist experiences with robots in service delivery environment“, *Current Issues in Tourism*, 24(5), p. 717-733. <https://doi.org/10.1080/13683500.2020.1735318>
- Egger, I., Lei, S. I. and Wassler, P. (2020) „Digital free tourism—An exploratory study of tourist motivations“, *Tourism Management*, 79, 104098. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2020.104098>

- Fan, D. X., Buhalis, D. and Lin, B. (2019) „A tourist typology of online and face-to-face social contact: Destination immersion and tourism encapsulation/decapsulation“, *Annals of Tourism Research*, 78, 102757. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2019.102757>
- Ghosh, T. and Mandal, S. (2019) „Medical tourism experience: Conceptualization, scale development, and validation“, *Journal of Travel Research*, 58(8), p. 1288-1301. <https://doi.org/10.1177/0047287518813469>
- Gilmore, J. H. and Pine, B. J. (2007) *Authenticity: What consumers really want*, Boston, MA: Harvard Business Press Center
- Gohary, A., Pourazizi, L., Madani, F. and Chan, E. Y. (2020) „Examining Iranian tourists’ memorable experiences on destination satisfaction and behavioral intentions“, *Current Issues in Tourism*, 23(2), p. 131-136. <https://doi.org/10.1080/13683500.2018.1560397>
- Hall, C. M. (2011) „Publish and perish? Bibliometric analysis, journal ranking and the assessment of research quality in tourism“, *Tourism Management*, 32(1), p. 16-27. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2010.07.001>
- Hosseini, S., Cortes Macias, R. and Almeida Garcia, F. (2023) „Memorable tourism experience research: a systematic review of the literature“, *Tourism Recreation Research*, 48(3), p. 465-479. <https://doi.org/10.1080/02508281.2021.1922206>
- Jeong, M. and Shin, H. H. (2020) „Tourists’ experiences with smart tourism technology at smart destinations and their behavior intentions“, *Journal of Travel Research*, 59(8), p. 1464-1477. <https://doi.org/10.1177/0047287519883034>
- Kandampully, J., Zhang, T. C. and Jaakkola, E. (2018) „Customer experience management in hospitality: A literature synthesis, new understanding and research agenda“, *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 30(1), p. 21-56. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-10-2015-0549>
- Kastenholz, E., Marques, C. P. and Carneiro, M. J. (2020) „Place attachment through sensory-rich, emotion-generating place experiences in rural tourism“, *Journal of Destination Marketing & Management*, 17, 100455. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2020.100455>
- Khoo-Lattimore, C., Mura, P. and Yung, R. (2019) „The time has come: A systematic literature review of mixed methods research in tourism“, *Current Issues in Tourism*, 22(13), p. 1531-1550. <https://doi.org/10.1080/13683500.2017.1406900>
- Kim, H. and So, K. K. F. (2022) „Two decades of customer experience research in hospitality and tourism: A bibliometric analysis and thematic content analysis“, *International Journal of Hospitality Management*, 100, 103082. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2021.103082>
- Kim, M. J., Lee, C. K. and Jung, T. (2020) „Exploring consumer behavior in virtual reality tourism using an extended stimulus-organism-response model“, *Journal of travel research*, 59(1), p. 69-89. <https://doi.org/10.1177/0047287518818915>
- Le, T. H., Arcodia, C., Novais, M. A. and Kralj, A. (2019) „What we know and do not know about authenticity in dining experiences: A systematic literature review“, *Tourism Management*, 74, p. 258-275. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.02.012>
- Li, S., Zhu, B. and Yu, Z. (2023) „The Impact of Cue-Interaction Stimulation on Impulse Buying Intention on Virtual Reality Tourism E-commerce Platforms“, *Journal of Travel Research*, <https://doi.org/10.1177/00472875231183163>
- Li, T. T., Liu, F. and Soutar, G. N. (2021) „Experiences, post-trip destination image, satisfaction and loyalty: A study in an ecotourism context“, *Journal of Destination Marketing & Management*, 19, 100547. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2020.100547>
- Li, X., Kong, W. H. and Yang, F. X. (2021) „Authentic food experiences bring us back to the past: An investigation of a local food night market“, *Journal of travel & tourism marketing*, 38(3), p. 233-246. <https://doi.org/10.1080/10548408.2021.1902910>

- Liang, S., Li, C., Li, H., and Cheng, H. (2021) „How do you feel about crowding at destinations? An exploration based on user-generated content“, *Journal of Destination Marketing & Management*, 20, 100606. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2021.100606>
- Lin, L. P. L., Huang, S. C. L. and Ho, Y. C. (2020) „Could virtual reality effectively market slow travel in a heritage destination?“, *Tourism Management*, 78, 104027. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.104027>
- Lu, Y. H., Zhang, J., Zhang, H., Xiao, X., Liu, P., Zhuang, M. and Hu, M. (2022). „Flow in soundscape: The conceptualization of soundscape flow experience and its relationship with soundscape perception and behaviour intention in tourism destinations“. *Current Issues in Tourism*, 25(13), p. 2090-2108. <https://doi.org/10.1080/13683500.2021.1922363>
- Lv, X. and McCabe, S. (2020) „Expanding theory of tourists' destination loyalty: The role of sensory impressions“, *Tourism Management*, 77, 104026. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.104026>
- Magrizos, S., Kostopoulos, I. and Powers, L. (2021) „Volunteer tourism as a transformative experience: A mixed methods empirical study“, *Journal of Travel Research*, 60(4), p. 878-895. <https://doi.org/10.1177/0047287520913630>
- Medai, N. and Wu, L. (2023) „A study of determinants that affect the intention to participate in online tours and the role of constraints under COVID-19 pandemic“, *Current Issues in Tourism*, 26(7), p. 1132-1146. <https://doi.org/10.1080/13683500.2022.2048807>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G. and PRISMA Group*. (2009) „Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement.“ *Annals of internal medicine*, 151(4), p. 264-269. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135>
- Oh, H., Fiore, A. M. and Jeoung, M. (2007) „Measuring experience economy concept: Tourism applications“, *Journal of Travel Research*, 46(2), p. 119-132. <https://doi.org/10.1177/0047287507304039>
- Pratisto, E. H., Thompson, N. and Potdar, V. (2022) „Immersive technologies for tourism: a systematic review“, *Information Technology & Tourism*, 24(2), p. 181-219. <https://doi.org/10.1007/s40558-022-00228-7>
- Pung, J. M., Gnoth, J. and Del Chiappa, G. (2020) „Tourist transformation: Towards a conceptual model“, *Annals of Tourism Research*, 81, 102885. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2020.102885>
- Rachão, S., Breda, Z., Fernandes, C. and Joukes, V. (2020) „Cocreation of tourism experiences: are food-related activities being explored?“, *British Food Journal*, 122(3), p. 910-928. <https://doi.org/10.1108/BFJ-10-2019-0769>
- Rasoolimanesh, S. M., Seyfi, S., Hall, C. M. and Hatamifar, P. (2021) „Understanding memorable tourism experiences and behavioural intentions of heritage tourists, *Journal of Destination Marketing & Management*, 21, 100621. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2021.100621>
- San Martín, H., Herrero, A. and García de los Salmones, M. D. M. (2019) „An integrative model of destination brand equity and tourist satisfaction“, *Current issues in tourism*, 22(16), p. 1992-2013. <https://doi.org/10.1080/13683500.2018.1428286>
- Schmitt, B. (1999) „Experiential marketing“, *Journal of Marketing Management*, 15(1–3), p. 53–67. <https://doi.org/10.1362/026725799784870496>
- Shi, S., Gursoy, D. and Chen, L. (2019) „Conceptualizing home-sharing lodging experience and its impact on destination image perception: A mixed method approach“, *Tourism Management*, 75, p. 245-256. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.05.012>
- Suhartanto, D., Brien, A., Primiana, I., Wibisono, N. and Triyuni, N. N. (2020) „Tourist loyalty in creative tourism: the role of experience quality, value, satisfaction, and motivation“, *Current Issues in Tourism*, 23(7), p. 867-879. <https://doi.org/10.1080/13683500.2019.1568400>
- Tung, V. W. S. and Ritchie, J. B. (2011) „Exploring the essence of memorable tourism experiences“, *Annals of Tourism Research*, 38(4), p. 1367–1386. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2011.03.009>

- Volo, S. (2021) „The experience of emotion: Directions for tourism design“, *Annals of Tourism Research*, 86, 103097. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2020.103097>
- Wang, C., Liu, J., Wei, L. and Zhang, T. (2020) „Impact of tourist experience on memorability and authenticity: a study of creative tourism“, *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 37(1), p. 48-63. <https://doi.org/10.1080/10548408.2020.1711846>
- Yang, E. C. L., Khoo-Lattimore, C. and Arcodia, C. (2017) “A systematic literature review of risk and gender research in tourism“, *Tourism Management*, 58, p. 89–100. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.10.011>
- Yin, J., Cheng, Y., Bi, Y. and Ni, Y. (2020) „Tourists perceived crowding and destination attractiveness: The moderating effects of perceived risk and experience quality“, *Journal of Destination Marketing & Management*, 18, 100489. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2020.100489>
- Ying, T., Tang, J., Ye, S., Tan, X. and Wei, W. (2022) „Virtual reality in destination marketing: telepresence, social presence, and tourists’ visit intentions“, *Journal of Travel Research*, 61(8), p. 1738-1756. <https://doi.org/10.1177/004728752110472>
- Yu, J., Kim, S., Hailu, T. B., Park, J. and Han, H. (2023) „The effects of virtual reality (VR) and augmented reality (AR) on senior tourists’ experiential quality, perceived advantages, perceived enjoyment, and reuse intention“, *Current Issues in Tourism*, p. 1-15. <https://doi.org/10.1080/13683500.2023.2165483>
- Yung, R. and Khoo-Lattimore, C. (2019) „New realities: a systematic literature review on virtual reality and augmented reality in tourism research“ *Current issues in tourism*, 22(17), p. 2056-2081. <https://doi.org/10.1080/13683500.2017.1417359>
- Zhang, Q., Liu, X., Li, Z. and Tan, Z. (2021) „Multi-experiences in the art performance tourism: integrating experience economy model with flow theory“ *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 38(5), p. 491-510. <https://doi.org/10.1080/10548408.2021.1952148>
- Zhang, S. N., Li, Y. Q., Ruan, W. Q. and Liu, C. H. (2022) „Would you enjoy virtual travel? The characteristics and causes of virtual tourists’ sentiment under the influence of the COVID-19 pandemic“, *Tourism Management*, 88, 104429. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2021.104429>
- Zhang, Y. and Xie, P. F. (2019) „Motivational determinates of creative tourism: a case study of Albergue art space in Macau“, *Current Issues in Tourism*, 22(20), p. 2538-2549. <https://doi.org/10.1080/13683500.2018.1517733>
- Zollo, L., Rialti, R., Marrucci, A. and Ciappei, C. (2022) „How do museums foster loyalty in tech-savvy visitors? The role of social media and digital experience“, *Current Issues in Tourism*, 25(18), p. 2991-3008. <https://doi.org/10.1080/13683500.2021.1896487>
- Zupic, I. and Čater, T. (2015) „Bibliometric methods in management and organization“, *Organizational research methods*, 18(3), p. 429-472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Original scientific paper

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.6>

Received: 20. 10. 2023.

Accepted: 18. 1. 2024.

TOURIST EXPERIENCE: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Jelena Dorčić

PhD, Senior Assistant, University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management,
Primorska 46, p.p. 97, 51410 Opatija, Croatia; email: jdorcic@fthm.hr

ABSTRACT

In recent years, rapid technological changes and the global COVID-19 pandemic have significantly transformed tourism. Providers of tourism services and experiences have adapted their offerings by expanding physical experiences into digital and virtual environments. The metaverse is increasingly mentioned as the latest disruptive technology that will enable immersive tourism experiences simultaneously in virtual and physical environments. The purpose of this study is to provide a systematic review of empirical research on tourism experience based on 261 papers published in 6 leading tourism journals between 2019 and 2023. Using the Web of Science database, papers on the topic of tourism experience were selected and analysed through bibliometric analysis and content analysis. Special focus of the thematic analysis was placed on highlighting differences in the conceptualization and measurement of tourism experience in physical and virtual environments. The results of this study provide a comprehensive insight into previous research on tourism experience and provide guidelines for future research.

Key words: *tourism experience, virtual environment, physical environment, immersive technologies, literature review*



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Izvorni znanstveni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.5>

Datum primitka rada: 1. 12. 2023.

Datum prihvatanja rada: 19. 1. 2024.

MODEL SUSTAVA ZA PREDLAGANJE DIGITALNIH OBRAZOVNIH IGARA ZA UČENIKE S TEŠKOĆAMA

Kristian Stančin

Dr. sc., asistent, Sveučilište u Rijeci, Fakultet informatike i digitalnih tehnologija, Radmile Matejčić 2,
51 000 Rijeka, Hrvatska; e-mail: kristian.stancin@inf.uniri.hr

SAŽETAK

Cilj je ovog rada predstaviti model sustava za predlaganje digitalnih obrazovnih igara temeljen na ontologiji kao potporu stručnjacima edukacijsko-rehabilitacijskog profila u unapređenju odgojno-obrazovnog procesa svojih učenika. Predstavljeni model služiti će u dizajnu i razvoju prototipa sustava za predlaganje digitalnih obrazovnih igara kako bi se stručnjacima edukacijsko-rehabilitacijskog profila olakšao proces odabira prikladnih digitalnih obrazovnih igara za svoje učenike. U modelu korisnik sa sustavom komunicira preko korisničkog sučelja koji se sastoji od forme za prijavu i registraciju korisnika, forme za unos i ažuriranje podataka o učeniku, forme za komentiranje digitalnih obrazovnih igara i prikaz komentara, sučelja za prikaz svih učenika, sučelja za prikaz rezultata predlaganja te sučelja za prikaz detalja o digitalnoj obrazovnoj igri. Logički sloj sustava sastoji se od modula za autentifikaciju korisnika, za prikaz, unos i ažuriranje profila učenika, za predlaganje digitalnih obrazovnih igara, za ocjenu digitalnih obrazovnih igara te modula za transformaciju. Realizacija modela sustava prezentirana je UML dijagramima (dijagram slučajeve korištenja i dijagrami aktivnosti) jer u fokus stavljaju korisnika sustava i njegovo iskustvo rada sa sustavom. Doprinos se u ovom radu očituje kroz kreirani model sustava za predlaganje digitalnih obrazovnih igara temeljen na ontologiji za učenike s intelektualnim teškoćama.

Ključne riječi: model, arhitektura, UML, digitalne obrazovne igre, učenici s intelektualnim teškoćama

1. UVOD

Kao jedan od suvremenih načina korištenja informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) u odgoju i obrazovanju pokazale su se digitalne obrazovne igre. Naime, poučavanje koje digitalne obrazovne igre uključuje kao zaseban koncept kojim je moguće steći konceptualne, socijalne i praktične vještine na zabavan način, vodi računa i o individualnom pristupu učenicima. Na taj način učenicima se na prikladan i razumljiv način mogu približiti određeni obrazovni sadržaji (Stančin & Hoić-Božić, 2019; Ishak, Hasran, & Din, 2023). Korištenjem digitalnih

obrazovnih igara u odgojno-obrazovnom procesu pospješuje se motivacija i angažman učenika, kultivira njihov um i duh čime se može povećati i učinkovitost učenja (Woo, 2014). Kroz uporabu digitalnih obrazovnih igara omogućuje se razvoj vještina rješavanja problema, razvoj jezika, korištenje pojmova kao što su novac ili vrijeme, razvoj komunikacijskih vještina (interpersonalne i intrapersonalne), socio-emocionalni razvoj i prosuđivanje te usvajanje praktičnih adaptivnih vještina kao što su neovisnost, briga o sebi, aktivnosti svakodnevnog života te radno-okupacijske aktivnosti (Maulik, Mascarenhas, Mathers, Dua, & Saxena, 2011).

Upravo iz tog su razloga digitalne obrazovne igre ključne u odgojno-obrazovnom procesu učenika s teškoćama u razvoju. U ovom je istraživanju predstavljen model sustava za predlaganje digitalnih obrazovnih igara za učenike s intelektualnim teškoćama. Pravilnik o osnovnoškolskom i srednjoškolskom odgoju i obrazovanju učenika s teškoćama u razvoju intelektualne teškoće definira kao „stanja u kojima je značajno otežano uključivanje u društveni život, a povezano je sa zaustavljenim ili nedovršenim razvojem intelektualnog funkcioniranja, što je utvrđeno na osnovi medicinske, psihologijske, edukacijsko-rehabilitacijske i socijalne ekspertize“ (Narodne novine 24/2015, 2015), dok Okvir za poticanje i prilagodbu iskustava učenja te vrednovanje postignuća djece i učenika s teškoćama, intelektualne teškoće definira kao smanjenu „sposobnost kojoj su svojstvena znatna ograničenja u intelektualnom funkcioniranju ... i u adaptivnom ponašanju (pojmovne, socijalne i praktične adaptivne vještine)“ (MZO, 2017, str. 4). Intelektualne teškoće nisu bolest niti psihički poremećaj, već stanje nerazvijenosti središnjeg živčanog sustava tijekom ranog razvoja jedinke te se zato ne može liječiti, ali se može stimulirati mogući razvoj (Poredoš Lavor & Radišić, 2011) pa je za učenike s intelektualnim teškoćama izrazito važna poticajna okolina za učenje u čemu se odražava mogućnost primjene digitalnih obrazovnih igara.

U tom smislu, cilj je rada predstaviti model sustava za predlaganje digitalnih obrazovnih igara temeljen na ontologiji kao potporu stručnjacima edukacijsko-rehabilitacijskog profila u unapređenju odgojno-obrazovnog procesa svojih učenika. Predstavljeni model služiti će u dizajnu i razvoju prototipa sustava za predlaganje digitalnih obrazovnih igara kako bi se stručnjacima edukacijsko-rehabilitacijskog profila olakšao proces odabira prikladnih digitalnih obrazovnih igara za svoje učenike. Iz cilja i svrhe ostvareni je sljedeći doprinos u radu: kreiran je model sustava za predlaganje digitalnih obrazovnih igara temeljen na ontologiji za učenike s intelektualnim teškoćama.

2. KARAKTERISTIKE SUSTAVA

Po svojoj vrsti, sustav pripada skupini sustava temeljenih na pravilima (engl. *Rule-based systems*) jer koristi pravila za prikaz znanja to jest oponaša razmišljanje eksperata u rješavanju problema (Talukdar, Singh, & Barman, 2023). Sustav temeljen na pravilima gradi se na temelju tvrdnji i skupa pravila koja se izražavaju kao skup „ako-onda“ (engl. *if-then rules, production rules*) naredbi. Sukladno tome, svaki se sustav temeljen na pravilima sastoji od skupa činjenica koji predstavlja relevantne tvrdnje za početno stanje sustava, skupa pravila koji povezuje činjenicu u IF djelu s nekom radnjom koju je potrebno poduzeti unutar opsega problema u THEN djelu, te kriterija zaustavljanja (engl. *Termination criterion*) koji predstavlja

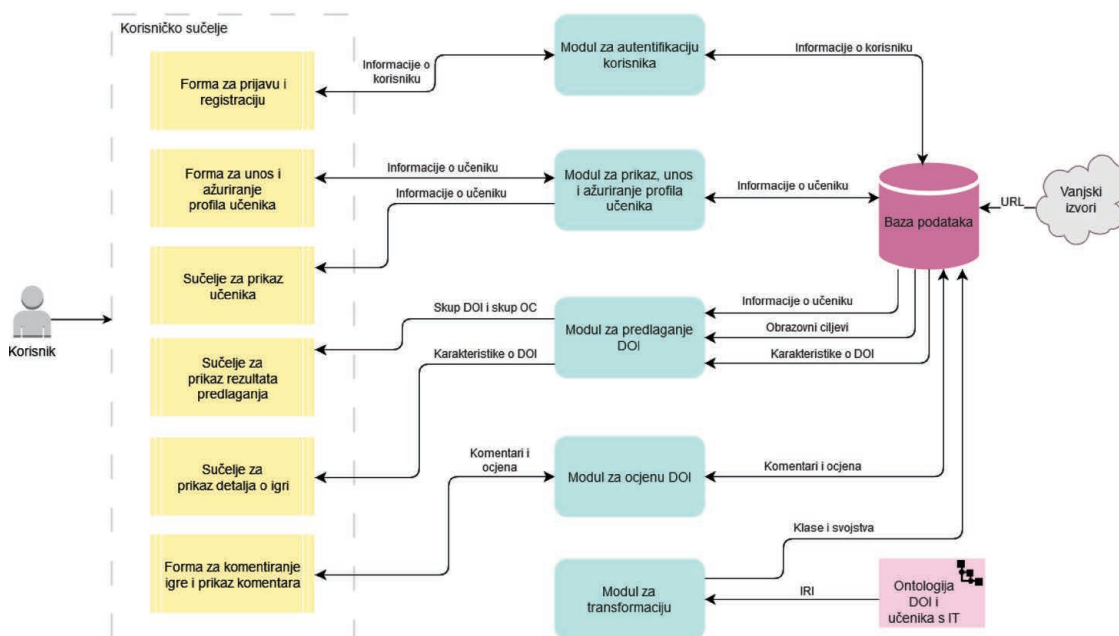
uvjet pronalaska rješenja ili nepostojanja rješenja (Ligeza, 2006; Grosan & Abraham, 2011). Konkretno, sustav za koji se radi model oponaša znanje eksperata iz područja edukacijske rehabilitacije i digitalnih obrazovnih igara. Kao takav, implementirat će okvir procjene pogodnih digitalnih obrazovnih igara za učenike s intelektualnim teškoćama koji se sastoji od skale procjene vještina u primjeni digitalnih obrazovnih igara učenika s intelektualnim teškoćama i izvornoj kategorizaciji zahtjeva i funkcionalnosti digitalnih obrazovnih igara što predstavlja skup činjenica sustava. Za konstrukciju i provjeru sadržajne valjanosti skale procjene vještina u primjeni digitalnih obrazovnih igara učenika s intelektualnim teškoćama korištena je Delfi metoda u kojoj je sudjelovalo 18 eksperata iz 5 centara za odgoj i obrazovanje u RH, dok je za konstrukciju kategorizacije zahtjeva i funkcionalnosti digitalnih obrazovnih igara proveden sustavni pregled literature (Stančin, Hoić-Božić, & Skočić Mihić, 2022).

Navedeni okvir sadržavat će i pravila predlaganja prema pedagoškim i edukacijsko-rehabilitacijskim kriterijima, koja će biti implementirana kao računalni postupci i algoritmi za predlaganje digitalnih obrazovnih igara uvažavajući individualne potrebe učenika s intelektualnim teškoćama što čini skup pravila, ali i kriterije zaustavljanja sustava. Individualne će se potrebe uvažiti kroz dodatna filtriranja u sklopu definiranih pravila pa ako primjerice učenik nema razvijenu optimalnu komunikaciju, sustav neće predložiti igre koje zahtijevaju složenije govorno-jezične vještine.

3. MODEL SUSTAVA

Model sustava za predlaganje digitalnih obrazovnih igara kao potpora planiranju odgojno-obrazovnih aktivnosti učenika s intelektualnim teškoćama predstavljen je slikom 1. Korisnik sustava u ovom je slučaju edukacijski rehabilitator ili drugi stručnjak koji radi s učenicima s intelektualnim teškoćama. Korisnik sa sustavom komunicira preko korisničkog sučelja koji se sastoji od forme za prijavu i registraciju korisnika, forme za unos i ažuriranje podataka o učeniku, forme za komentiranje digitalnih obrazovnih igara i prikaz komentara, sučelja za prikaz svih učenika, sučelja za prikaz rezultata predlaganja te sučelja za prikaz detalja o digitalnoj obrazovnoj igri.

Slika 1. Arhitektura sustava



Izvor: autor

Logički sloj sustava sastoji se od modula za autentifikaciju korisnika, za prikaz, unos i ažuriranje profila učenika, za predlaganje digitalnih obrazovnih igara, za ocjenu digitalnih obrazovnih igara te za transformaciju. U nastavku će biti objašnjen svaki od navedenih modula.

Kako bi se digitalne obrazovne igre mogle koristiti za igranje, baza podataka sadrži poveznicu u obliku URL-a (engl. *Universal Resource Locator*) pomoću koje se pristupa vanjskom izvoru za instaliranje igre na uređajima s dodirnikom ili igranju preko web preglednika. To znači da se u relacijsku bazu podataka ne pohranjuju igre, već samo informacije o pristupu digitalnim obrazovnim igrama koje se nalaze na vanjskim izvorima na internetu.

3.1 Modul za autentifikaciju korisnika

Ovaj modul služi za provjeru podataka korisnika sustava na način da se za registriranog korisnika prilikom prijave provjerava jesu li uneseni podatci za prijavu ispravni, a za korisnika koji se želi registrirati provjerava postoje li već u bazi podataka podatci o korisniku. Modul je s korisnikom u interakciji preko forme za prijavu i registraciju te je ujedno i povezan s bazom podataka preko koje dobiva informacije za prijavu i prosljeđuje informacije za registraciju.

3.2 Modul za prikaz, unos i ažuriranje profila učenika

Ovaj modul služi za unos i ažuriranje profila učenika te pregled unesenih učenika. S korisnikom komunicira preko forme za unos i ažuriranje podataka o učeniku te sučelja za

prikaz učenika. Modul je ujedno povezan s bazom podataka u koju sprema podatke novih učenika i promijenjene podatke postojećih učenika te dohvaća sve podatke o učenicima koje je unio korisnik.

3.3 Modul za predlaganje DOI

Ovaj je modul najznačajniji modul sustava kojim se implementiraju algoritmi za predlaganje digitalnih obrazovnih igara na temelju pravila predlaganja prema pedagoškim i edukacijsko-rehabilitacijskim kriterijima. Modul služi za generiranje skupa digitalnih obrazovnih igara koji je namijenjen određenom učeniku na temelju njegovih trenutnih znanja, vještina i potreba.

Predlaganje digitalnih obrazovnih igara je proces koji se vrši u dva koraka: prvi je izvođenje dva algoritma, a drugi je dohvaćanje podataka iz baze o obrazovnim ciljevima i digitalnim obrazovnim igrama na osnovu rezultata algoritama. Rezultati modula prosljeđuju se sučelju za prikaz rezultata predlaganja i sučelju za prikaz detalja o igri.

Modul za predlaganje DOI iz baze podataka dohvaća obrazovne ciljeve, karakteristike digitalnih obrazovnih igara i informacije o učeniku te izvodi dva algoritma. Jedan algoritam predlaže digitalne obrazovne igre za područje akademskih vještina, a drugi za područje komunikacije i svakodnevnog življenja. Važno je napomenuti da se oba algoritma izvode slijedno zbog zahtjeva edukacijskih rehabilitatora da sve igre budu predložene u sustavu na jednom mjestu – bilo da se radi o igrama iz područja akademskih vještina ili o igrama iz područja komunikacije i svakodnevnog življenja. Rezultati su algoritama skup digitalnih obrazovnih igara (DOI) i skup obrazovnih ciljeva (OC). Za obrazovne ciljeve čiji se ID-evi nalaze pohranjeni u skupu OC modul u nastavku dohvaća pune nazive ciljeva, a za igre čiji se ID-evi nalaze u skupu DOI dohvaća osnovne podatke o igri (naziv, slikovni prikaz igre i skraćeni opis). Podatci, odnosno rezultati modula za predlaganje digitalnih obrazovnih igara, prosljeđuju se sučelju za prikaz rezultata predlaganja.

Dodatno, modul za predlaganje DOI putem sučelja za prikaz detalja o odabranoj digitalnoj obrazovnoj igri omogućuje da se korisniku na njegov zahtjev prikažu i dodatne informacije o digitalnoj obrazovnoj igri poput punog opisa igre, poveznice za preuzimanje, domene znanja, kategorije mentalnih procesa, informacije o tome ima li igra zvuk, pravila i upute.

3.4 Modul za ocjenu DOI

Modul služi za pregled postojećih te unos novih komentara i ocjena za određenu digitalnu obrazovnu igru koja je predložena učeniku. Ovdje je važno napomenuti da korisnik može ocijeniti i komentirati samo one igre koje je sustav predložio jer su to igre koje je mogao i isprobati u nastavi. Općenito, modul ima funkciju informiranja i izmjene informacija između korisnika sustava što znači da korisnik ocjenjuje adekvatnost igre za pojedinog učenika te unosi dodatne komentare koji se odnose na specifičnu situaciju učenika kojem je igra predložena. Postojeći se komentari dohvaćaju iz baze podataka te prikazuju korisniku kroz

formu za komentiranje igre i prikaz komentara, a novi se komentari i ocjene preko iste forme unose u bazu podataka.

3.5 Modul za transformaciju

Ovaj modul služi za inicijalnu pretvorbu podataka definiranih u ontologiji digitalnih obrazovnih igara i ontologiji učenika s intelektualnim teškoćama u oblik pogodan za pohranu podataka u relacijskoj bazi podataka. Modul od ontologija učitava IRI (engl. *Internationalized Resource Identifier*) koji se u RDF-u (engl. *Resource Description Framework*), standardnom modelu za razmjenu podataka na webu, koristi kao ime to jest identifikator za čvorove grafa ontologije. Modul zatim koristi podatke iz ontologije kako bi definirao klase i svojstva vezana uz učenika i digitalne obrazovne igre, a koje koristi relacijska baza podataka. Modul se pokreće samo inicijalno prilikom definiranja baze podataka jer se radi o statičnim ontologijama koje služe za definiciju klasa i svojstva, a u koje se ne unose podatci o učenicima niti podatci o konkretnim igrama. Navedeno se unosi u relacijsku bazu podataka.

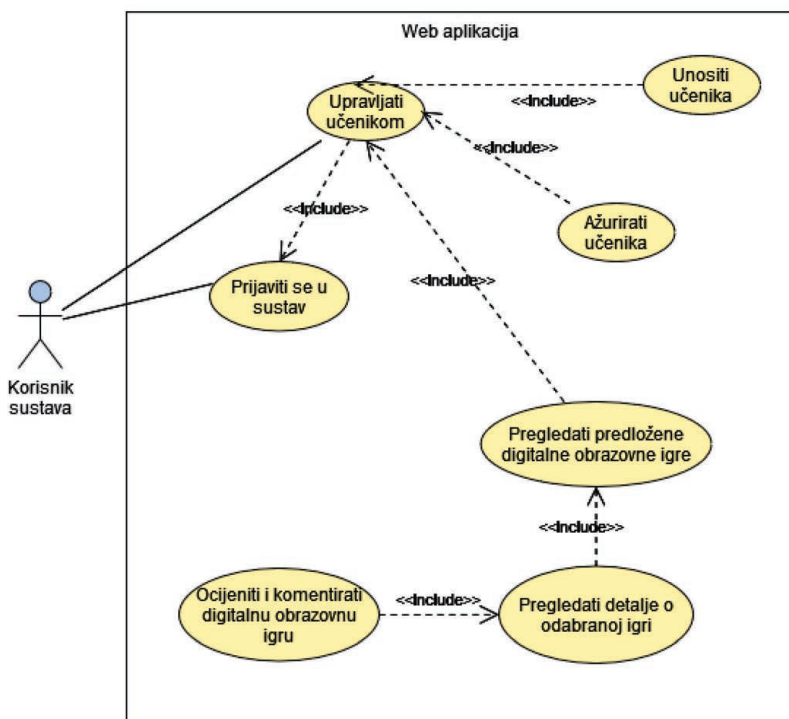
U modelu se koristi višestruka ontologija zbog definiranog okvira procjene pogodnih digitalnih obrazovnih igara za učenike s intelektualnim teškoćama koji je vrlo skalabilan, a njegova implementacija pomoću ontologije omogućuje razvoj formalizma kroz opis domene digitalnih obrazovnih igara, ali i podataka o učeniku čime cijela domena digitalnih obrazovnih igara za učenike s intelektualnim teškoćama postaje sveobuhvatna te razumljiva korisnicima sustava – stručnjacima iz područja edukacijske rehabilitacije, ali i računalu, zbog formalnog zapisa. Također, spomenuta skalabilnost omogućuje korištenje istog okvira u različitim situacijama pa i drugim aplikacijama sličnog tipa. Tako je primjerice moguće vrlo lako proširiti sustav za korištenje na drugim jezicima jer se temelji na digitalnim obrazovnim igrama koje postoje u određenom odgojno-obrazovnom okruženju.

4. REALIZACIJA MODELA SUSTAVA

Model sustava bit će realiziran kao *web* aplikacija, a kako bi se bolje predstavila interakcija korisnika i sustava te sustava i baze podataka, napravljeni su UML (engl. *Unified Modeling Language*) dijagrami koji predstavljaju standardni jezik za specificiranje, vizualiziranje, konstruiranje i dokumentiranje informacijskih sustava. Pritom su odabrani UML dijagrami slučajeva korištenja i aktivnosti jer stavljaju fokus na korisnika sustava i njegovo iskustvo rada sa sustavom (Dobing & Parsons, 2008).

Dijagram slučajeva korištenja (engl. *Use-Case Diagram*) objašnjavanja interakcije korisnika sa sustavom (slika 2). Korisnik je sustava edukacijski rehabilitator ili drugi stručnjak sličnog profila koji sudjeluje u odgojno-obrazovnom procesu učenika s intelektualnim teškoćama. Korisnik s *web* aplikacijom komunicira preko 7 slučajeva korištenja, a to su *prijaviti se u sustav*, koji je uvjet za sve druge slučajeve korištenja te *upravljati učenikom* kroz koji se dolazi do preostalih slučajeva korištenja – *unositi učenika*, *ažurirati učenika*, *pregledati predložene digitalne obrazovne igre*, *pregledati detalje o odabranoj igri* te *ocijeniti i komentirati digitalnu obrazovnu igru*.

Slika 2. Dijagram slučaja korištenja



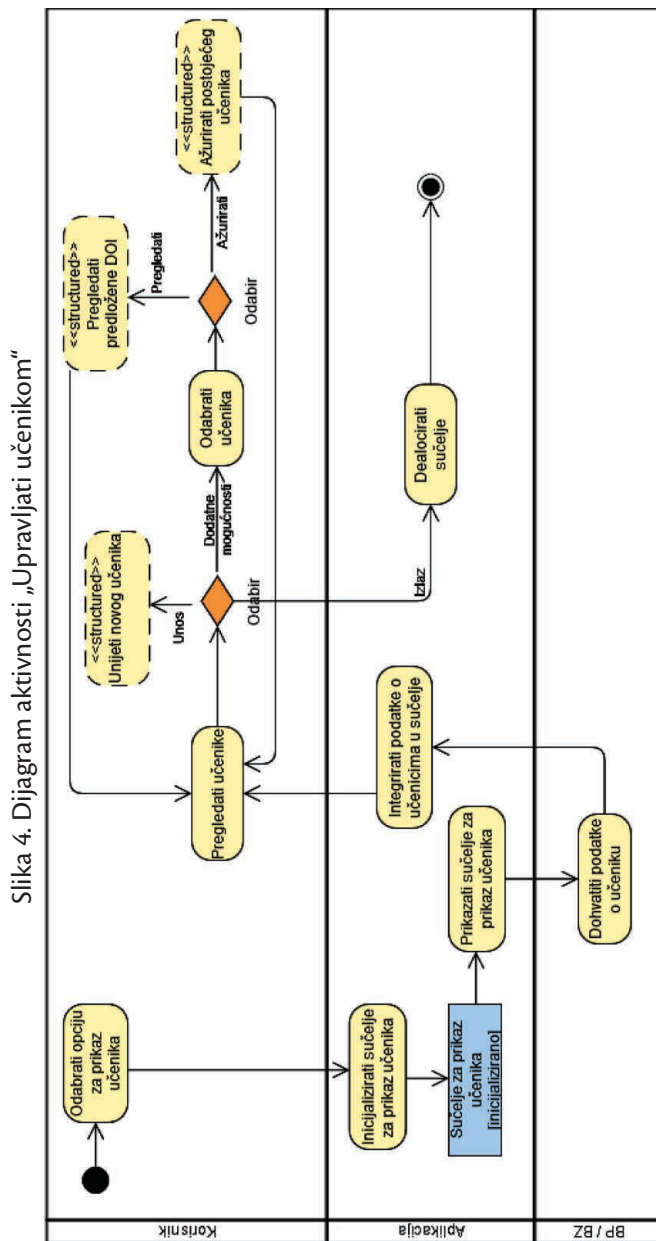
Izvor: autor

Svaki je slučaj korištenja opisan zasebnim dijagramom aktivnosti kako bi se dobio bolji uvid u računske i organizacijske procese te sam tok aktivnosti. Dijagrami su aktivnosti predstavljeni u kategorijama osnovne aktivnosti sustava i specifične aktivnosti sustava, a svaki je dijagram aktivnosti podijeljen u tri domene odgovornosti: korisnik sustava, aplikacija koja predstavlja module sustava te baza podataka i baza znanja.

4. 1 Osnovne aktivnosti sustava

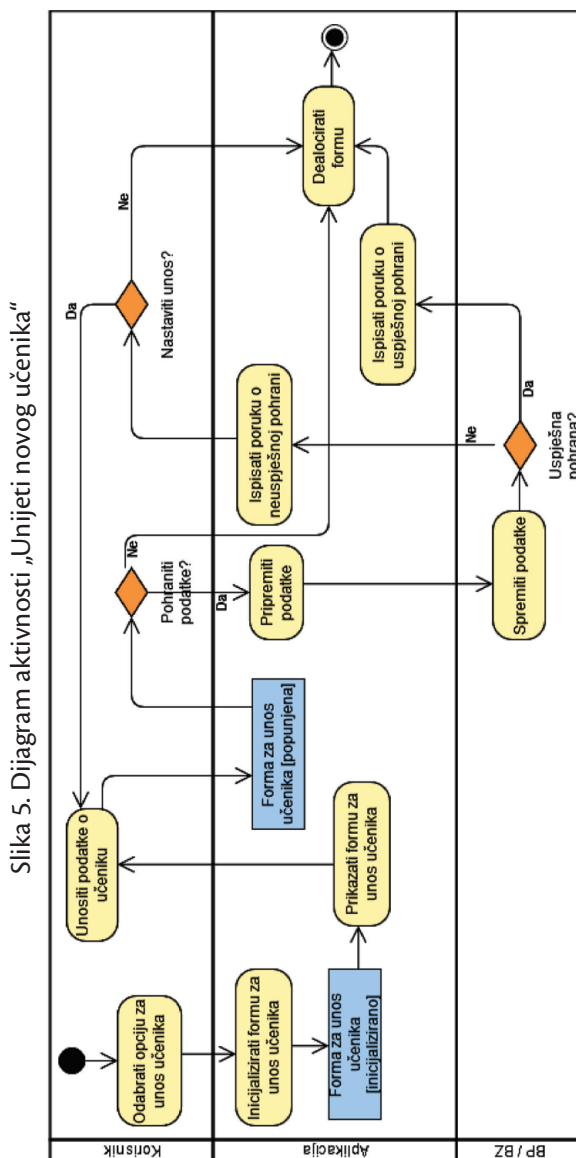
Prvi dijagram aktivnosti odnosi se na registraciju i prijavu korisnika u sustav. Nakon pristupanja aplikaciji preko *web* preglednika korisnik sustava odabire želi li se registrirati ili prijaviti u sustav. Ako se želi registrirati, učitava se odgovarajuća forma te korisnik unosi podatke za registraciju. Nakon toga u sloju baze dohvaćaju se postojeći zapisi i aplikacija provjerava jesu li već ti podatci uneseni u bazu. Ako jesu, korisnika se usmjeruje na ispravak podataka, a ako nisu upisuju se podatci u bazu. U slučaju da je korisnik već registriran, odabire opciju za prijavu, učitava mu se odgovarajuća forma, unose se podatci za prijavu, baza podataka provjerava podudaraju li se uneseni podatci s pohranjenim podacima te ako se podudaraju, korisniku se dodjeljuju određena prava i prilagođava mu se sučelje. Ako se podatci ne podudaraju, ispisuje se greška i ponovno se navodi korisnika na unos podataka za prijavu. Aplikativni sloj u ovom je slučaju modul za autentifikaciju korisnika. Detaljan pregled aktivnosti nalazi se na slici 3.

učenika korisnik može odabrati 3 opcije – izaći iz pregleda, unijeti novog učenika ili odabrati specifičnog učenika te za njega pregledati predložene digitalne obrazovne igre ili za njega ažurirati postojeće podatke. Aktivnosti *Unijeti novog učenika*, *Pregledati predložene DOI* i *Ažurirati postojećeg učenika* predstavljaju strukturirane procese koji će kasnije biti predstavljeni zasebnim dijagramom aktivnosti. Aplikativni sloj u ovom je slučaju modul za prikaz, unos i ažuriranje profila učenika. Dijagram je prikazan na slici 4.



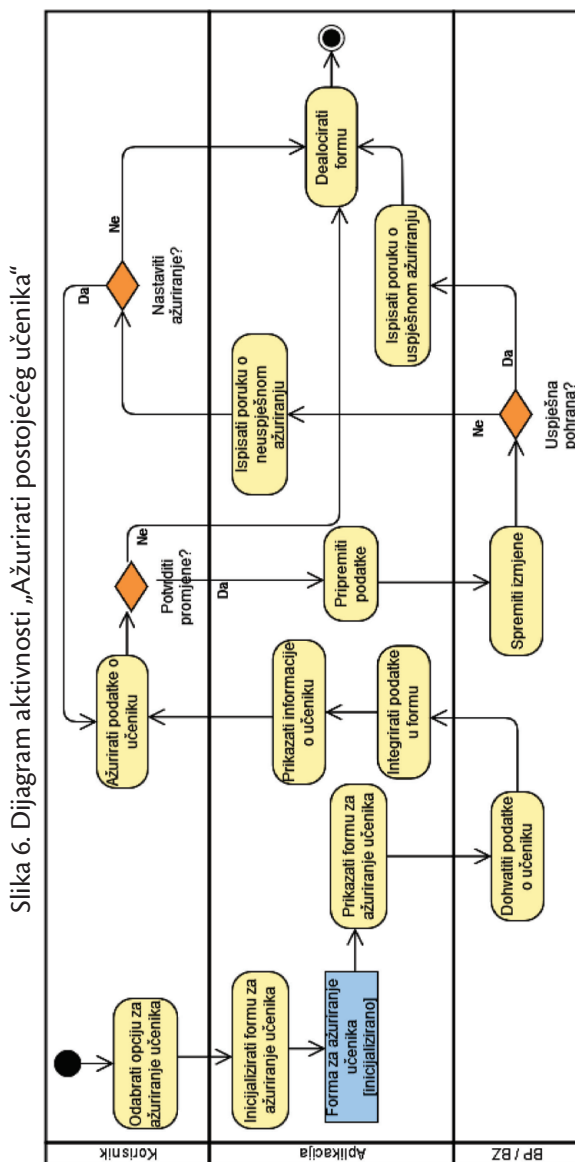
Izvor: autor

Nadalje, proces *Unijeti novog učenika* započinje odabirom opcije za unos novog učenika, zatim se učitava odgovarajuća forma te korisnik ispunjava formu – unosi podatke o novom učeniku. Forma uključuje unos svih podataka definiranih u ontologiji. Nakon toga korisnik odlučuje želi li pohraniti podatke ili ne. Ako ne želi, aktivnost završava, a ako želi priprema se podatci i pohranjuju u bazu podataka. Ako pohrana nije bila uspješna, ispisuje se odgovarajuća poruka te korisnik odlučuje želi li nastaviti s unosom ili ne. Ako želi, ponovno unosi podatke te se ponavlja cijeli slijed unosa i provjere. Ako ne želi, izlazi se iz trenutne forme. Aplikativni sloj u ovom je slučaju modul za prikaz, unos i ažuriranje profila učenika. Dijagram aktivnosti prikazan je slikom 5.



Izvor: autor

Na sličan se način odvija proces Ažurirati postojećeg učenika (slika 6). Nakon odabira opcije, učitava se forma, dohvaćaju podatci o učeniku kojem korisnik želi ažurirati neke vrijednosti te integriraju u formu kako bi ih korisnik vidio. Nakon ažuriranja, korisnik odabire želi li potvrditi promjene ili ne. Ako želi, u bazu se spremaju izmjene, a ako ne želi, proces završava. Ovdje se također provjerava je li pohrana ažuriranih podataka bila uspješna. Ako nije, ispisuje se poruka i korisnik odlučuje želi li nastaviti ažuriranje ili ne, a ako je pohrana bila uspješna, ispisuje se poruka o uspješnom ažuriranju i proces završava. I u ovom je slučaju aplikativni sloj modul za prikaz, unos i ažuriranje profila učenika.



Izvor: autor

4.2 Specifične aktivnosti sustava

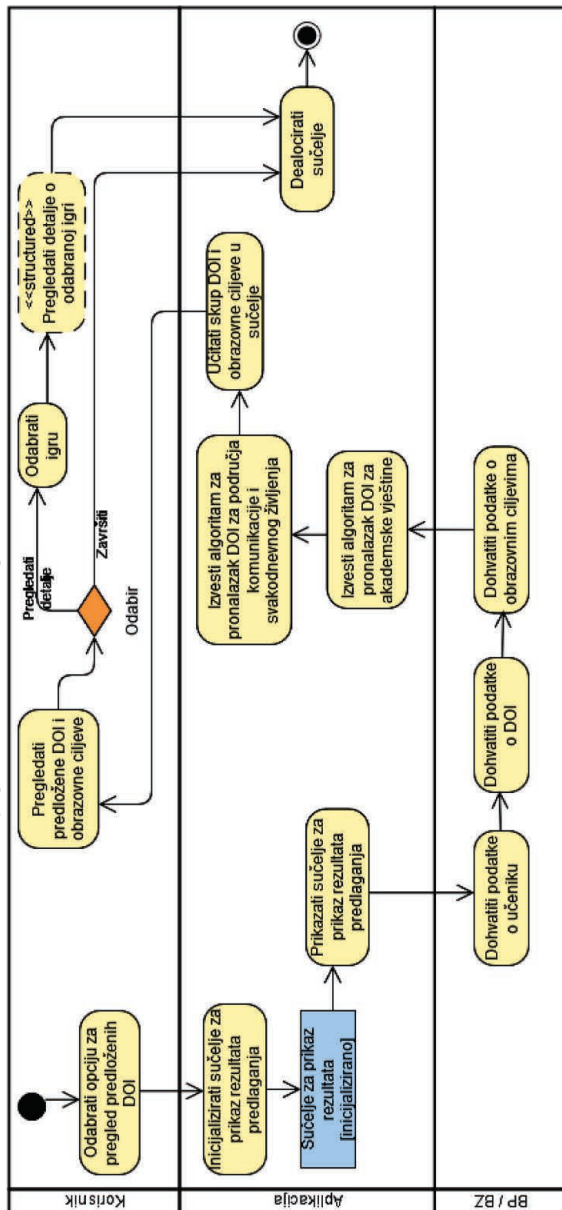
Nakon osnovnih aktivnosti sustava, u ovom će se djelu predstaviti dijagrami aktivnosti vezani uz specifične aktivnosti sustava.

Proces *Pregledati predložene DOI* (slika 7) nadovezuje se na proces *Upravljati učenicom* gdje je korisnik već odabrao učenika za kojeg želi pregledati predložene digitalne obrazovne igre pa sada odabire opciju za pregled DOI, nakon čega se otvara odgovarajuća forma i dohvaćaju osnovni identifikacijski podatci o učeniku – ID učenika, njegovi inicijali i dob, podatci o digitalnim obrazovnim igrama koji su potrebni za izvedbu algoritma za pronalazak DOI za akademske vještine i algoritma za područja komunikacije i svakodnevnog življenja te podatci o obrazovnim ciljevima.

Algoritmi definiraju skup digitalnih obrazovnih igara i predlažu obrazovne ciljeve koji se onda korisniku prikazuju preko odgovarajućeg sučelja. Korisnik zatim može pregledavati predložene digitalne obrazovne igre i odgovarajuće obrazovne ciljeve, a nakon toga završiti ili pokrenuti strukturirani proces *Pregledati detalje o odabranoj igri*.

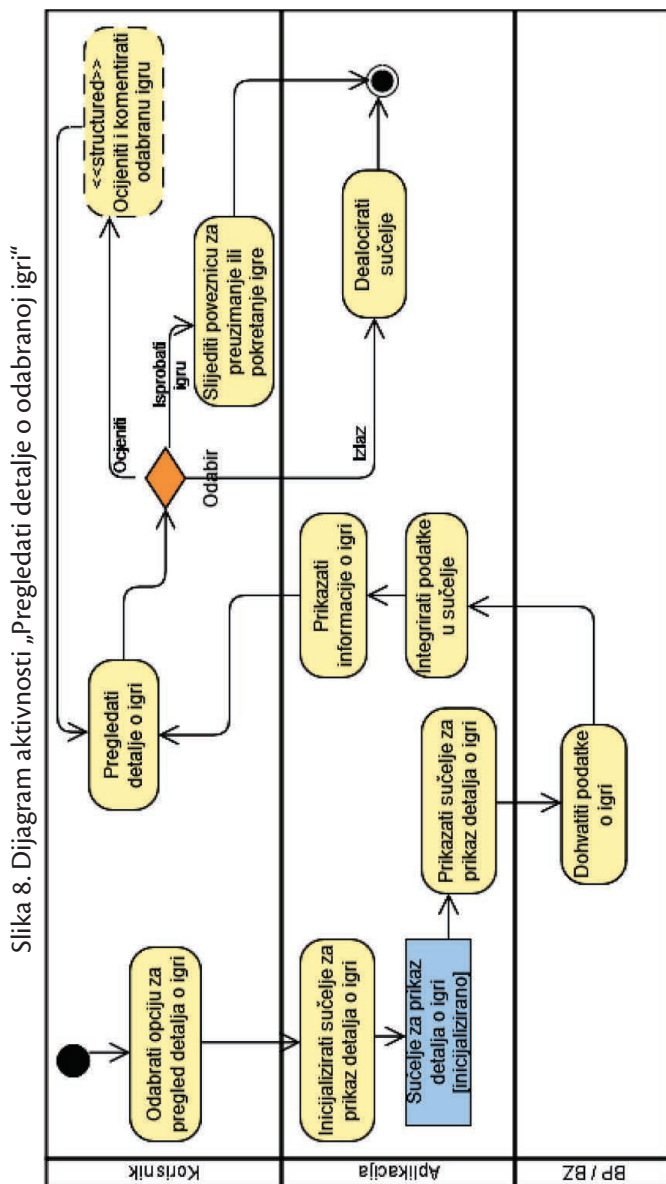
Važno je napomenuti da se algoritmi mogu izvoditi neovisno jedan od drugoga. U prototipu sustava izvodit će se oba algoritma slijedno zbog zahtjeva edukacijskih rehabilitatora da sve igre budu predložene u sustavu na jednom mjestu – bilo da se radi o igrama iz područja akademskih vještina ili o igrama iz područja komunikacije i svakodnevnog življenja. Također, algoritmi se pokreću svaki puta iznova kada se i pokrene proces *Pregledati predložene DOI* zbog mogućih ažuriranja podataka o učeniku. Aplikativni sloj u ovom je slučaju modul za predlaganje DOI.

Slika 7. Dijagram aktivnosti „Pregledati predložene DOI“



Izvor: autor

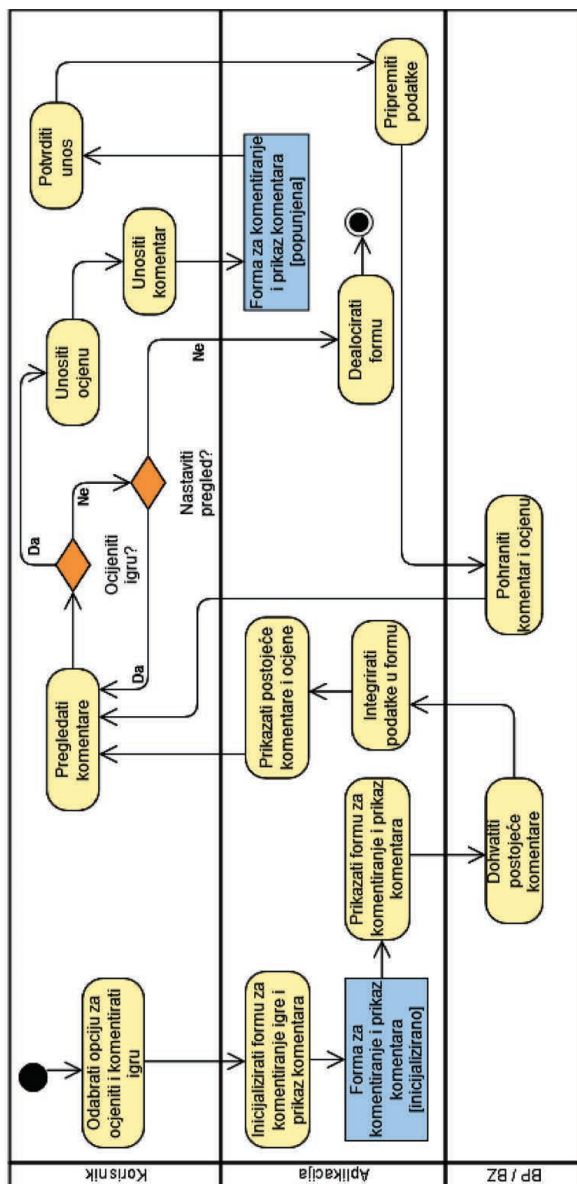
Ako korisnik prilikom pregleda predloženih DOI želi pregledati detalje o odabranoj igri (slika 8), odabire opciju za to, te mu se prikazuje odgovarajuće sučelje u koje su učitani podatci o igri – ime igre, opis igre i poveznice za preuzimanje igre. Nadalje korisnik ima mogućnost izaći iz sučelja, isprobati igru gdje mora slijediti poveznicu za preuzimanje igre ili ocijeniti i komentirati odabranu igru što opet predstavlja strukturirani proces koji će biti opisan sljedećim dijagramom. Aplikativni sloj u ovom je slučaju modul za predlaganje DOI.



Izvor: autor

Zadnji dijagram aktivnosti jest *Ocijeniti i komentirati odabranu igru*. Nakon odabira opcije za odabranu se igru, koja je odabrana u procesu *Pregledati predložene DOI*, učitava odgovarajuća forma, dohvaćaju postojeći komentari igre i integriraju u formu te prikazuju korisniku. Korisnik zatim pregledava komentare te odlučuje želi li ocijeniti igru ili ne. Ako ne želi, odlučuje želi li nastaviti pregledati komentare ili izaći. Ako pak želi ocijeniti igru, tada unosi ocjenu i komentar te potvrđuje unos nakon čega aplikativni sloj priprema podatke, a sloj baze podataka pohranjuje ocjenu i komentar. Nakon toga korisnik ponovno pregledava komentare te odlučuje o daljnjoj akciji (slika 9). Aplikativni sloj u ovom je slučaju modul za ocjenu DOI.

Slika 9. Dijagram aktivnosti „Ocijeniti i komentirati igru“



Izvor: autor

5. ZAKLJUČAK

U ovom je radu predstavljen model sustava za predlaganje digitalnih obrazovnih igara temeljen na ontologiji kao potpora stručnjacima edukacijsko-rehabilitacijskog profila u unapređenju odgojno-obrazovnog procesa svojih učenika. U modelu korisnik sa sustavom komunicira preko korisničkog sučelja koji se sastoji od forme za prijavu i registraciju korisnika, forme za unos i ažuriranje podataka o učeniku, forme za komentiranje digitalnih obrazovnih igara i prikaz komentara, sučelja za prikaz svih učenika, sučelja za prikaz rezultata predlaganja te sučelja za prikaz

detalja o digitalnoj obrazovnoj igri. Logički sloj sustava sastoji se od modula za autentifikaciju korisnika, za prikaz, unos i ažuriranje profila učenika, za predlaganje digitalnih obrazovnih igara, za ocjenu digitalnih obrazovnih igara te modula za transformaciju. U radu su detaljno objašnjene uloge modula u modelu, a interakcija korisnika sa sustavom prikazana je pomoću UML dijagrama slučajeva korištenja i UML dijagrama aktivnosti čime je ostvareni postavljeni doprinos rada. Buduća istraživanja idu u smjeru razvoja sustava za predlaganje digitalnih obrazovnih igara prema postavljenom modelu i UML dijagramima te njegovo testiranje u stvarnom okruženju kako bi se provjerilo mogu li stručnjaci edukacijsko-rehabilitacijskog profila nakon provedene edukacije o korištenju sustava pomoću istog uspješno integrirati digitalne obrazovne igre u odgojno-obrazovni proces učenika s intelektualnim teškoćama.

LITERATURA

- Dobing, B., & Parsons, J. (2008). Dimensions of UML Diagram Use: A Survey of Practitioners. *Journal of Database Management*, 19(1), 1-18.
- Grosan, C., & Abraham, A. (2011). Rule-Based Expert Systems. *Intelligent Systems: Intelligent Systems Reference Library*, 14, 149-185.
- Ishak, S. A., Hasran, U. A., & Din, R. (2023). Media Education through Digital Games: A Review on Design and Factors Influencing Learning Performance. *Education Sciences*, 13(2), 102.
- Ligeza, A. (2006). *Logical Foundations for Rule-Based Systems*. Berlin: Springer.
- Maulik, P. K., Mascarenhas, M. N., Mathers, C., Dua, T., & Saxena, S. (2011). Prevalence of intellectual disability: a meta-analysis of population-based studies. *Research in Developmental Disabilities*, 32(2), 419-436.
- MZO. (2017). *Okvir za poticanje i prilagodbu iskustava učenja te vrednovanje postignuća djece i učenika s teškoćama*. Preuzeto 12. srpanj 2018 iz https://mzo.hr/sites/default/files/migrated/prijedlog_okvir_teskoce_nakon_strucne_rasprave.pdf
- Narodne novine 24/2015. (2015). *Pravilnik o osnovnoškolskom i srednjoškolskom odgoju i obrazovanju učenika s teškoćama u razvoju*. Preuzeto 30. kolovoz 2018 iz https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_03_24_510.html
- Poredoš Lavor, D., & Radišić, N. (2011). Otežana životna prilagodba osobe s intelektualnim teškoćama i poremećajem u ponašanju. *Policija i sigurnost*, 20(4), 609-615.
- Stančin, K., & Hoić-Božić, N. (2019). The use of information and communication technology in upbringing and education of students with intellectual disabilities. *13th International Technology, Education and Development Conference (INTED)* (pp. 2902-2910). Valencia, Spain: IATED.
- Stančin, K., Hoić-Božić, N., & Skočić Mihić, S. (2022). Key Characteristics of Digital Educational Games for Students with Intellectual Disabilities. *International Journal of Game-Based Learning*, 12, 1-15.
- Talukdar, J., Singh, T. P., & Barman, B. (2023). Rule-Based Expert systems. *Artificial Intelligence in Healthcare Industry*, 145-158.
- Woo, J. (2014). Digital Game-Based Learning Supports Student Motivation, Cognitive Success, and Performance Outcomes. *Educational Technology & Society*, 17(3), 291-307.



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Original scientific paper

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.5>

Received: 1. 12. 2023.

Accepted: 19. 1. 2024.

SYSTEM MODEL FOR RECOMMENDING DIGITAL EDUCATIONAL GAMES FOR STUDENTS WITH DISABILITIES

Kristian Stančin

PhD, Assistant, University of Rijeka, Faculty of Informatics and Digital Technologies, Radmile Matejčić 2,
51000 Rijeka, Croatia; email: kristian.stancin@inf.uniri.hr

ABSTRACT

The aim of this paper is to present an ontology-based system model for recommending digital educational games that supports experts in the field of special education in improving the learning process of their students. The model presented serves to design and develop a prototype for recommending digital educational games to help special education teachers select appropriate digital educational games for their students. In the model, the user interacts with the system through a user interface consisting of a user login and registration form, a form for entering and updating student data, a form for commenting on digital educational games and displaying comments, an interface for displaying all students, an interface for displaying recommendation results, and interface for displaying details about the selected digital educational game. The logical layer of the system consists of a module for user authentication, a module for displaying, entering and updating student profiles, a module for recommending digital educational games, a module for evaluating digital educational games and a transformation module. The implementation of the system model is represented with UML diagrams (use case diagram and activity diagrams) as the focus is on the user of the system and their experience when working with the system. The scientific contribution in this paper is manifested through the created ontology-based model of the system for proposing digital educational games for students with intellectual disabilities.

Key words: model, architecture, UML, digital educational games, students with intellectual disabilities



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Prethodno priopćenje

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.4>

Datum primitka rada: 30. 11. 2023.

Datum prihvaćanja rada: 9. 2. 2024.

ZNAČAJKE I KLJUČNI ČIMBENICI USPJEŠNOSTI INTEGRIRANIH INFORMACIJSKIH SUSTAVA ZA MALA I SREDNJA PODUZEĆA NA HRVATSKOM TRŽIŠTU

Luka Sušac

Dr. sc., direktor, Zagreb Data d.o.o., Hrvatskog proljeća 28, 10 040 Zagreb, Hrvatska;
e-mail: lsusac@zgdata.hr

Vesna Bosilj Vukšić

Dr. sc., redovita profesorica u trajnom izboru, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet, Trg J.F. Kennedy 6,
10 000 Zagreb, Hrvatska; e-mail: vbosilj@net.efzg.hr

Ljubica Milanović Glavan

Dr. sc., izvanredna profesorica, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet, Trg J.F. Kennedy 6,
10 000 Zagreb, Hrvatska; e-mail: lmlanovi@net.efzg.hr

SAŽETAK

Veliki broj malih i srednjih poduzeća i njihova potreba za primjenom integriranih informacijskih sustava izazvala je pažnju akademske zajednice. Interes se očituje u relativno velikom broju istraživanja usmjerenih na analizu ključnih čimbenika uspješnosti uvođenja integriranih informacijskih sustava. Istovremeno, uočen je nedostatak sličnih istraživanja u Republici Hrvatskoj. Cilj ovog članka je utvrditi i analizirati funkcionalnosti i ključne čimbenike uspješnosti integriranih informacijskih sustava za mala i srednja poduzeća na hrvatskom tržištu. U teorijskom dijelu rada sistematizirani su ključni čimbenici uspješnosti uvođenja integriranih informacijskih sustava te su utvrđene njihove značajke iz perspektive funkcionalnosti i iz tehnološke perspektive. U empirijskom dijelu rada istražuju se specifičnosti vezane uz mala i srednja poduzeća u Republici Hrvatskoj, a proveden je u formi fokus grupe. Prema rezultatima fokus grupe o uspješnosti integriranih informacijskih sustava malih i srednjih poduzeća, poseban naglasak stavlja se na kvalitetu sustava i kvalitetu usluga dobavljača. Znanstveni doprinos ogleđa se i u sistematizaciji integriranih informacijskih sustava malih i srednjih poduzeća prema njihovim funkcionalnostima na način koji do sada nije bio prepoznat u sličnim istraživanjima. Rezultati empirijskog istraživanja primjenjivi su i u poslovnoj praksi kao pomoć menadžmentu pri odabiru integriranog informacijskog sustava.

Ključne riječi: integrirani informacijski sustav, značajke integriranih informacijskih sustava, ključni čimbenici uspješnosti integriranih informacijskih sustava, Republika Hrvatska, mala i srednja poduzeća

1. UVOD

Pojam cjelovitog integriranog informacijskog sustava (u daljnjem tekstu koristi se kratica IIS) pojavljuje se 90-ih godina prošlog stoljeća te su do danas objavljena brojna istraživanja o primjeni, stanju i trendovima njegovog razvoja. Iako postoje brojne definicije, zajedničko je mišljenje da cjeloviti IIS obuhvaća skup povezanih softverskih modula pojedinih poslovnih područja i centralne baze podataka, pruža potporu tekućem poslovanju, podupire sve razine upravljanja, omogućuje komunikaciju i suradnju, te konsolidira i povezuje poslovne procese organizacije (Malik i Khan, 2021; Vargas i Comuzzi, 2020; Alkrajji i sur., 2022; Coşkun i sur., 2022; Pejić Bach i Spremić, 2020).

Svrha IIS-a je pružiti tri osnovne okosnice potpore poslovanju. Usklađenje poslovanja sa zakonskom regulativom je njegova osnovna i najuža svrha (Morris, 2011). Standardizacija, optimizacija i automatizacija poslovnih procesa smatra se drugom, organizacijski važnijom svrhom (Demyanova i sur., 2018; Pejić Bach i Spremić, 2020), dok je treća svrha osigurati menadžmentu svih razina kvalitetne informacije za ispravno i pravovremeno donošenje odluka (Ross i Vitale, 2000; Varga i Strugar, 2016). Potrebe prema funkcionalnostima i modulima IIS-a u velikoj mjeri ovise o veličini i djelatnosti poduzeća.

1.1 Područje istraživanja

Prema Martinis i Belfo (2023) broj objavljenih članaka iz područja IIS-a u razdoblju od 2011. do 2021. godine bio je veći u odnosu na prethodna desetgodišnja razdoblja što ukazuje na povećanje interesa akademske zajednice prema ovom istraživačkom području. U više od 50 % istraživanja korištene su kvalitativne istraživačke metode (studije slučaja i deskriptivna analiza), dok je sustavni pregled literature korišten u manje od 1 % slučajeva (Martinis i Belfo, 2023). Istraživanja su uglavnom bila usmjerena na izazove implementacije i integracije sustava, kao i probleme prihvaćanja sustava te je uočen nedostatak studija o održavanju IIS-a i njihovog povlačenja iz uporabe (Martinis i Belfo, 2023). Sustavni pregled literature iz ovog područja proveli su Butarbutar i sur. (2023), te su kao tri najznačajnija čimbenika uspješnosti u postimplementacijskoj fazi IIS-a identificirani: kontinuirana integracija sustava, obuka korisnika nakon implementacije i aktivno sudjelovanje korisnika u ovoj fazi životnog ciklusa.

Hornung i Hornung (2020) proveli su istraživanje prema kojem, iako nisu dokazane statistički značajne razlike u stavovima ispitanika prema ključnim čimbenicima uspjeha implementacije IIS-a, mala i srednja poduzeća ipak rangiraju ključne čimbenike uspjeha drukčije u usporedbi s velikim poduzećima. Najvažniji ključni čimbenici uspjeha za mala i srednja poduzeća su jednostavnost korištenja korisničkog sučelja, trajanje implementacije i edukacije korisnika, te razina znanja za ocjenu i odabir sustava, dok su istovremeno ovi čimbenici najmanje značajni prema mišljenju ispitanika iz velikih poduzeća (Hornung i Hornung, 2020). Nikitović i Mahmudović (2019) proveli su istraživanje o skrivenim troškovima implementacije IIS-a u srednjim i malim poduzećima i utvrdili da su tri najznačajnije skupine skrivenih troškova: priprema korisnika za konverziju podataka, proces konverzije podataka i trošak konzultanata (internih i eksternih).

Šimunović i sur. (2013) također ukazuju na to da troškovi implementacije značajno utječu na odluku malih i srednjih hrvatskih poduzeća o odabiru IIS-a. Prema rezultatima studija slučaja provedenih u četiri srednja i mala hrvatska poduzeća može se zaključiti da prilagodba IIS-a ima značajan utjecaj na trajanje i troškove projekta implementacije (Čelar i sur., 2011). Perić i sur. (2019) u istraživanju o kriterijima odabira IIS-a u hrvatskim poduzećima iz drvne industrije (najzastupljenija su bila srednja i mala poduzeća) kao tri najviše pozicionirana kriterija identificiraju: „mogućnost prilagodbe softvera potrebama korisnika, odgovarajuću razinu informacijsko komunikacijske infrastrukture i trošak nabave softvera“.

1.2 Istraživačka pitanja, ciljevi i očekivani doprinos istraživanja

Rezultati preliminarnog pregleda literature korišteni su za definiranje istraživačkih pitanja i ciljeva istraživanja. Dok je veliki broj istraživanja usmjeren identifikaciji i analizi ključnih čimbenika uspješnosti uvođenja i prihvaćanja IIS-a, broj sličnih istraživanja provedenih u Republici Hrvatskoj (RH) bio je relativno mali te je uglavnom proveden na uzorku malih i srednjih poduzeća. U prilog usmjerenosti istraživanja na mala i srednja poduzeća govori podatak da je prema izvještaju Fine (2022) „u Hrvatskoj u 2021. godini poslovalo preko 143.887 malih i srednjih poduzeća, pri čemu je njihov udio u ukupnom broju poduzeća bio čak 99,7 %“. U skladu s tim postavlja se prvo istraživačko pitanje (IP1): *Koji su najvažniji ključni čimbenici uspjeha IIS-a za mala i srednja poduzeća u RH?* Dodatno, prepoznat je nedostatak znanstvenih istraživanja koja bi dala odgovor na drugo istraživačko pitanje (IP2): *U kojoj mjeri značajke IIS-a na tržištu RH odgovaraju potrebama korisnika iz perspektive prepoznatih čimbenika uspješnosti IIS-a?*

Slijedom područja i teme istraživanja te navedenih otvorenih istraživačkih pitanja definirana su dva istraživačka cilja (IC): (1) *utvrditi i analizirati ključne čimbenike uspješnosti IIS-a za mala i srednja poduzeća u RH*, i (2) *istražiti značajke IIS-a za mala i srednja poduzeća na hrvatskom tržištu*. Za pronalaženje odgovora na postavljena istraživačka pitanja i ostvarenje ciljeva istraživanja odabrana je metoda fokus grupe. S obzirom na nedostatak sličnih istraživanja u RH, očekuje se da će odgovori na istraživačka pitanja premostiti identificirani istraživački jaz i pružiti relevantni znanstveni doprinos. Dodatno, aplikativni doprinos ovog rada realizirat će se praktičnom primjenom rezultata istraživanja od strane IT stručnjaka i menadžera malih i srednjih poduzeća u Hrvatskoj u projektima uvođenja IIS-a.

Struktura rada organizirana je u skladu s rezultatima preliminarnog istraživanja literature i definiranim ciljevima istraživanja: uvidom u relevantne znanstvene publikacije sistematizirani su ključni čimbenici uspješnosti uvođenja IIS-a i utvrđene njihove značajke (Poglavlje 2); predstavljena je metodologija empirijskog dijela rada (Poglavlje 3). U Poglavlju 4 opisano je provedeno empirijsko istraživanje u formi fokus grupe o značajkama IIS-a za mala i srednja poduzeća na hrvatskom tržištu i ulozi ključnih čimbenika uspješnosti IIS-a, a rezultati istraživanja su zatim analizirani i raspravljani te je na kraju dan zaključak (Poglavlje 5).

2. KLJUČNI ČIMBENICI USPJEŠNOSTI I ZNAČAJKE INTEGRIRANIH INFORMACIJSKIH SUSTAVA

2.1 Metodologija pregleda literature

Kako bi se pronašli odgovori na postavljena istraživačka pitanja korištene su relevantne znanstvene publikacije. U tu je svrhu u lipnju 2023. provedeno pretraživanje znanstvenih radova o ključnim čimbenicima IIS-a u bibliografskoj i citatnoj bazi podataka Scopus. Odabrani su i analizirani samo oni radovi koji svojim sadržajem najbolje odgovaraju području ovog istraživanja. Identificirani su najznačajniji ključni čimbenici uspješnosti IIS-a te su analizirane značajke IIS-a iz perspektive funkcionalnosti i iz tehnološke perspektive. Najvažniji su zaključci sistematizirani i korišteni u provedbi fokus grupe. Za pronalaženje znanstvenih radova koji se bave specifičnostima uvođenja IIS-a u malim i srednjim poduzećima korišten je Google Znalac. Rezultati pretraživanja pokazali su da su istraživanja o uvođenju IIS-a u hrvatska poduzeća vrlo rijetka. Iako nije proveden sustavni pregled literature, rezultati pretraživanja dali su odgovarajući uvid u područje i problematiku istraživanja i pružili podlogu za provedbu fokus grupe.

2.2 Odabrani ključni čimbenici uspješnosti integriranih informacijskih sustava

Prema rezultatima pregleda literature (Sušac, 2023) uspješnost IIS-a je „višedimenzionalan pojam koji se definira različito, u ovisnosti o kontekstu promatranja, a neki od često korištenih pojmova jesu: uspjeh (engl. *success*), učinkovitost (engl. *effectiveness*) ili učinak (engl. *performance*)“. Tako Sušac (2023) kao najprimjereniju definiciju odabire onu autora Gable i sur. (2008) prema kojoj je „uspješnost integriranih informacijskih sustava određena stupnjem korisničkog zadovoljstva te razinom individualnih i organizacijskih učinaka mjerenih kvalitetom sustava i kvalitetom informacija koje sustav pruža“. U literaturi se definira i istražuje velik broj različitih modela i metoda mjerenja uspješnosti IIS-a, među kojima se (Sušac 2023) „ističu oni autora: Gable i sur. (2003), Ifinedo (2006); Kaiser i Ahlemann (2010); Stefanou (2001); Chien i Tsaur (2007); Chung i sur., (2009.)“. Zbog provedbe empirijskog dijela istraživanja izdvojeni su čimbenici uspješnosti IIS-a koji se najčešće pojavljuju u ovdje opisanim i analiziranim modelima. To su: „(1) kvaliteta sustava; (2) kvaliteta informacija; (3) kvaliteta usluge dobavljača; (4) korisničko zadovoljstvo; (5) korištenje sustava; (6) utjecaj na pojedinca; (7) utjecaj na organizaciju; (8) utjecaj na radnu grupu; i (9) percipirana korisnost“. (Sušac, 2023)

Prema autorima DeLone i McLean (2003) kvalitetu integriranog informacijskog sustava čine „jednostavnost korištenja, funkcionalnost, pouzdanost, fleksibilnost, kvaliteta i prenosivost podataka te integrabilnost sustava“. Sigurnost je također važan aspekt kvalitete sustava koji danas posebno dolazi do izražaja, a nije naveden u prethodnim analizama autora (DeLone i McLean, 2003; Ifinedo, 2006). Prema autorima DeLone i McLean (2003) najvažnije značajke kvalitete informacije jesu „njezina točnost, pravovremenost, potpunost, relevantnost i dosljednost“. Ifinedo (2006) naglašava značaj kvalitete usluge dobavljača, dok prema

rezultatima pregleda literature koju je proveo Sušac (2023) „autori Markus i Tanis (2000) ističu da je ovisnost o dobavljaču ključni čimbenik koji implementaciju IIS-a čini različitom od svih drugih projekata implementacije digitalnih tehnologija“. Kvalitetna komunikacija i suradnja između dobavljača ili konzultanta te njihovo iskustvo, u velikoj mjeri utječu na uspjeh projekta implementacije IIS-a (Sušac, 2023). Pružanje redovite tehničke podrške, održavanje i nadogradnja sustava te edukacija korisnika značajno utječu na kvalitetu usluge nakon njegovog uvođenja.

Brojni autori među kojima se izdvajaju DeLone i McLean (2003), Gable i suradnici (2003), Smyth i Seddon (1997) u svoje modele uključuju konstrukt korisničkog zadovoljstva. Prema autorima DeLone i Mclean (1992) i DeLone i McLean (2003) korisničko zadovoljstvo je „subjektivni osjećaj zadovoljstva koji je posljedica korištenja IIS-a“. Zadovoljni korisnici motiviraniji su za korištenje sustava, a konačni efekti ogledaju se u efikasnosti poslovnih (DeLone i Mclean, 1992; DeLone i McLean, 2003). Sušac (2023) ističe da „prema iskustvima iz prakse redovito korištenje funkcionalnosti sustava može imati pozitivan utjecaj na njegovu uspješnost“. Informacije koje pruža IIS mogu imati pozitivan učinak na korisnika i njegovo ponašanje, kao i na uspješnost organizacije u cijelosti (DeLone i Mclean, 1992). Ifinedo (2006) dodatno uvodi pojam „utjecaja na radnu skupinu“, pri čemu tim pojmom obuhvaća grupe pojedinaca i timove kojima sustav pomaže u njihovoj učinkovitosti. Percipirana korisnost je prema Seddonu (1997) subjektivna procjena korisnika o pozitivnom učinku korištenja sustava na njegovu poslovnu učinkovitost, učinkovitost njegove radne skupine ili cijele organizacije.

2.3 Značajke integriranih informacijskih sustava

Prema rezultatima preliminarnog pregleda literature svrhu IIS-a potrebno je razmotriti iz perspektive usklađenosti sa zakonskom regulativom, potpore unaprjeđenju poslovnih procesa i potpore odlučivanju.

Sušac (2023) ističe da se u praksi „zadovoljavanje zakonske regulative ostvaruje uvođenjem temeljnih podsustava IIS-a kao što su računovodstveni informacijski podsustav i podsustav za upravljanje ljudskim resursima“. Funkcionalnosti ovih podsustava omogućuju „provedbu internih kontrola i usklađenost sa zakonskom regulativom“ (Morris, 2011). Na tržištu još uvijek postoje jednostavni, takozvani „paketni“ sustavi koji su bazirani na računovodstvenom informacijskom modulu kojim poduzeća zadovoljavaju usklađenost i izvještavanje prema zakonskoj regulativi te komunikaciju s vanjskim zakonodavnim tijelima elektroničkim putem. Velike organizacije zbog zadovoljavanja zakonodavne regulative često provode organizacijske promjene, mijenjaju organizacijsku strukturu, procedure i norme te jačaju znanja i vještine zaposlenika. Opisani izazovi još su snažniji kada se radi o međunarodnim organizacijama koje posluju u uvjetima različitog kulturološkog, političkog i regulatornog okruženja (Kumar i sur., 2008).

Integrirani informacijski sustavi često su povezani s primjenom metoda i tehnika za poboljšanje i automatizaciju poslovnih procesa (Demyanova i sur., 2018; Pejić Bach i Spremić, 2020). Automatizacijom procesa skraćuje se vrijeme trajanja i trošak poslovnih procesa, eliminiraju

se ili pojednostavljaju repetitivne radnje čime se smanjuje vjerojatnost ljudske pogreške koja je moguća prilikom ručnog unosa i obrade podataka. Uz računovodstveni modul i modul za upravljanje ljudskim resursima, podrazumijeva se da IIS danas obuhvaća module koji svojim opsegom daju potporu poslovanju cijele organizacije poput: upravljanja odnosima s kupcima, upravljanja lancem nabave, upravljanja prodajom i logistikom, upravljanja projektima i drugih modula orijentiranih specifičnim funkcijama organizacije (Pejić Bach i Spremić, 2020).

Treća svrha uvođenja IIS-a usmjerena je izvještavanju menadžmenta korisnicima na taktičkoj i strateškoj razini. Rezultati nekih istraživanja pokazali su da se i nakon uvođenja IIS-a još uvijek uočava nedovoljna potpora odlučivanju menadžmenta na taktičkoj i strateškoj razini odlučivanja (Ross i Vitale, 2000). U tu svrhu razvijaju se funkcionalnosti poput analitičke obrade i dubinske analize podataka, kao i aplikacije koje se nazivaju sustavima za upravljanje učincima poslovanja, poslovnom i procesnom uspješnošću (Varga i Strugar, 2016).

2. 4 Tehnološka perspektiva značajki integriranih informacijskih sustava

Kenge i Khan (2020) u svojem istraživanju identificiraju svjetske trendove razvoja IIS-a iz tehnološke perspektive među kojima se ističu primjena računarstva u oblaku, umjetne inteligencije, mobilnih aplikacija, analitike velikih podataka, Interneta stvari i društvenih mreža.

Primjena IIS-a u oblaku omogućuje njihovu brzu implementaciju, fleksibilnost i skalabilnost uz smanjenje troškova (Bahssas i sur., 2015; Venkatraman i Fahd, 2016; Salih i sur., 2021). Ova rješenja postaju dostupnija malim i srednjim poduzećima te se razvija novo tržište koje nije zasićeno ponudama kao u slučaju tržišta sustava usmjerenih velikim poduzećima. Uz brojne benefite, kao ključni faktor uspješnosti implementacije i usvajanja IIS-a u oblaku najčešće se navodi sigurnost (Stieninger i sur., 2014; Yeboah-Boateng, 2014; Small, 2016) te se naglašava potreba razvoja i primjene odgovarajućih sigurnosnih politika i standarda (Salih i sur., 2021; Abd Elmonem i sur., 2016). Uz sigurnosne rizike, često se navode i ograničenja funkcionalnosti integriranih sustava u oblaku, troškovi pretplate i izazovi vezani uz ugovore o pružanju usluge (Mahmood i sur., 2020).

Najnoviji trend odnosi se na primjenu umjetne inteligencije u integriranim informacijskim sustavima. Prema istraživanju autora Kenge i Khan (2020) primjena se očituje na različite načine. Integracija umjetne inteligencije u softversko rješenje omogućuje korisnicima komunikaciju, postavljanje upita i dobivanje odgovora koji im pomažu u korištenju sustava te tako zamjenjuje izradu korisničkih priručnika, kao i troškove savjetodavnih sati konzultanata i dobavljača softverskih rješenja (Sušac, 2023; Kenge i Khan, 2020). Drugi način korištenja umjetne inteligencije omogućuje analizu podataka, pri čemu je od osobite važnosti brza obrada složenih nestrukturiranih podataka (Kenge i Khan, 2020). Treći se način odnosi na korištenje umjetne inteligencije za razvoj i poboljšanje samog integriranog informacijskog sustava. Međutim, integracija integriranog informacijskog sustava i umjetne inteligencije donosi i neke izazove, poput složenosti integracije, kvalitete podataka, otpora promjenama

zbog implementacije umjetne inteligencije, rizika vezanih uz sigurnost i privatnost podataka, visokih troškova implementacije i nedostatka stručnjaka (Yathiraju, 2022).

Mobilne aplikacije su sveprisutan trend u industriji IIS-a te se smatraju njihovom standardnom funkcionalnošću. Povezivanjem IIS-a s digitalnim tehnologijama i uređajima (poput 3D printera, senzora i uređaja Interneta stvari) iz organizacije i njezinog digitalnog ekosustava dolazi do automatizacije i značajnog ubrzanja procesa (Majstorovic i sur., 2020; Tongsuksai i Mathrani, 2020; Rathnayake i sur., 2022). Personalizacija sustava odabirom velikog skupa mogućnosti minimizira potrebu dodatnog programiranja zbog prilagodbe potrebama korisnika (Bahssas i sur., 2015; Venkatraman i Fahd, 2016).

2. 5 Specifičnosti uvođenja informacijskih sustava u mala i srednja poduzeća

Nabava i uvođenje IIS-a veliki je investicijski izazov svakom poduzeću, a posebno je to slučaj kada se radi o malim i srednjim poduzećima (Zach *et al.*, 2014). Osim financijske perspektive, postoje izazovi skalabilnosti i prilagodljivosti pri uvođenju IIS-a u mala i srednja poduzeća (Menon, 2019) među kojima se ističu: nedovoljna razina znanja pri odabiru dobavljača IIS-a, nedostatak upravljačke strukture, potkapacitiranost ljudskih resursa zbog čega korisnici ne sudjeluju u dovoljnoj mjeri u projektnim aktivnostima, nedostatak jasnih korisničkih zahtjeva, otpor promjenama poslovnih procesa zbog usklađenja s novim sustavom i nemogućnost predviđanja skrivenih troškova uvođenja sustava.

Reuther i Chattopadhyay (2004) ističu da je „prilagođenost procesima i poslovanju jedan od najvećih izazova pri odabiru IIS-a malih i srednjih poduzeća“. Modeli „najbolje prakse“ koje su dobavljači ugradili u svoje sustave nastali su na temelju povijesno uspješnih poslovnih modela, međutim, ti modeli u pravilu nisu prikladni za buduće potrebe malih i srednjih poduzeća (Fernandez i sur., 2018). S druge strane, potreba za prilagodbom sustava ima za posljedicu dodatne troškove koji nisu predviđeni početnim budžetom projekta implementacije (Adrian-Cosmin, 2015). Nefleksibilnost sustava i ovisnost o dobavljaču IIS-a velika su ograničenja malih i srednjih poduzeća (Van Everdingen i sur., 2000).

Mala i srednja poduzeća uglavnom nemaju jasno definiranu organizacijsku strukturu, procesi nisu standardizirani, manjak jasnih poslovnih normi i procedura ima za posljedicu neusklađenost i česte promjene poslovne prakse, a sve navedeno predstavlja izazov uvođenju IIS-a i može negativno utjecati na uspješnost projekta (Choi i sur., 2003). Menon (2019) u svojem istraživanju ističe nekoliko čimbenika koji mogu negativno utjecati na motiviranost zaposlenika, kao i na razinu financijske i organizacijske podrške, pri čemu se prvenstveno radi o nedostatku interesa, predanosti i znanja menadžmenta poduzeća. Sadiq i Pirhonen (2017) predlažu provedbu sveobuhvatne edukacije korisnika i ugovaranje kontinuirane podrške radu sustava i korisnika od strane dobavljača IIS-a. Al-Ghofaili i Al-Mashari (2014) prepoznaju skrivene troškove kao jedan od izazova uvođenju IIS-a u malim i srednjim poduzećima, s posebnim naglaskom na troškove vezane uz „softverske licence, troškove konzultanata za prilagodbu sustava te troškove obuke i održavanja sustava nakon uvođenja“.

3. METODOLOGIJA EMPIRIJSKOG ISTRAŽIVANJA

Za provedbu empirijskog istraživanja odabrana je kvalitativna metoda fokus grupe jer se radi o pristupu koji se često koristi za istraživanje društvenih fenomena iz svih područja koja zahtijevaju dubinsku analizu te omogućuje prikupljanje bogatog skupa podataka, uključujući neizražene stavove, a potiče i razmjenu ideja unutar grupe (Rabiee, 2004). Fokus grupu vodi moderator koji sukladno definiranim ciljevima unaprijed definira popis tema i pitanja za raspravu, a u raspravi u trajanju od jednog do dva sata uobičajeno sudjeluje šest do dvanaest osoba (Skoko i Benković, 2009).

Istraživanje je provedeno u dvije faze. Cilj prve faze bio je ispitati razumijevanje sudionika o području ovog istraživanja te sukladno rezultatima utvrditi smjernice za provedbu fokus grupe. U tu svrhu provedeno je pilot istraživanje u kojem su sudjelovale samo dvije osobe, izvršni direktori poduzeća koja se bave izradom i uvođenjem integriranih sustava na hrvatskom tržištu (Sušac, 2023). Rezultati pilot istraživanja korišteni su za pripremu druge faze istraživanja, odnosno provedbu fokus grupe. Sudionici fokus grupe odabrani su prema kriteriju sličnog znanja i iskustva te socioekonomskih karakteristika. Radilo se o šest sudionika s pet i više godina iskustva na poziciji izvršnog direktora u poduzeću iz IT djelatnosti i iskustvom na više od 20 projekata uvođenja IIS-a u Republici Hrvatskoj. Posebna pažnja posvećena je povjerljivosti osjetljivih korporativnih informacija; zatražen je pisani pristanak, potpisani su ugovori o povjerljivosti, a imena pojedinaca i organizacija ostaju tajni.

Prema metodologiji koju predlaže Flick (2006) u prvom koraku sudionicima je jasno definiran cilj istraživanja, a zatim su postavljena pitanja otvorenog tipa kojima je usmjeravana rasprava. Moderator fokus grupe vodio je raspravu i postavljao dodatna pitanja pritom vodeći brigu o uključenosti svih sudionika i održavanju ravnoteže između različitih stavova. Rasprava je trajala dva sata, a organizirana je u tri faze, od uvodnih pitanja, preko rasprave o detaljima, do završnih komentara. Rasprava je snimana i zatim transkribirana. Transkripti intervjua i fokus grupa analizirani su odvojeno od strane svakog istraživača, a zatim su zajednički razmatrani kako bi se iterativno identificirali zajednički obrasci ili teme na višoj razini apstrakcije.

4. REZULTATI I ANALIZA REZULTATA FOKUS GRUPE

Iskazi sudionika fokus grupa su segmentirani prema pitanjima ili temama koje su se pojavile tijekom fokus grupe, a zatim su rezultati kodirani i kategorizirani u smislene skupine. Rezultati su analizirani unutar svake kategorije kako bi se identificirale ključne izjave koje odražavaju stavove, iskustva i mišljenja sudionika fokus grupa te su oblikovani zaključci. Rezultati analize fokus grupe uspoređeni su s rezultatima drugih istraživanja iz ovog područja kako bi se utvrdile sličnosti ili razlike.

4. 1 Značajke integriranih informacijskih sustava za mala i srednja poduzeća na hrvatskom tržištu i ključni čimbenici njihove uspješnosti: rezultati

Nakon što su upoznati s ciljevima istraživanja, sudionicima fokus grupe predstavljene su definicije ključnih pojmova i teorijski istraživački okvir. Upoznati su s 9 odabranih ključnih čimbenika uspješnosti IIS-a: „(1) kvaliteta sustava; (2) kvaliteta informacija; (3) kvaliteta usluge dobavljača; (4) korisničko zadovoljstvo; (5) korištenje sustava; (6) utjecaj na pojedinca; (7) utjecaj na organizaciju; (8) utjecaj na radnu grupu; i (9) percipirana korisnost“ (Sušac, 2023). Svaki od čimbenika kratko je objašnjen. Sukladno sistematizaciji iz poglavlja 2.3 opisane su značajke IIS-a iz perspektive (1) usklađenosti sa zakonskom regulativom; (2) potpore unaprijeđenju poslovnih procesa; i (3) potpore odlučivanju.

Nakon toga je započela prva faza rasprave. Postavljeno je prvo otvoreno pitanje sudionicima kojim su zamoljeni da definiraju temeljne kriterije odabira IIS-a za mala i srednja poduzeća na tržištu RH. Rasprava je usmjeravana postavljanjem dodatnih pitanja, a završena je zajedničkim stavom sudionika prema kojem su funkcionalnosti IIS-a početni kriteriji za evaluaciju ponude IIS-a. Pod pojmom funkcionalnosti sudionici su identificirali značajke IIS-a koje se odnose na opseg i razinu potpore koju IIS pruža poslovanju, kao i usklađenost sa zakonskom regulativom. Drugo otvoreno pitanje odnosilo se na rangiranje odabranih ključnih čimbenika uspješnosti IIS-a prema njihovoj važnosti. U početku su sudionici bili različitih mišljenja, ali su tijekom rasprave usuglasili stavove i složili se da su upravo kvaliteta sustava i kvaliteta usluge dobavljača oni čimbenici koji imaju najznačajniju ulogu u odabiru IIS-a za mala i srednja poduzeća. Prema iskustvu sudionika, u domeni kvalitete sustava fokus je na njegovoj prilagodljivosti, a kada je u pitanju kvaliteta usluge dobavljača težište je na perspektivi vremena uvođenja te održavanja i podrške u radu.

U drugoj fazi rasprave sudionici su iznošenjem vlastitih iskustava i na konkretnim primjerima detaljno analizirali one funkcionalnosti IIS-a koje smatraju najvažnijim značajkama sustava orijentiranih malim i srednjim poduzećima na hrvatskom tržištu. Prema njihovom zajedničkom mišljenju, integrirane informacijske sustave za mala i srednja poduzeća na hrvatskom tržištu iz te je perspektive moguće grupirati u 5 skupina. To su, kao što je prikazano Tablicom 1: (1) masovna paketna rješenja; (2) paketna rješenja orijentirana specifičnoj djelatnosti; (3) masovna rješenja s mogućnošću prilagodbe; (4) rješenja s mogućnošću potpune prilagodbe; i (5) strane softverske platforme.

U trećoj fazi rasprave, sudionici su zamoljeni da ovako definirane skupine IIS-a opišu i analiziraju s obzirom na prethodno odabrane ključne čimbenike uspješnosti IIS-a: prilagodljivost, vrijeme uvođenja te održavanje i podršku u radu. Tablica 1 prikazuje objedinjene, jedinstvene i sistematizirane stavove i zaključke sudionika.

Tablica 1. Rezultati fokus grupe o podjeli IIS-a za mala i srednja poduzeća prema njihovim funkcionalnostima uz opis odabranih ključnih čimbenika uspješnosti

Funkcionalnosti IIS-a / odabrani ključni čimbenici uspješnosti	Masovno paketno rješenje	Paketno rješenje orijentirano specifičnoj djelatnosti	Masovno rješenje s mogućnošću prilagodbe	Rješenje s mogućnošću potpune prilagodbe	Strane platforme, visoko parametrizirana, rigidna rješenja
Prilagodljivost sustava	Nije ponuđena mogućnost prilagodbe	Ne postoji ili je izuzetno mala	Moguće su manje prilagodbe	Prilagodba je očekivana, moguća je potpuna prilagodba potrebama	Prilagodba se rješava parametrizacijom sustava, prilagodbe su moguće, ali uz velike dodatne troškove
Vrijeme uvođenja	Nije definirano, korisnik sam uvodi sustav	Uobičajeno trajanje je 2-3 tjedna	U prosjeku 2-3 mjeseca	Uobičajeno 6-12 mjeseci	U prosjeku 1-2 godine
Održavanje i podrška u radu	Bez podrške i održavanja	Niska razina podrške	Srednje razine kvalitete	Kontinuirana, visoke razine	Kontinuirana, visoke razine

Dodatno, sudionici su naglasili kako cjenovni aspekt također ima značajnu ulogu u odlučivanju o nabavi IIS-a za mala i srednja poduzeća u Hrvatskoj te je na njihov prijedlog održana i kratka rasprava o financijskoj perspektivi koja je uključila pitanja o cijenama licenci, implementacije i održavanja sustava. U konačnici, sudionici su zamoljeni da daju završni komentar o najvažnijim obilježjima tržišta integriranih informacijskih sustava za mala i srednja poduzeća u RH. Sintezom njihovih odgovora istaknuta su dva ključna obilježja: zasićenost tržišta domaćim rješenjima i starost sustava u tehnološkom pogledu. Rezultati rasprave na ovu temu analizirani su, zajedno s prethodno opisanim rezultatima, u potpoglavlju koje slijedi.

4.2 Analiza rezultata fokus grupe

Analiza rezultata pokazuje da su sudionici fokus grupe inicijalno koristili teorijski okvir kojim su opisane značajke IIS-a (Poglavlje 2.3), ali su kroz raspravu i argumentaciju stavova predložili modifikaciju koja se očituje u podjeli na pet skupina (opisanih Tablicom 1) kada se radi o značajkama IIS-a orijentiranih malim i srednjim poduzećima. Od devet ključnih čimbenika uspješnosti IIS-a izdvojili su dva koja prema njihovom iskustvu imaju najvažniju ulogu pri odabiru IIS-a za mala i srednja poduzeća: prilagodljivost kao element kvalitete sustava te vrijeme

uvođenja i održavanja sustava i podrške u radu kada se radi o kvaliteti usluge dobavljača. Dodatno, proširili su popis ključnih čimbenika elementima financijske perspektive IIS-a. Navedeno je u skladu sa zaključcima istraživanja prema kojem je cilj fokus grupe „omogućiti da mišljenja iz prakse dopune teorijski okvir i obrnuto“ (Milesai Huberman, 1994).

Kroz raspravu, sudionici su identificirali pet skupina IIS-a namijenjenih malim i srednjim poduzećima na hrvatskom tržištu. Prema njihovom mišljenju prva, osnovna, razina IIS-a uključuje masovna paketna rješenja koja su primarno fokusirana na zadovoljavanje zakonske regulative kroz temeljne funkcionalnosti računovodstveno-informacijskog podsustava. Kupci ovih rješenja obično su novoosnovana poduzeća s vrlo jednostavnim poslovnim procesima i bez jasno definirane organizacijske strukture. U opisanim uvjetima, korisnici se pri radu služe jednostavnim uputama i razmjenjuju iskustva s drugim korisnicima na kanalima društvenih mreža. Mišljenje sudionika potvrđeno je sistematizacijom prethodnih istraživanja prema kojima uvođenjem paketnih rješenja poduzeća ostvaruju usklađenost internih procedura i izvještavanja sa zahtjevima zakonske regulative (Morris, 2011). Prema Sušac (2023) radi se o jeftinim rješenjima za koje: (1) dobavljači ne pružaju potporu uvođenju softverskog rješenja; (2) trošak nabave softvera je u obliku jednokratne licence; (3) ne postoji usluga održavanja softvera; i (4) nema potpore korištenju softvera, niti njegovog održavanja.

Drugu skupinu čine paketna rješenja koja su najčešće namijenjena nekoj konkretnoj djelatnosti, primjerice djelatnosti trgovine, veleprodaje ili maloprodaje pri čemu ova rješenja daju potporu ključnim procesima poduzeća, ali ne podržavaju specifičnosti procesa koje izlaze iz standardnih okvira modela poslovanja unutar djelatnosti kojoj pripadaju. Cijena ovih rješenja je niska, obično u obliku licenci, a dobavljač daje uslugu uvođenja sustava, kao i jednostavnu uslugu održavanja, u pravilu relativno niske kvalitete.

Sudionici se slažu da treću skupinu čine rješenja orijentirana masovnom tržištu, ali s određenom mogućnošću prilagodbe sustava. Kupci ovih rješenja u pravilu su poduzeća koja se svojom veličinom, složenošću procesa, organizacijskom strukturom i diverzifikacijom radnim mjestima više ne mogu zadovoljiti potporom poslovanju koju pružaju sustavi iz druge skupine, ali još uvijek nemaju dovoljno resursa i/ili razumijevanja za nabavu sustava koji bi u potpunosti bio prilagođe njihovim potrebama. Stav je sudionika da je angažman dobavljača tijekom uvođenja, pružanja potpore radu korisnika i održavanja sustava relativno velik pa je u skladu s time i cijena ovih sustava viša od onih iz druge skupine. Brojni autori ističu da je usluga dobavljača izuzetno značajan čimbenik uspjeha uvođenja i prihvaćanja IIS-a (Ifinedo, 2006; Markus i Tanis, 2000).

Prema mišljenju sudionika sve veći broj poduzeća danas se okreće rješenjima koja su svrstana u četvrtu skupinu. U toj skupini dobavljači IIS-a implementiraju svoje osnovno rješenje, ali su spremni razvijati nove funkcionalnosti i module prema narudžbi klijenta te tako osigurati potpunu prilagodbu. Dobavljači dokumentiraju i analiziraju postojeće poslovne procese, analiziraju jaz između poslovnog modela korisnika i svojeg rješenja te s korisnikom osmišljavanju mogućnosti poboljšanja. Prema autorima Demyanova i sur. (2018) i Pejić Bach i Spremić (2020) primjena metoda i tehnika za poboljšanje i automatizaciju poslovnih procesa povezana je s

uvođenjem IIS-a. Podrška radu korisnika je na visokoj razini, kao i održavanje sustava. Iako su softverska rješenja iz ove skupine znatno skuplja u usporedbi s rješenjima iz prethodnih skupina, menadžeri malih i srednjih poduzeća u sve većoj mjeri prepoznaju potrebu njihove nabave.

Zaključak je sudionika da petu skupinu čine rješenja (platforme) renomiranih stranih proizvođača IIS-a (kao što su SAP, Microsoft Dynamics, Oracle). Upravo zbog svojih obilježja ova su softverska rješenja izdvojena u zasebnu skupinu. Prednosti ovih sustava sudionici fokus grupe vide u brojnim mogućnostima i funkcionalnostima kojima je korisnicima omogućena prilagodba i fleksibilnost u korištenju. Međutim, brojni autori navode i određene nedostatke. Sušac (2023) ukazuje na negativne učinke poput visokih troškova rada konzultanata na uvođenju i održavanju sustava, kao i visokih troškova licenci. Mogućnost personalizacije IIS-a odabirom ponuđenih parametara jedan je od prepoznatih trendova razvoja (Bahsas i sur., 2015; Venkatraman i Fahd, 2016), dok istovremeno složenost sustava iz ove skupine ima i negativnu posljedicu koja se očituje rigidnošću i nametanjem sveopćih standarda korisničkim organizacijama. Prema mišljenju sudionika fokus grupe, rješenja iz pete skupine prvenstveno su namijenjena velikim poduzećima, ali javljaju se slučajevi uvođenja u mala i srednja poduzeća, u pravilu na zahtjev stranih poslovnih partnera koji tako uključuju hrvatska poduzeća u svoje digitalne ekosustave.

Zajednički je stav sudionika da integrirani informacijski sustavi snažno ovise o zakonodavstvu okoline u kojoj su implementirani. S obzirom na kompleksnost hrvatskog zakonodavnog sustava te činjenicu da je hrvatsko tržište relativno malo i neprivačno za globalnu IT industriju, dominantna su domaća rješenja, uz manji udio rješenja iz regije. Upravo su takva rješenja najčešće cjenovno dostupna manjim i srednjim poduzećima. S druge strane, hrvatski dobavljači IIS-a iz pete skupine kontinuirano rade na prilagodbi stranih rješenja hrvatskom zakonodavstvu što dodatno utječe na njihovu cijenu.

Prema istraživanju provedenom još 2004. godine (Kalpic i Fertalj, 2002), postojeći informacijski sustavi u Hrvatskoj bili su iz tehnološke perspektive zastarjeli i nedovoljno prilagođeni potrebama korisnika. Trend tehnološke zastarjelosti nastavio se jer su proizvođači poboljšavali i nadograđivali svoje sustave kroz vrijeme te su tako osigurali dugogodišnju suradnju s korisnicima (Kalpic i Fertalj, 2004). Razvoj novih digitalnih tehnologija nije praćen u odgovarajućoj mjeri od strane hrvatskih proizvođača IIS-a. S druge strane, novi proizvođači sustava još nisu dostigli razinu starijih lidera u pogledu mogućnosti i funkcionalnosti svojih rješenja. Zbog toga se kupci i dalje opredjeljuju za proizvođače čija su rješenja implementirali početkom devedesetih godina prošlog stoljeća, a koja ne uključuju suvremene tehnološke mogućnosti. Stav je sudionika da se pozitivan pomak primjećuje u segmentu novonastalih poduzeća koja biraju sustave od dobavljača usklađenih s tehnološkim trendovima i koriste inovativne digitalne tehnologije.

5. ZAKLJUČAK

S obzirom na to da je broj znanstvenih istraživanja o integriranim informacijskim sustavima za mala i srednja poduzeća u Hrvatskoj relativno mali, rezultati ovog istraživanja predstavljaju dodanu vrijednost te istovremeno daju smjernice budućim istraživanjima. Znanstveni

doprinos članka očituje se u identifikaciji i opisu čimbenika koji se najčešće pojavljuju u relevantnim modelima uspješnosti IIS-a, kao i sistematizaciji značajki IIS-a s obzirom na njihovu svrhu, funkcionalnost i tehnološku perspektivu. Osim toga, sudionici fokus grupe sistematizirali su integrirane informacijske sustave orijentirane malim i srednjim poduzećima na hrvatskom tržištu prema njihovoj funkcionalnosti na način koji do sada nije bio prepoznat u sličnim istraživanjima te istaknuli izazove vezane uz financijsku perspektivu sustava koja se u modelima uspješnosti IIS-a ne spominje eksplicitno. Rezultati fokus grupe primjenjivi su i u poslovnoj praksi jer daju uvid u stanje i trendove IIS-a za mala i srednja poduzeća na hrvatskom tržištu te pružaju smjernice menadžmentu pri odabiru IIS-a. Time je ostvaren očekivani aplikativni doprinos istraživanja.

Analiza rezultata provedene fokus grupe daje odgovore na oba istraživačka pitanja: (IP1) koji su najvažniji ključni čimbenici uspjeha IIS-a za mala i srednja poduzeća u RH; i (IP2) u kojoj mjeri značajke IIS-a na tržištu RH odgovaraju potrebama korisnika iz perspektive prepoznatih čimbenika uspješnosti informacijskih sustava? Kao odgovor na prvo istraživačko pitanje (IP1), identificirana su tri najznačajnija čimbenika prema važnosti u odabiru IIS-a: (1) prilagodljivost sustava iz perspektive njegove kvalitete te iz perspektive kvalitete usluge dobavljača (2) vrijeme uvođenja IIS-a; (3) održavanje i podrška u radu. U svrhu dobivanja odgovora na drugo istraživačko pitanje (IP2), identificirano je pet skupina IIS-a namijenjenih malim i srednjim poduzećima na hrvatskom tržištu. Osnovna razina uključuje masovna paketna rješenja usmjerena na zadovoljenje zakonskih regulativa, dok druga skupina obuhvaća rješenja specifična za određene djelatnosti s niskom cijenom, bez mogućnosti prilagodbe. Treća skupina obuhvaća rješenja orijentirana masovnom tržištu s određenom prilagodbom. Četvrta skupina uključuje prilagodljiva rješenja koja se razvijaju prema narudžbi klijenta, dok petu skupinu čine platforme renomiranih stranih proizvođača. Svaka skupina je analizirana prema tri najznačajnija čimbenika odabira IIS-a, a zatim su identificirani profili malih i srednjih poduzeća čijim potrebama odgovaraju sustavi iz pojedinih skupina. Sintezom odgovora sudionika fokus grupe na drugo istraživačko pitanje, uočena je preferencija većeg segmenta hrvatskih malih i srednjih poduzeća prema tehnološki zastarjelim, ali cjenovno dostupnim domaćim rješenjima usklađenim s lokalnim zakonodavstvom. Dodatno, evidentirana je pojava manjeg segmenta novoosnovanih poduzeća orijentiranih suvremenim integriranim informacijskim sustavima.

Fokus grupa je provedena samo jednom što predstavlja ograničenje ovog istraživanja. Dodatno, treba uzeti u obzir ograničenja korištene metode, poput utjecaja pojedinaca na druge sudionike i manji broj sudionika, što može rezultirati nedostatkom reprezentativnosti i generalizacijom rezultata na širu populaciju. Uz prepoznata ograničenja ovog istraživanja predlažu se smjernice budućim istraživanjima. Predlaže se provedba istraživanja koje bi uključivalo sudionike iz više zemalja Europske unije kako bi se usporednom analizom utvrdile sličnosti i razlike u ovisnosti o ekonomskim, kulturološkim i drugim obilježjima zemalja. Istraživanje koje bi uključivalo velika poduzeća vjerojatno bi dalo novu perspektivu na značajke i ključne čimbenike uspješnosti IIS-a. Dodatno, istraživanje uspješnosti IIS-a prema djelatnostima bilo bi primjenjivo u poslovnoj praksi pa se preporučuje kao jedan od mogućih fokusa budućih istraživanja.

LITERATURA

- Abd Elmonem, M. A., Nasr, E. S., Geith, M. H. (2016), „Benefits and challenges of cloud ERP systems—A systematic literature review“, *Future Computing and Informatics Journal*, 1(1-2), pp. 1-9.
- Adrian-Cosmin, C. (2015), „Advantages and disadvantages of using integrated ERP systems at trade entities“, *Annals - Economy Series, Constantin Brancusi University, Faculty of Economics*, vol. 4, pp. 170-174,
- Al-Ghofaili, A. A., Al-Mashari, M. A. (2014), „ERP system adoption traditional ERP systems vs. cloud-based ERP systems“, In *Fourth edition of the International Conference on the Innovative Computing Technology (INTECH 2014)*, pp. 135-139.
- Alkrajji, A. I., Jayawickrama, U., Olan, F., Asaduzzaman, M., Subasinghage, M., Gallage, S. (2022), „The perspective of national ERP vendors in achieving ERP project success in government organisations: A case of Saudi Arabia“, *Enterprise Information Systems*, 16(1), 71–104. <https://doi.org/10.1080/17517575.2020.1845811>
- Bahsas, D. M., AlBar, A. M., Hoque, M. R. (2015), „Enterprise resource planning (ERP) systems: design, trends and deployment“, *The International Technology Management Review*, 5(2), 72-81.
- Butarbutar, Z. T., Handayani, P. W., Suryono, R. R., Wibowo, W. S. (2023), „Systematic literature review of Critical success factors on enterprise resource planning post implementation“, *Cogent Business & Management*, 10(3), 2264001.
- Chien, S. W., Tsaur, S. M. (2007), „Investigating the success of ERP systems: Case studies in three Taiwanese high-tech industries“, *Computers in industry*, 58(8-9), pp. 783-793.
- Choi, H. R., Kim, H. S., Park, B. J., Park, N. K., Lee, S. W. (2003), „An ERP approach for container terminal operating systems“, *Maritime policy i management*, 30(3), pp. 197-210.
- Chung, B., Skibniewski, M. J., Kwak, Y. H. (2009), „Developing ERP systems success model for the construction industry“, *Journal of construction engineering and management*, 135(3), pp. 207-216.
- Coşkun, E., Gezici, B., Aydos, M., Tarhan, A. K., Garousi, V. (2022), „ERP failure: A systematic mapping of the literature“, *Data and Knowledge Engineering*, 142, 102090. <https://doi.org/10.1016/j.datak.2022.102090>
- Čelar, S., Mudnić, E., Gotovac, S., Čelar, S., Gotovac, E. M. S. (2011), „Interrelation between ERP modification and modification scheduling: four SME case studies in Croatia“, *Strojniški vestnik—Journal of Mechanical Engineering*, 57(1), 27-30.
- DeLone, W. H., i McLean, E. R. (2003), „The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update“, *Journal of management information systems*, 19(4), pp. 9-30.
- DeLone, W. H., McLean, E. R. (1992), „Information systems success: The quest for the dependent variable“, *Information systems research*, 3(1), pp. 60-95.
- Demyanova, O. V., Andreeva, E. V., Sibgatullina, D. R., Kireeva-Karimova, A. M., Gafurova, A. Y., Zakirova, C. S. (2018), „Evaluation of effectiveness of information systems implementation in organization (by example of ERP-systems)“, In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1015, No. 4, p. 042009). IOP Publishing.
- Fernandez, D., Zaino, Z., Ahmad, H. (2018), „An investigation of challenges in enterprise resource planning (ERP) implementation: The case of public sector in Malaysia“, *International Journal of Supply Chain Management*, 7(3), pp. 113-117.
- Fina (2022), Rezultati poslovanja poduzetnika u 2021. godini - razvrstani po veličini, <https://www.fina.hr/-/rezultati-poslovanja-poduzetnika-u-2021.-godini-razvrstani-po-velicini>
- Flick, U. (2006), *An Introduction to Qualitative Research*, SAGE Publications, London.
- Gable, G. G., Sedera, D., Chan, T. (2008), „Re-conceptualizing information system success: The IS-impact measurement model“, *Journal of the association for information systems*, 9(7), pp. 377-408.
- Gable, G., Sedera, D., Chan, T. (2003), „Enterprise systems success: a measurement model“, In *Proceedings Twenty-Fourth International Conference on Information Systems*, pp. 576-591.

- Hornung, K., Hornung, M. (2020), „ERP systems in croatian enterprises“, *Tehnički vjesnik*, 27(4), 1277-1283.
- Ifinedo, P. (2006), „Extending the Gable et al. enterprise systems success measurement model: a preliminary study“, *Journal of Information Technology Management*, 17(1), pp.14-33.
- Kaiser, M. G., Ahlemann, F. (2010), „Measuring project management information systems success: Towards a conceptual model and survey instrument“, In *Proceedings of the 18th European Conference on Information Systems, Pretoria*, 1 January 2010, pp. 1-12.
- Kalpic, D., Fertalj, K. (2004), „ERP software evaluation and comparative analysis“, *Journal of Computing and Information Technology*, 12(3), pp. 195-209.
- Kenge, R., Khan, Z. (2020), „A research study on the ERP system implementation and current trends in ERP“, *Shanlax International Journal of Management*, 8(2), pp. 34-39.
- Kumar, V., Pollanen, R., Maheshwari, B. (2008), „Challenges in enhancing enterprise resource planning systems for compliance with Sarbanes-Oxley Act and analogous Canadian legislation“ *Management Research News*, 31(10), pp. 758-773.
- Mahmood, F., Khan, A. Z., Bokhari, R. H. (2020) „ERP issues and challenges: a research synthesis“, *Kybernetes*, 49(3), 629-659.
- Majstorovic, V., Stojadinovic, S., Lalic, B., Marjanovic, U. (2020), „ERP in Industry 4.0 Context“, In *IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems (APMS)*, Aug 2020, Novi Sad, Serbia, pp. 287-294, 10.1007/978-3-030-57993-7_33. hal-03630892
- Malik, M. O., Khan, N. (2021), „Analysis of ERP implementation to develop a strategy for its success in developing countries“, *Production Planning & Control*, 32(12), 1020–1035. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1784481>McGinnis
- Markus, M. L., Tanis, C. (2000), „The enterprise systems experience-from adoption to success“, *Framing the domains of IT research: Glimpsing the future through the past*, pp. 173-207
- Martins, E. J., Belfo, F. P. (2023), „Major concerns about Enterprise Resource Planning (ERP) systems: A systematic review of a decade of research (2011-2021)“, *Procedia Computer Science*, 219, 378-387.
- Menon, S. (2019), „Critical challenges in enterprise resource planning (ERP) implementation“, *International Journal of Business and Management*, 14(7), pp. 54-69.
- Miles M.B., Huberman A.M. (1994), *Qualitative Data Analysis*, SAGE Publications, London.
- Morris, J. J. (2011), „The impact of enterprise resource planning (ERP) systems on the effectiveness of internal controls over financial reporting“, *Journal of information systems*, 25(1), pp. 129-157.
- Nikitović, M., Mahmutović, A. (2019), „Hidden costs of ERP Implementation“, In *42nd International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*, pp. 1314-1318.
- Pejić Bach, M., Spremić, M. (ur.) (2020), *Osnove poslovne informatike*, Ekonomski fakultet, Zagreb.
- Perić, I., Grošelj, P., Sujová, A., Kalem, M., Greger, K., Koprivšek, J. (2019), „Analysis of implementation of integrated information systems in Croatian wood processing industry“, *Drvna industrija*, 70(2), 129-139.
- Rabiee, F. (2004), „Focus-group interview and data analysis“, *Proceedings of the nutrition society*, 63 (4): 655-660. <https://doi.org/10.1079/PNS2004399>
- Rathnayake, H., Vimukthi, L., Gamage, M., Wickramaarachchi, R., Withanaarachchi, A. (2022), „Review of the State-of-the-Art of ERP 4.0 Systems“, In *2022 International Research Conference on Smart Computing and Systems Engineering (SCSE)* (Vol. 5, pp. 351-355).
- Reuther, D., Chattopadhyay, G. (2004), „Critical factors for enterprise resources planning system selection and implementation projects within small to medium enterprises“, In *2004 IEEE International Engineering Management Conference (IEEE Cat. No. 04CH37574)*, Vol. 2, pp. 851-855.

- Ross, J. W., Vitale, M. R. (2000), „The ERP revolution: surviving vs. Thriving“, *Information systems frontiers*, 2, pp. 233-241.
- Sadiq, M., Pirhonen, A. (2017), „Finding Usability Problems in ERP Application Help and End-user Training Material“, In K. Blashki (Ed.), *IHCI 2017: Proceedings of the 11th International Conference on Interfaces and Human Computer Interaction*, pp. 222-226.
- Salih, S., Hamdan, M., Abdelmaboud, A., Abdelaziz, A., Abdelsalam, S., Althobaiti, M. M., Cheikhrouhou, O., Hamam, H., Alotaibi, F. (2021), „Prioritising organisational factors impacting cloud ERP adoption and the critical issues related to security, usability, and vendors: A systematic literature review“, *Sensors*, 21(24), 8391.
- Seddon, P. B. (1997), „A respecification and extension of the DeLone and McLean model of IS success“, *Information systems research*, 8(3), pp. 240-253.
- Skoko, B., Benković, V. (2009), „Znanstvena metoda fokus grupa – mogućnosti i načini primjene“, *Politička misao*, 46 (3): 217-236.
- Small, R. (2016), „Factors affecting the adoption of enterprise resource planning (ERP) on cloud among small and medium enterprises (SMEs) in Penang, Malaysia“, *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 88, 398–409.
- Stefanou, C. J. (2001), „A framework for the ex-ante evaluation of ERP software“, *European Journal of Information Systems*, 10(4), pp. 204-215
- Stieninger, M., Nedbal, D., Wetzlinger, W., Wagner, G., Erskine, M.A. (2014), „Impacts on the organizational adoption of cloud computing: A reconceptualization of influencing factors“, *Procedia Technology* 2014, 16, 85–93.
- Sušac, L. (2023), „Utjecaj uspješnosti integralnih informacijskih sustava na organizacijsku responzivnost u malim i srednjim poduzećima“ (Doktorski rad), Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet. Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:148:386415>
- Šimunović, K., Šimunović, G., Havrišan, S., Pezer, D., Svalina, I. (2013), „The Role of ERP System in Business Process and Education“ *Tehnicky vjesnik/Technical Gazette*, 20(4).
- Tongsuksai, S., Mathrani, S. (2020, December), „Integrating cloud ERP systems with new technologies based on industry 4.0: A systematic literature review“, In *2020 IEEE Asia-Pacific Conference on Computer Science and Data Engineering (CSDE)*, pp. 1-6.
- Van Everdingen, Y., Van Hillegersberg, J., Waarts, E. (2000), „Enterprise resource planning: ERP adoption by European midsize companies“, *Communications of the ACM*, 43(4), pp. 27-31.
- Varga M., Strugar I. (ur.) (2016), *Informacijski sustavi u poslovanju*, Ekonomski fakultet Zagreb.
- Vargas, M. A., Comuzzi, M. (2020), „A multi-dimensional model of enterprise resource planning critical success factors“, *Enterprise Information Systems*, 14(1), 38–57. <https://doi.org/10.1080/17517575.2019.1678072>
- Venkatraman, S., Fahd, K. (2016), „Challenges and success factors of ERP systems in Australian SMEs“, *Systems*, 4(2), pp. 20. doi:10.3390/systems4020020
- Yathiraju, N. (2022), „Investigating the use of an Artificial Intelligence Model in an ERP Cloud-Based System“, *International Journal of Electrical, Electronics and Computers*, 7(2), pp. 1-26.
- Yeboah-Boateng, E.O., Essandoh, K.A. (2014), „Factors influencing the adoption of cloud computing by small and medium enterprises in developing economies“, *International Journal of Emerging Science and Engineering (IJESE)*, Vol. 2, No.4, pp. 13–20.
- Zach, O., Munkvold, B. E., Olsen, D. H. (2014), „ERP system implementation in SMEs: exploring the influences of the SME context“, *Enterprise Information Systems*, 8(2), pp. 309-335.



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Preliminary communication

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.4>

Received: 30. 11. 2023.

Accepted: 9. 2. 2024.

CHARACTERISTICS AND KEY SUCCESS FACTORS OF INTEGRATED INFORMATION SYSTEMS FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED COMPANIES ON THE CROATIAN MARKET

Luka Sušac

PhD, Chief Executive Officer, Zagreb Data d.o.o., Hrvatskog proljeća 28, 10040 Zagreb, Croatia;
email: lsusac@zgdata.hr

Vesna Bosilj Vukšić

PhD, Full Professor with tenure, University of Zagreb, Faculty of Economics and Business, Trg J.F. Kennedy 6,
10000 Zagreb, Croatia; email: vbosilj@net.efzg.hr

Ljubica Milanović Glavan

PhD, Associate Professor, University of Zagreb, Faculty of Economics and Business, Trg J.F. Kennedy 6,
10000 Zagreb, Croatia; email: lmilanovi@net.efzg.hr

ABSTRACT

A large number of small and medium-sized enterprises and their need for the application of integrated information systems has attracted the attention of the academic community. The interest is manifested in a relatively large number of research aimed at analyzing the key success factors of the introduction of integrated information systems. At the same time, a lack of similar research was observed in the Republic of Croatia. This article aims to determine and analyze the features and key success factors of integrated information systems for small and medium-sized enterprises on the Croatian market. In the theoretical part of the work, the key success factors of integrated information systems are systematized and their features are determined from the perspective of functionality and the technological perspective. The empirical part of the research examines the specifics related to small and medium-sized enterprises in the Republic of Croatia, and was conducted in the form of a focus group. The results showed that the quality of the system and the quality of the supplier's service are distinguished according to their importance about other factors of the success of integrated information systems of small and medium-sized enterprises. The scientific contribution is also reflected in the systematization of integrated information systems of small and medium-sized enterprises according to their functionalities in a way that has not been recognized in similar research so far. The results of empirical research are also applicable in business practice as an aid to management when choosing an integrated information system.

Key words: *integrated information system, features of integrated information systems, key success factors of integrated information systems, Republic of Croatia, small and medium enterprises*



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Preliminary communication

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.3>

Received: 11. 12. 2023.

Accepted: 28. 3. 2024.

MARKETING OF CRAFT PRODUCERS: EVALUATION AND IMPLICATIONS FOR THE FUTURE EDUCATION

Ivana First Komen

PhD, Full Professor, University of Rijeka, Faculty of Economics and Business, Ivana Filipovića 4,
51000 Rijeka, Croatia; email: ivana.first.komen@efri.uniri.hr

Matea Mijatović

Master of Economics, Teaching Assistant, University of Rijeka, Faculty of Economics and Business,
Ivana Filipovića 4, 51000 Rijeka, Croatia; email: matea.mijatovic@efri.uniri.hr

ABSTRACT

Craft producers often drive tourist and the overall economic development of small communities; therefore, their business success extends beyond their own benefit. This research was therefore driven by the idea to support craft producers in achieving market success. The purpose of the research was to understand how craft producers approach marketing and what their needs are in terms of marketing education. We approached the research by inquiring insights directly from craft producers interested to improve their marketing knowledge and collecting qualitative data by questionnaires with open-ended questions. The results show that surveyed craft producers give considerable thought to developing marketing mix elements; however, mostly miss to approach marketing strategically. At the same time, they believe that they should make a better use of the possibilities provided by the digital media. Considering these results, we recommend that marketing education for craft producers should focus on conceptualising marketing as a process of interconnected decisions that go beyond promotion, and that when approached strategically help to make day-to-day market-related decisions simpler and more efficient. We also recommend that such education include practical knowledge of essential digital marketing techniques. The originality of the research lies in reaching conclusions about the future educational needs of craft producers by not only directly asking interested individuals about their needs, but also by going beyond and analysing descriptions of their marketing activities to better understand the full scope of their educational needs.

Key words: *craft, small producers, marketing, marketing education, entrepreneurial marketing*

1. INTRODUCTION

Over the past decades technological development prioritized industrial production and standardization of products while marginalizing traditional and small-scale production. At the same time, the increased environmental footprint forced businesses, small and big, to implement sustainable marketing activities on strategic and tactical levels (Park et al., 2022). While big companies often employ significant resources to make their businesses more sustainable, greener, or more socially responsible, such initiatives often lack real connection to core corporate values and core businesses (Delmas and Burbano, 2011). On the other hand, small producers, especially those outside big cities, in rural or countryside regions, who often opt for craft production, create their businesses around the idea of sustainability and protection of natural resources (Bellver et al., 2023) as well as preservation of tradition and heritage (Barrionuevo et al., 2019; Shafi et al., 2022). Unfortunately, such businesses often lack marketing knowledge to achieve goals beyond mere survival.

This is misfortunate not only for them but also for their communities as there is a close connection between their success and economic development of the region they live and do business in. That is, since many craft producers closely relate to local heritage (Barrionuevo et al., 2019), their products often serve as souvenirs for tourists who according to Karakul (2019) increasingly seek to experience local customs and traditional craftsmanship. Souvenirs that embody the destination's identity portray the image of that location and aid travellers in understanding the significance of the site (Gilmore et al., 2020). Craft producers in that way contribute to tourist satisfaction and serve as promoters of their communities. At the same time, it is commercialization of craft products as souvenirs that brings business sustainability to producers (Duan et al., 2023) and constitutes a source of possibilities and employment for their communities (Bellver et al., 2023). However, all this becomes possible only when craft producers employ marketing appropriately and consistently.

While large businesses have always attracted a lot of marketing researchers' attention, marketing of small businesses began to gain popularity in the 1980s (Hills et al., 2008; Bocconcelli et al., 2018). A decade ago, Hills and Hultman (2013) asserted the need to look deeper into the uniqueness of entrepreneurial businesses and how entrepreneurship influences marketing behaviour. This is because the marketing strategies and techniques of small entrepreneurial firms differ from those of their larger counterparts (Yadav and Bansal, 2021). In that light, Mc Cartan-Quinn and Carson (2003) noted two decades ago that most small businesses do not find the marketing theories of the time very useful to their operations and are unnecessarily exposed due to shortcomings in their marketing strategies. Therefore, they proposed the research question of what small businesses require from marketing education. Since then, substantial research has been conducted on marketing of small and medium sized enterprises (e.g., Bocconcelli et al., 2018; Amin, 2021; Fluhrer and Brahm, 2023), entrepreneurial marketing (e.g., Whalen et al., 2016; Sadiku-Dushi et al., 2019; Gilmore et al., 2020; Yadav and Bansal, 2021), and even craft marketing (e.g., Makhitha, 2016a; Shafi et al., 2021; Bellver et al., 2023). Despite plenty insights on the specifics of marketing of these types of businesses, craft producers still often do not employ marketing to serve them best. We reckon the reasons centre around

two areas. Firstly, entrepreneurial marketing is taught at business schools which most craft producers do not attend. Secondly, when craft producers approach outside professionals, they allocate limited budgets and seek help for specific services such as visual identity, web-page design, or social media management, which are only a fraction of the comprehensive marketing approach needed for significant market success.

Our research is based on three premises: small entrepreneurs often lack marketing training (Parnell et al., 2015); small entrepreneurs must place a high priority on adequate marketing competencies, while educators must consider lifelong learning to satisfy the demands of entrepreneurs of various ages and experience (Gilmore et al., 2020); and the unique characteristics of craft producers require their marketing to differ from that of big organizations, but in some respects also from that of other small businesses (Simpson, 2006). On these grounds we aim to understand how craft producers conceptualize marketing, the scope of the marketing activities they employ, and their perception of the marketing activities they need to improve. By gathering insights directly from craft producers who aspire to advance their marketing knowledge, this paper contributes to illuminating marketing activities that craft producers should give more attention to and provides inputs for future marketing education for them.

2. LITERATURE REVIEW

2.1 Craft producers

Craft production is characterised as production that is traditional, “passed on from generations to generations” and involves the production of “an item that fulfils a function, requires the use of hands to create and uses materials identified as natural” (MacEachren, 2004; Bellver et al., 2023). Most craft businesses are micro-enterprises, single person businesses or employing one or two additional workers (Fillis, 2012). Being small businesses, they have limited human, material, financial, and information resources (Bocconcelli et al., 2018), but they compensate for these limitations with their devotion, passion, and creativity. Craft products can be found in various product categories, and scholars researched different types of products as craft products including food (Rivaroli et al., 2020; Rivaroli et al., 2021), products made from recycled materials or materials from renewable sources (Väänänen et al., 2017), bangles, garlands, utensils, furniture, jewellery, handmade clothing, and wall hangings (Shafi et al., 2021) to name some.

2.2 Marketing approach of craft producers

Since craft producers are a type of entrepreneur and entrepreneurial marketing has attracted substantial research attention, we draw some key insights from this field. Entrepreneurial companies typically have tactical flexibility and concentrate their marketing efforts on promotion and sales (Hills et al., 2008; Stokes 2000), while perceiving marketing as the process of informing people about the product existence (Awan and Hashmi, 2014; Makhitha, 2016b).

Likewise, Hills et al. (2008) found that the entrepreneurs in their study appeared to view marketing as a dispersed group of variables that influence sales rather than a comprehensive and strategic set of demand-generating variables that includes the marketing mix variables. Similarly, Makhitha (2016a) asserts that small businesses apply unplanned marketing strategies that are short-term and include casual actions, while Jones and Rowley (2011) identified the unorganized, casual, simple, and unpredictable marketing strategy to be a direct result of business' size.

To be profitable, craft producers must analyse consumers and competitors (Parnell et al. 2015) and adapt to consumers' requirements (Molina et al., 2014). Relying on intuition rather than market research is more likely to result in failure (Tewary and Mehta, 2021). However, Parnell et al. (2015) found limited market research prior to the decision-making process of small businesses. While according to Blankson and Stokes (2002), successful small businesses avoid formal market research and choose less formal means of learning about the market, typically through networks in the sector, Makhitha (2016a) believes that craft producers do not even identify customers' needs and wants but make business choices based on their own preferences. Similarly, Stokes (2000) and Whalen et al. (2016) believe that the entrepreneurial marketing is centred on the creation of concepts in accordance with an intuitive grasp of market needs; it is a combination of creative, risk-taking, proactive activities that create, communicate, and deliver value to customers. Conversely, according to Sadiku-Dushi et al. (2019) small enterprises might not be proactive but rather risk averse as they lack the inventive and customer-focused tendencies necessary to raise to greater levels.

2.3 Strategic level of crafts marketing

According to Agyapong et al. (2019), strategic planning helps small businesses achieve financial performance. Since external factors like market dynamics and customer behaviour highly influence marketing strategy (Millman and El-Gohary, 2011), innovative and forward-thinking businesses can improve their performance through innovative products or marketing strategies (Shafi et al., 2022) in response to market data on perceived customer needs (Mirzaei et al., 2016). Moving too quickly without proper planning or validation procedures or failing to comprehend consumer needs and expectations can necessitate re-evaluation of strategies (Crick et al., 2020). Since crucial strategic decisions in marketing revolve around segmentation, targeting, branding, and positioning (Kotler and Keller, 2016) we further explore how small or craft producers approach each of them.

Market segmentation is dividing a heterogeneous market into smaller homogeneous markets in response to varying customer preferences and demands to better fulfil these diverse needs and wants (Smith, 1956). A market can be divided based on various characteristics which Kotler and Keller (2016) categorize as geographical, demographic, psychographic, and behavioural. According to the same authors, targeting, a step that follows segmentation is a process of strategically selecting which and how many market segments to serve. In the targeting process, companies choose among the entire market (mass targeting), several segments (multisegmented targeting), a single segment (niche targeting), and an individual

as a segment (one-on-one targeting). Fluhrer and Brahm (2023) assert that specifying target customers, their needs and wants, competitors and core values should be the first steps for small businesses, as is usual for large businesses, while Makhitha (2016b), agrees with the importance of deciding target market and its needs for craft producers, but finds that craft producers usually lack a defined target segment and sell to anyone who approaches them. Finally, Stokes (2000) finds that successful smaller businesses replace systematic, top-down targeting with bottom-up targeting, i.e., start by attracting a few clients, then recognise their characteristics and needs and finally attract more of the same kind of customers.

Apart from segmentation and targeting, as Berthon et al. (2008) emphasized, branding is crucial for the success of small businesses. For example, Guha et al. (2021) showed that brand awareness, brand image, and brand equity positively impact consumers' purchase intentions of handcrafted goods in social media. Branding, i.e., the creation of brand identity and corporate self-image was according to Fluhrer and Brahm (2023) frequently prioritized by small businesses, but the brand image (customer's perception of the brand) was often not achieved. Along these lines, Park et al. (1986) suggested that brand image can focus on functional, symbolic, or experiential values, but as Tewary and Mehta (2021) discovered problems arise when the name of the brand does not reflect what the product stands for but rather an entrepreneurs' personal want. They further argue that to implement branding strategy in accordance with consumers' needs and wants and consequently strengthen brand awareness and image, a variety of brand features should be communicated to the target consumers. Finally, Craig et al. (2008) argue that for family-owned businesses, which craft producers usually are, family-based brand identity enhances the customers' purchase intention.

Finally, positioning, the last among strategic marketing decisions, can be defined as a position of the product in the mind of the potential buyer (Trout and Ries, 1986). Amin (2021) asserts that the right positioning with accurate marketing mix leads to successful results. In terms of their comprehension and use of positioning strategies, according to research by Fluhrer and Brahm (2023), small and medium enterprises differ from major organizations. Important features in positioning of the former are direct client contact, developing consumer profiles in conversation, and highlighting the business's own advantages. The same authors further classify positioning strategies into: conviction (expression of core business values relevant to the potential consumers), opposition (opposing from competitors based on core values), differentiation (focus on company's competences and competition), and specialization (focus on company's competencies and target consumers). According to their research, conviction and differentiation prevail among micro businesses.

2. 4 Tactical level of crafts marketing

Challenges in executing strategic planning among small producers that lead to failure in creating the appropriate marketing mix (i.e., tactical level of marketing) can occur due to limited financial resources, personal skills, and knowledge of marketing tools (van Scheers and Makhitha, 2016). Marketing skills in their full potential are rarely seen among small businesses

(Gruber, 2004) as they often display the unstructured decision-making process and deciding “on the go” (van Scheers and Makhitha, 2016). Small businesses must advance marketing mix techniques (Amin, 2021). However, there is a lack of academic studies on marketing mix elements of entrepreneurs (Yadav and Bansal, 2021) and particularly pricing and place have received little research attention (Jones and Rowley, 2011).

When it comes to promotion, an element of marketing mix that small producers often consider a synonym to marketing (Awan and Hashmi, 2014), Amin (2021) and Phokwane (2020) assert a considerable correlation between promotional strategies implementation and small businesses’ success. Furthermore, Stokes (2000) and Martin (2009) found interactive marketing to be preferred by small businesses as they prefer relationships with clients over impersonal mass promotion. Also, Vidal et al. (2023) claim that small companies mostly use digital platforms because of their low costs. Similarly, Fillis (2012) argues that craft producers achieve success by focusing on relationships, word of mouth, reputation building, in combination with opportunity recognition. As conclusion, previous research proposed that small businesses should engage in an extensive consumer promotion (Amin, 2021) and take advantage of social media to interact and engage with customers in a cost-efficient way (Tewary and Mehta, 2021).

Despite the importance of promotion, its impact would be useless if there were no well-designed and commercialized product (Amin, 2021). According to Kotler and Armstrong (2018) a well-designed product includes a right combination of features on three product levels: core customer value (problem-solving benefits), actual product (e.g., product and service features, quality, brand name, packaging), and augmented product (additional services like warranty or post purchase services). To create a well-designed product and achieve sales, companies should first scan the environment with proactive and innovative approach for market opportunities (Mirzaei et al., 2016). Accordingly, Tewary and Mehta (2021) found that successful entrepreneurs pay great attention to identifying the competitive advantage of their products.

For the third element of marketing mix, place, Mirzaei et al. (2016) found that entrepreneurial orientation often results in multiple marketing channels. For example, Stoddard et al. (2012) claim that crafts should be primarily distributed through traditional retail shops in or close to tourist sites. However, since these sites are typically seasonally visited, online channels may help access a wider range of market segments during the off-season. Furthermore, most craft products are marketed locally (Braden and Nicholls, 2004) and by producers themselves in workshops, their own workplaces and at fairs (Molina et al., 2014). When intermediaries are involved, those are usually gift shops (Braden and Nicholls, 2004).

Finally, there are three common approaches to pricing: customer-value-based pricing, cost-based pricing, and competition-based pricing (Kotler and Armstrong, 2018). Ingenbleek and van der Lans (2013) observe these three as pricing practices and argue that in a competitive situation, in which craft producers usually find themselves, enterprises choose among four pricing strategies. Those are: leader pricing (initiate a price change and expect others to

follow), parity pricing (match the price set by the overall market or the price leader), low price pricing (strive to have the lowest price in the market), and premium pricing (strive to have the highest price in the market). According to their analysis, parity pricing is the most common among small and medium enterprises, but 61% of those enterprises do not have a price strategy at all. Also, many scholars found that small producers emphasize quality over price (Bloom and Hinrichs, 2011; Wilhelmina et al., 2010 in Mirzaei et al., 2016).

3. RESEARCH METHODOLOGY

3.1 Research design

Since the aim of this research was to understand how craft producers manage their marketing activities and what their needs are in terms of marketing education, we decided to collect insights directly from craft producers that actively seek to advance their marketing knowledge, i.e., craft producers that participate in a form of marketing education. We collected insights from the participants of a marketing education program aimed at small producers who seek to turn their traditional and nature-related products into products of high value, which took place in Lika-Senj County in 2023. It comprised of several afternoon classes scheduled over a month. While such a programme was open for wider audience, we believed the description of the program was well designed to attract craft producers. Lika-Senj County was interesting for the research as it is the largest county in Croatia, very sparsely populated with several national and nature parks and reserves (<https://licko-senjska.hr>). Although the population of the county declines as people search employment abroad (<https://lika-destination.hr>), there is significant potential for the tourism industry growth (<https://aik-invest.hr>) in which craft producers can play an important role.

Insights were collected anonymously by two questionnaires comprising mostly open-ended questions (Table 1). The first questionnaire, distributed at the very beginning of the program, examined respondents' perception of marketing, while the second, administered in the middle of the program, examined marketing strategies and tactics employed by the respondents. Each questionnaire took about 20 minutes to complete.

Table 1. Concepts and survey questions

Concepts	Questions
The marketing concept perception and obstacles to its implementation	<ul style="list-style-type: none"> – In my opinion, marketing is: – Which marketing activities do you implement on your own or in collaboration with someone (which marketing activities do you feel you perform the best)? – Which marketing activities do you think you or someone else should be doing for your business, but they are not getting done (what do you feel is neglected)? – Is the reason for neglecting lack of time, lack of knowledge, or something else? – What are the main obstacles to your better market success? – What do you expect to learn during the 26 hours of this program? – How do you decide which and what kind of a product to market? – Do values (that your brand represents) influence decisions related to your product, place, price, and promotion and if so, how? – Are you actively seeking new distribution channels and if so, how?
Segmentation and targeting	Are all your consumers very similar to each other or do you recognize 2, 3 or more distinct groups? If they are very similar, describe your typical consumer, and if you recognize distinct groups, describe the representatives of two groups.
Positioning and branding	<ul style="list-style-type: none"> – What type of products do businesses that you consider competitors offer? – What is the advantage of your offer compared to your competitors? – What values does your brand represent?
Product-related decisions	<ul style="list-style-type: none"> – What are the benefits of your product to consumers? – Which decisions regarding your product have you already made?
Price-related decisions	– How do you form your products' price?
Place-related decisions	– Where (at what types of sales outlets) are your products sold?
Promotion-related decisions	<ul style="list-style-type: none"> – Where do you promote (which promotional channels do you use)? – Does someone help you with promotion and if so, in which sense?

Source: Authors

Data were analysed qualitatively. First, a code book was assembled based on previous research. Then coding was conducted so that answers to each question were manually coded, sometimes with multiple sets of codes. To ensure coding reliability, coding was conducted by two coders independently followed by codes comparison of the entire file. About three quarters of the codes were aligned between the coders. For the remaining codes, a discussion preceded final decisions.

3.2 Sample analysis

In total, 12 participants successfully completed the above-mentioned educational program and filled out the questionnaires, but due to the scope of our research, we only considered the responses of those who declared themselves as small producers connected with the preservation of nature and tradition and who agreed to participate in the research. Hence, the responses of seven participants were used for the analysis. In total, these responses provided 1436 words to the open-ended questions listed in Table 1, ranging from 122 to 339 words per respondent. One of these seven respondents did not answer the first questionnaire and another respondent did not answer half of the second questionnaire.

All respondents were women between 39 and 58, with median value 48. Their craft businesses include products from herbs like essential oils, honey and other bee products, vegan food products, souvenirs, gifts, and jewellery. Most respondents have been in the craft business longer than eight years, but two less than four. The importance of the craft business varies among respondents and while some devote very little time and get a small percentage of their household income from it, others devote a 100% of their time and financially heavily rely on it.

4. RESULTS

4.1 Perception of marketing

Almost as a rule respondents define marketing as promotion aimed at introducing information about the product to the market and achieving sales. For example, they wrote that marketing is:

- R3: *"Promoting my work and products through various media and social networks."*
- R6: *"Activity for better sale of products and services in the business world."*

These findings are aligned with those of Stokes (2000), Hills et al. (2008) and Awan and Hashmi (2014) who investigated entrepreneurs as well as those of Makhitha (2016b) whose research interest were craft producers. Further, promotion is by all respondents identified as a marketing activity at which they were best. In that context, most respondents mentioned advertising (offline and online) and personal sales, but also public relations:

- R3: *"Photographing products, publishing these products. Participation in various fairs, various workshops."*
- R5: *"(...) I am a volunteer in a cultural association, I am often in the media, and in this way, I contribute to a greater visibility of myself and thus of my products and services."*

Interestingly, when asked about the neglected marketing activities, answers again revolved around promotional activities, this time more focused on digital promotion through their own web sites and social media. For example:

- R1: *"I think I'm neglecting digital possibilities."*
- R5: *"Content marketing – missing due to lack of time; creation of native content – missing due to lack of time; SEO content optimization (...)"*

Finally, when asked what they expected to learn during the program, responses were either not specific or again focused on sales:

- R1: *"I expect to make better use of my current marketing skills and be a better salesperson."*
- R4: *"More about marketing."*

Overall, the results show that respondents do not consider activities like market research, targeting, or non-promotional aspects of the marketing mix relevant when discussing marketing activities. This might suggest that craft producers surveyed do not consider the full range of options available to achieve market success. In their own words, better market success could be achieved if they had more time or money, better marketing, better promotion, and alike. This resembles findings of van Scheers and Makhitha (2016) who summarised the limitations of small and medium businesses under limited financial resources, personal skills, and marketing tools knowledge.

To understand whether respondents apply marketing process, i.e., approach marketing as a process of interrelated activities, but do not refer to this process as marketing, we analysed answers to several additional questions. As a result, we found that some respondents make some marketing mix decisions based on market research or strategic decisions such as target segments or brand values. For example:

- R1 comments that decisions about the product are made *"(...) mainly based on communication with professionals, but also consumers"* and since values of her brand are: *"quality, tradition, organic product, meticulousness"* she organizes *"product tasting in health food stores (...)"*
- R7 when asked how she decides which products to put on the market, answered: *"It depends on demand and the price that suits the customer. That is why I make products of various prices."* She adds that her brand represents *"Longevity over time. Sustainability"* which influences her marketing mix decisions so that *"The material is more expensive, the production is demanding because it is handmade."* and when it comes to looking for new sales channels, she comments: *"At the moment I am not looking, I am committed to autochthony, so the products can only be bought from me and in my town."*

However, like Makhitha (2016b), we found that most respondents do not approach marketing as a process of interconnected and mutually defining phases and make decisions intuitively without market research. Even when some of the decisions are interrelated and interdependent, the answers imply that these marketing processes are also interrupted and that the marketing strategies are in line with the small business marketing strategies described by Jones and Rowley (2011), namely casual and simple.

4. 2 Strategic marketing decisions

In this subchapter strategic marketing decisions, i.e., segmentation, targeting, positioning, and branding are analysed. Results show that respondents either see all customers as a homogeneous segment or differentiate two (or three) segments. Either way, they very vaguely describe target customers using one or two characteristics with exception of one respondent

(R5 below) who used five characteristics for a single segment. This is aligned with Makhitha's (2016b) finding that craft producers skip to clearly define target customers and serve anyone who comes along. Responses also imply that target customers are defined in a bottom-up approach which Stokes (2000) found among entrepreneurs and defined as serving various customers and with time identifying their characteristics, i.e. defining the segment. When it comes to segmentation variables, we found all four types, but never more than two per segment. For example, R2 uses behavioural type of segmentation, while the five characteristics of the first segment described by R5 represent demographic and psychographic types of segmentation:

- R2: *"They are similar, they are mostly consumers with the intention or need to buy gifts and souvenirs."*
- R5: *"1) Family women, married, mothers, highly educated, environmentally conscious 2) Transit guests, during high season, who book accommodation based on availability and location."*

When it comes to positioning, most respondents compete against direct competitors, i.e., those who produce the same products as they do, and a minority has a broader perspective to include indirect competitors who meet the same consumer need as they do. Furthermore, most respondents differentiate themselves from competitors based on their competencies rather than brand values. We found no connection between whether respondents emphasize competencies or values with the type of segmentation, targeting or competitors they identify. Additionally, it was difficult to discern from the responses the four positioning strategies proposed by Fluhner and Brahms (2023), but when the strategy was clear it was differentiation or conviction, the two prevailing strategies among the micro businesses in their research as well. For example:

- R1 defines competitors as those who produce: *"mostly similar or the same type of products."* While: *"the advantage over competitors is, first of all, quality that is always the same, unique design and presentation."*

When looking at what competitive advantage respondents mentioned concretely, uniqueness/originality prevails. Similarly, Braden and Nicholls (2004) found uniqueness and high quality to be attributes considered the most important among eleven marketing attributes that craft producers of their study were asked to rate.

Finally, when asked about their brands' values, most respondents emphasized consumer benefits rather than products' attributes. According to the means-end theory (Gutman, 1982), benefits are more directly linked to purchase, hence focusing on benefits rather than attributes is what craft producers should aspire to. Also, our results show that when it comes to benefits, respondents mention experiential or symbolic ones, whereas when they mention attributes, they mainly refer to functional ones. An example of experiential benefits (R2), symbolic benefits (R5) and functional attributes (R4) are:

- R2: *"Personal approach to each customer (...)"*
- R5: *"Sustainable, inclusive, fair."*
- R4: *"Our brand represents a natural, quality product."*

4.3 Tactical marketing decisions

When it comes to tactical decisions, we analysed decisions related to marketing mix starting with product. Respondents see benefits of their products as functional or experiential. Although several respondents previously mentioned symbolic brand values, they skip symbolic benefits when discussing product benefits. Furthermore, while respondents acknowledge the main benefits of their products when directly asked about them, when they discuss decisions that they already made about their products, they focus on features like packaging, brand, quality, i.e., the “actual product” and only one adds reference to “augmented product” level as defined by Kotler and Armstrong (2018).

Regarding the path of the product to consumers, most respondents use multiple distribution channels including offline and online outlets, but some limit their distribution to offline channels either due to small production or as a strategic decision not to sell an autochthonous product outside a place it was produced in. Offline channels include producers’ own shops or doorsteps, local fairs, and local souvenir shops, while online channels producers’ own web-shops and social media networks. All the respondents primarily sell locally, but some also reach consumers outside their locality through online channels. These types of channels (local offline channels and online channels) are precisely what Stoddard et al. (2012) suggest craft producers should have. Finally, all respondents distribute their products directly to consumers, but some combine that with indirect distribution through intermediaries. Molina et al. (2014) also found that most craft production is directly marketed by craftspeople themselves. Examples of a developed (R2) versus modest (R6) distribution networks are:

- R2: *“On social networks, on my web-shop, local souvenir shops and at fairs.”*
- R6: *“At the front door and I take them to my friends.”*

The responses to the pricing question do not provide enough information to understand which of the pricing strategies defined by Ingenbleek and van der Lans (2013) were used by respondents, apart from R4 below. However, the responses did provide insights into the pricing approaches defined by Kotler and Armstrong (2018). Although we could identify one example of competition-based pricing (R4) and one example of customer-value-based pricing (R5), most responses suggest cost-based pricing (e.g., R7):

- R4: *“I mostly follow price trends on the market, and for some products I determine the price myself.”*
- R5: *“The right ratio of invested and received - I put myself in the customer’s shoes.”*
- R7: *“It depends on material and time spent for production.”*

Finally, when analysing promotion, we discovered that respondents mostly use social media channels, i.e., Facebook and Instagram. Tewary and Mehta (2021) and Vidal et al. (2023) claim these channels are often used by small producers because of their cost-efficiency. Most respondents do not specify whether they just own a social media profile/page or actively promote their profiles/pages. Two respondents’ answers were a bit more elaborated. One of them, apart from having her own Facebook page, also promotes that page in Facebook

groups, and employs public relations techniques outside Facebook. The other participates in workshops where she promotes her products. Although respondents did not explicitly mention whether they use interactive promotion, we assume their promotion is interactive since it would be unusual not to be interactive on social media networks that most of them use. Giving an answer to another question, one respondent stressed interactivity and relationship with her clients as important values of her brand:

- R2: *"Personal approach to each customer and the person the gift is for. Complete personalization."*

5. DISCUSSION

The purpose of this research was to understand how to address educational needs of craft producers interested in improving their marketing knowledge. To achieve this goal, we first had to understand how craft producers define marketing, what is the scope of marketing activities they employ and in which way they plan to improve their marketing activities. By gaining insights directly from craft producers interested in bettering their marketing, we introduced a new perspective to the current research on craft marketing. We found that results related to the scope and type of marketing activities of craft producers in our sample were consistent with the results of previous studies on craft marketing (Braden and Nicholls, 2004; Stoddard et al., 2012; Molina et al., 2014; Makhitha, 2016a; 2016b). This suggests external validity of our results. A more comprehensive analysis of results leads to key findings and recommendations discussed below.

While the results indicate that craft producers have given considerable thought to the marketing mix, they also show that most craft producers do not observe the strategic marketing decisions as decisions that should precede and dictate marketing mix decisions. That is, craft producers try to ensure the elements of marketing mix are congruent with each other and with what intuitively seems right for their type of products. Their distribution decisions seem the most well thought of element of marketing mix based on at least a rough idea of who, where, and when buys their products. On the other hand, pricing is rarely observed in relation to perceived value for customers and craft producers seem to struggle to define the right price relying mostly on production costs while being cautious not to overcharge. At the same time, there is ample evidence that strategic approach to marketing is missing. For example, results show that the target segments are vaguely defined; when multiple segments are mentioned, the marketing mix is not adapted to meet the specific needs of each; competitors are defined narrowly and competitive advantages generally (e.g., uniqueness, quality, design); marketing research is limited to communication with customers. Previously Hills et al. (2008) found that entrepreneurs do not observe marketing as comprehensive and strategic set of demand-generating variables while Jones and Rowley (2011) found that entrepreneurs employ a casual, simple, and unpredictable marketing strategy. We build on their knowledge by making a clear distinction between tactical and strategic decisions in marketing of craft producers and drawing attention to the need to employ strategic decisions as guidelines for tactical ones. The lack of strategic marketing and the need to employ it is what Makhitha (2016a; 2016b) also found and recommended in research

on South African craft producers. Since South Africa and Croatia are very distant culturally, geographically and in other respects, reaching the same conclusions validates results and gives reason to believe that conclusions can be applied universally.

Expanding on the notion that craft producers define their target segments vaguely or not at all, we continue our discussion. Although the respondents are not explicit about reasons for not specifying target customers too detailly, there is an impression that they consider it wrong to leave someone out. We reckon their underlying assumption might be that being too specific reduces customer base and consequently sales. This is contrary to one of the main premises of marketing theory, i.e., specifying target market as a road to better fulfil customer needs and increase sales (Smith, 1956; Kotler and Armstrong, 2018). Given our results, we considered whether craft producers are specific in a way that not specifying target consumers in more detail would be beneficial for them. A thorough examination of the responses gives no evidence that precise targeting is not necessary for craft producers. On the contrary, despite the targeting approach, top-down or bottom-up (cf. Stokes, 2000), single or multiple target customer segments need to be clearly specified. We find support for this argument looking at tactical decisions described in the responses. For example, most craft producers rely on cost-based pricing which is usually considered suboptimal. However, it is almost impossible to rely on customer-value-based pricing without knowing who the customers are, what their needs are and what product feature can provide a benefit for which they are willing to pay more. Also, very practical decisions like which Facebook groups to join, which intermediaries to work with (organic, vegan, gift, souvenir shops or all, but for a different product) could be made easier and be more effective, if the target markets were clearer.

Finally, our results show that when craft producers need to specify a marketing activity which they neglect and should not neglect, or what they expect to learn during marketing education, they remain general or focus on promotion through digital media. While gaining knowledge about search engine optimization or social media management would undoubtedly be recommended (cf. Tewary and Mehta 2021; Vidal et al., 2023), focusing only on that knowledge might yield limited results, especially if marketing is not strategically managed. In addition, if for any reason craft producers must choose between devoting time to understanding and implementing marketing process or learning about and using digital tools, they should keep in mind that digital services can be outsourced, while it would be difficult, if possible, to outsource the strategic approach to marketing. In relation to this, we conclude that to understand what kind of marketing knowledge should be made available to craft producers, researchers should not only listen to what craft producers express they need, but rather comprehensively understand their goals and marketing activities undertaken so far to achieve these goals.

6. IMPLICATIONS AND CONCLUSION

Based on our findings, we recommend that marketing professionals develop short marketing training programmes specifically tailored to craft producers. The need for such programs is advocated by the craft producers themselves, but also by the results of the analysis of their marketing activities. We advise that such programs place an emphasis on explaining how and

why to approach marketing as a process of interconnected decisions, what strategic marketing entails and how to align day-to-day marketing mix decisions with those strategic ones. This knowledge will help craft producers to build more successful business models and yield better results in the long run. Since craft producers are, rightly, particularly interested in digital marketing skills, such programs should also include knowledge of essential digital techniques and tools. As for the format of the programme, like Gilmore et al. (2020), we propose lifelong learning programmes consisting of several meetings. Such formats ensure that participants gain the necessary knowledge but also get to know each other, network, exchange information and experiences and explore potential future cooperation. We also recommend that local authorities in smaller communities allocate resources for regular implementation of such programmes. As previously discussed, (cf. Gilmore et al., 2020; Bellver et al., 2023), a healthy craft sector is directly linked to touristic and economic development of rural and other smaller communities.

Our research contributes to a better understanding of craft marketing and, by identifying gaps in the craft producers' marketing approach, provides guidelines for marketing education tailored to them. The limitations of this research present an opportunity for future research. Although our sample was small, we believe qualitative nature of data provided useful insights to draw valid conclusions in relation to the research aim. Still, bigger and geographically more versatile sample might bring new perspectives in the future. Relatedly, although using open-ended question questionnaires enabled respondents to tell their story in an unguided and uninterrupted way, in-person interviews would allow interaction and provide deeper understanding of certain responses. In the future interviews, it would be particularly useful to explore the reasons behind vague description of target customers and the perceived cause and effect relationship between target customer identification and sales results. Moreover, in the future it would be interesting to test the relationship between the implementation of various levels of marketing approach and the market and financial performance of craft producers to contribute quantitatively to the knowledge base.

This work was fully supported by the University of Rijeko under the project number uniri-drustv-18-163.

REFERENCES

- Agyapong, A., Essuman, D. and Afia Kesewa Yeboah, L. (2021) 'Performance implications of strategic planning and marketing capability in micro and small businesses in an emerging African economy: a contingent resource-based view', *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 33(1), pp. 29-48. <https://doi.org/10.1080/08276331.2018.1507415>
- Amin, H. (2021) 'Influence of marketing strategies on the performance of SMEs: evidence from Abuja SMEs', *Journal of Economics and Business*, 4(1), pp. 294-307. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-03-2019-0163>
- Awan, A.G. and Hashmi, S. (2014) 'Marketing practices of small & medium size enterprises: A case study of SME's in Multan District', *European journal of business and innovation research*, 2(6), pp. 9-20.

- Barrionuevo, C.A., Bernat, E.E. and Velarde, I.J. (2019) 'We recovered food heritage, and then? Value enhancement and promotion of local agri-food products in Argentina and Spain', *British Food Journal*, 121(12), pp. 3168-3180. <https://doi.org/10.1108/BFJ-10-2018-0711>
- Bellver, D.F. et al. (2023) 'Crafts as a key factor in local development: Bibliometric analysis', *Heliyon*. 9(1), e13039. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13039>
- Berthon, P., Ewing, M.T. and Napoli, J. (2008), 'Brand management in small to medium-sized enterprises', *Journal of small business management*, 46(1), pp. 27-45. <https://doi.org/10.1111/j.1540-627X.2007.00229.x>
- Blankson, C. and Stokes, D. (2002) 'Marketing practices in the UK small business sector', *Marketing Intelligence & Planning*, 20(1), pp. 49-61. <https://doi.org/10.1108/02634500210414774>
- Bloom, J.D. and Hinrichs, C.C. (2011) 'Moving local food through conventional food system infrastructure: Value chain framework comparisons and insights', *Renewable Agriculture and Food Systems*, 26(1), pp. 13-23. <https://doi.org/10.1017/S1742170510000384>
- Bocconcelli, R. et al. (2018) 'SMEs and marketing: a systematic literature review', *International Journal of Management Reviews*, 20(2), pp. 227-254. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12128>
- Braden, R. and Nicholls, D. (2004) 'Alaska birch crafts and gifts: marketing practices and demographics', *Forest products journal*, 54(9), pp. 25-27.
- Craig, J.B., Dibrell, C. and Davis, P.S. (2008) 'Leveraging family-based brand identity to enhance firm competitiveness and performance in family businesses', *Journal of Small Business Management*, 46(3), pp. 351-371. <https://doi.org/10.1111/j.1540-627X.2008.00248.x>
- Crick, J.M., Crick, D. and Chaudhry, S. (2020) 'Entrepreneurial marketing decision-making in rapidly internationalising and de-internationalising start-up firms', *Journal of Business Research*, 113, pp. 158-167. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.11.033>
- Delmas, M.A. and Burbano, V.C. (2011) 'The drivers of greenwashing', *California management review*, 54(1), pp. 64-87. <https://doi.org/10.1525/cm.2011.54.1.64>
- Duan, Z.Y. et al. (2023) 'Crafting a place-based souvenir for sustaining cultural heritage', *Heliyon*, 9(5), e15761. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15761>
- Fillis, I., (2012) 'An aesthetic understanding of the craft sector', *Creative Industries Journal*, 5(1-2), pp. 23-41. https://doi.org/10.1386/cij.5.1-2.23_1
- Fluhrer, P. and Brahm, T. (2023) 'Positioning in SMEs: entrepreneurs' perceptions and strategies', *Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship*, Vol. ahead-of-print, No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/jrme-09-2021-0120>
- Gilmore, A. et al. (2020) 'Four questions of entrepreneurial marketing education: Perspectives of university educators', *Journal of Business Research*, Vol. 113, May 2020, pp. 189-197. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.12.016>
- Gruber, M. (2004) 'Marketing in new ventures: theory and empirical evidence', *Schmalenbach business review*, 56(2), pp. 164-199. <https://doi.org/10.1007/BF03396691>
- Guha, S., Mandal, A. and Kujur, F. (2021) 'The social media marketing strategies and its implementation in promoting handicrafts products: a study with special reference to Eastern India', *Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship*, 23(2), pp. 339-364. <https://doi.org/10.1108/JRME-07-2020-0097>
- Gutman, J. (1982). 'A Means-End Chain Model Based on Consumer Categorization Processes', *Journal of Marketing*, 46(2), pp. 60-72. <https://doi.org/10.2307/3203341>
- Hills, G.E. et al. (2008) 'The evolution and development of entrepreneurial marketing', *Journal of small business management*, 46(1), pp. 99-112. <https://doi.org/10.1111/j.1540-627X.2007.00234.x>

- Hills, G.E. and Hultman C.M. (2013) 'Entrepreneurial marketing: Conceptual and empirical research opportunities', *Entrepreneurship Research Journal*, 3(4), pp. 437-448. <https://doi.org/10.1515/erj-2013-0064>
- Ingenbleek, P.T. and Van der Lans, I.A. (2013) 'Relating price strategies and price-setting practices', *European Journal of Marketing*, 47(1/2), pp. 27-48. <https://doi.org/10.1108/03090561311285448>
- Jones, R. and Rowley, J. (2011) 'Entrepreneurial marketing in small businesses: A conceptual exploration', *International small business journal*, 29(1), pp. 25-36. <https://doi.org/10.1177/0266242610369743>
- Karakul, Ö. (2019) 'The effects of tourism on traditional craftsmanship for the sustainable development of historic environments', *European Journal of Sustainable Development*, 8(4), pp. 380-380. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2019.v8n4p380>
- Kotler, P. and Armstrong, G. (2018) *Principles of Marketing (17th ed. – global edition)*. Harlow: Pearson Education.
- Kotler, P. and Keller, K.L. (2016) *Marketing management (15th ed.)*. Harlow: Pearson Publishing.
- Ličko-senjska županija 'Opći podatci, Osnovna obilježja Ličko-senjske županije', <https://licko-senjska.hr/ozupaniji/zupanija/opci-podatci> (Accessed: 28.11.2023)
- Lika Destination (2023) 'THE PROJECT "CAREER OPPORTUNITIES IN TOURISM IN LIKA', <https://www.lika-destination.hr/news/more/706/the-project-career-opportunities-in-tourism-in-lika> (Accessed: 20.11.2023)
- MacEachren, Z., (2004) 'Function and aesthetics: Defining craftsmanship', *Journal of Experiential Education*, 26(3), pp.138-151. <https://doi.org/10.1177/1053825904026003>
- Makhitha, K.M. (2016a) 'Do small craft businesses need strategic marketing to survive?', *Investment management and financial innovations*, 13(2), pp. 399-404. [http://dx.doi.org/10.21511/imfi.13\(2-2\).2016.15](http://dx.doi.org/10.21511/imfi.13(2-2).2016.15)
- Makhitha, K.M. (2016b) 'Marketing strategies of small craft producers in South Africa: Practices and challenges', *Journal of Applied Business Research*, 32(3), pp. 663-680. <https://doi.org/10.19030/jabr.v32i3.9649>
- Martin, D.M. (2009) 'The entrepreneurial marketing mix', *Qualitative market research: an international journal*, 12(4), pp. 391-403. <https://doi.org/10.1108/13522750910993310>
- Mc Cartan-Quinn, D. and Carson, D. (2003) 'Issues which impact upon marketing in the small firm', *Small business economics*, 21(2), pp. 201-213. <https://doi.org/10.1023/A:1025070107609>
- Millman, C. and El-Gohary, H. (2011) 'New digital media marketing and micro business: A UK perspective', *International Journal of Online Marketing*, 1(1), pp. 41-62. <https://doi.org/10.4018/ijom.2011010104>
- Ministry of Economy and Sustainable Development (2022) 'Lika – Senj County', <https://aik-invest.hr/en/country-stats/lika-senj-county/> (Accessed: 24.10.2023)
- Mirzaei, O., Micheels, E.T. and Boecker, A. (2016) 'Product and marketing innovation in farm-based businesses: the role of entrepreneurial orientation and market orientation', *International Food and Agribusiness Management Review*, 19(2), pp. 99-130.
- Molina, A. et al. (2014) 'Opportunities for craft consumption: analysis of the quality perceived by consumers', *International Journal of Globalisation and Small Business*, 6(1), pp. 64-78. <https://doi.org/10.1504/IJGSB.2014.063407>
- Park, C. W., Jaworski, B. J., & MacInnis, D. J. (1986). 'Strategic brand concept-image management', *Journal of marketing*, 50(4), pp. 135-145. <https://doi.org/10.1177/002224298605000401>
- Park, J.Y. et al. (2022) 'Sustainable marketing strategies as an essential tool of business', *American Journal of Economics and Sociology*, 81(2), pp. 359-379. <https://doi.org/10.1111/ajes.12459>
- Phokwane, L. C. (2020) 'Factors influencing marketing strategy formulation for small and medium enterprises in Polokwane', (Doctoral dissertation), University of South Africa.

- Parnell, J.A., Long, Z. and Lester, D. (2015) 'Competitive strategy, capabilities and uncertainty in small and medium sized enterprises (SMEs) in China and the United States', *Management Decision*, 53(2), pp. 402-431. <https://doi.org/10.1108/md-04-2014-0222>
- Rivaroli, S., Baldi, B. and Spadoni, R. (2020) 'Consumers' perception of food product craftsmanship: A review of evidence', *Food Quality and Preference*, 79, 103796. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103796>
- Rivaroli, S., Lindenmeier, J., Hingley, M. and Spadoni, R. (2021) 'Social representations of craft food products in three European countries', *Food Quality and Preference*, 93, 104253. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104253>
- Sadiku-Dushi, N., Dana, L.P. and Ramadani, V. (2019) 'Entrepreneurial marketing dimensions and SMEs performance', *Journal of Business Research*, 100, pp. 86-99. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.03.025>
- Shafi, M. et al. (2021) 'Factors influencing the consumer acceptance of innovation in handicraft products', *SAGE Open*, 11(4), p.21582440211061528. <https://doi.org/10.1177/21582440211061528>
- Shafi, M. et al. (2022) 'Innovation in traditional handicraft companies towards sustainable development. A systematic literature review', *Technological and Economic Development of Economy*, 28(6), pp. 1589-1621. <https://doi.org/10.3846/tede.2022.17085>
- Simpson, M. (2006) 'Marketing in small and medium sized enterprises', *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 12(6), pp. 361-387. <https://doi.org/10.1108/13552550610710153>
- Smith, W.R. (1956) 'Product differentiation and market segmentation as alternative marketing strategies', *Journal of marketing*, 21(1), pp. 3-8. <https://doi.org/10.1177/00222429560210010>
- Stoddard, J.E., Evans, M.R. and Shao, X. (2012) 'Marketing arts and crafts: Exploring the connection between hedonic consumption, distribution channels, and tourism', *International journal of hospitality & tourism administration*, 13(2), pp. 95-108. <https://doi.org/10.1080/15256480.2012.669308>
- Stokes, D. (2000) 'Putting entrepreneurship into marketing: the processes of entrepreneurial marketing', *Journal of research in marketing and entrepreneurship*, 2(1), pp. 1-16. <https://doi.org/10.1108/14715200080001536>
- Tewary, A.K. and Mehta, R. (2021) 'Brand development and entrepreneur's role in small businesses', *Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship*, 23(1), pp. 159-174. <https://doi.org/10.1108/JRME-06-2020-0074>
- Trout, J. and Ries, A. (1986) *Positioning: The battle for your mind*. New York: McGraw-Hill.
- van Scheers, L. and Makhitha, K.M. (2016) 'Are small and medium enterprises (SMEs) planning for strategic marketing in South Africa?', *Foundations of Management*, 8(1), pp. 243-250. <https://doi.org/10.1515/fman-2016-0019>
- Väänänen, N. et al. (2017) 'Sustainable craft in practice: From practice to theory', *Craft Research*, 8(2), pp. 257-284. https://doi.org/10.1386/crrr.8.2.257_1
- Vidal, U.C. et al. (2023) 'Digital marketing in small enterprises in a countryside city', *GeSec: Revista de Gestao e Secretariado*, 14(9), pp. 14952-14970. <https://doi.org/10.7769/gesec.v14i9.2561>
- Whalen, P. et al. (2016) 'Anatomy of competitive advantage: towards a contingency theory of entrepreneurial marketing', *Journal of Strategic Marketing*, 24(1), pp. 5-19. <https://doi.org/10.1080/0965254X.2015.1035036>
- Wilhelmina, Q. et al. (2010) 'Globalization vs. localization: global food challenges and local solutions', *International Journal of Consumer Studies*, 34(3), pp. 357-366. <http://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2010.00868.x>
- Yadav, A. and Bansal, S. (2021) 'Viewing marketing through entrepreneurial mindset: a systematic review', *International Journal of Emerging Markets*, 16(2), pp. 133-153. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-03-2019-0163>



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Prethodno priopćenje

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.3>

Datum primitka rada: 11. 12. 2023.

Datum prihvaćanja rada: 28. 3. 2024.

MARKETING CRAFT PROIZVOĐAČA: EVALUACIJA I IMPLIKACIJE ZA BUDUĆE OBRAZOVANJE

Ivana First Komen

Dr. sc., redovita profesorica, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka,
Hrvatska; e-mail: ivana.first.komen@efri.uniri.hr

Matea Mijatović

Mag. oec., asistentica, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: matea.mijatovic@efri.uniri.hr

SAŽETAK

Craft proizvođači su često pokretači turističkog i ukupnog gospodarskog razvoja malih sredina pa njihov poslovni uspjeh ne koristi samo njima već i široj zajednici. Ovo istraživanje je stoga bilo motivirano idejom pružanja podrške craft proizvođačima da ostvare tržišni uspjeh. Svrha istraživanja bila je razumjeti kako craft proizvođači pristupaju marketingu te koje potrebe imaju u smislu marketinškog obrazovanja. Istraživanju se pristupilo tražeći spoznaje direktno od craft proizvođača zainteresiranih za unaprjeđenje svog marketinškog znanja te prikupljajući kvalitativne podatke putem upitnika s otvorenim pitanjima. Rezultati istraživanja pokazuju da ispitani craft proizvođači ozbiljno promišljaju o razvoju elemenata marketinškog miksa; međutim, marketingu uglavnom ne pristupaju strateški. Istovremeno, oni vjeruju da bi trebali bolje iskoristavati mogućnosti koje pružaju digitalni mediji. S obzirom na ove rezultate, preporuča se obrazovanje za craft proizvođače usmjeriti na konceptualizaciju marketinga kao procesa međusobno povezanih odluka koje nadilaze promociju, a koje, ako im se pristupi strateški, pomažu u jednostavnijem i učinkovitijem donošenju svakodnevnih tržišnih odluka. Također, preporuča se u edukaciju uključiti i praktična znanja o temeljnim tehnikama digitalnog marketinga. Originalnost istraživanja očituje se u donošenju zaključaka o budućim obrazovnim potrebama craft proizvođača ne samo temeljem direktnog ispitivanja zainteresiranih pojedinaca o njihovim potrebama, već i dubljim uvidom, putem analize opisa njihovih marketinških aktivnosti kako bi se bolje razumio puni obuhvat njihovih obrazovnih potreba.

Ključne riječi: craft, mali proizvođači, marketing, marketinško obrazovanje, poduzetnički marketing



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Prethodno priopćenje

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.2>

Datum primitka rada: 30. 11. 2023.

Datum prihvaćanja rada: 11. 3. 2024.

POVEZANOST UPRAVLJANJA ZNANJEM I LIDERSTVA S RAZVOJEM HRVATSKIH PODUZEĆA

Davor Perkov

Dr. sc., docent, Sveučilište Libertas, J. F. Kennedyja 6b, 10 000 Zagreb, Hrvatska;
e-mail: dperkov@libertas.hr

Vlasta Roška

Dr. sc., izvanredna profesorica, Sveučilište Libertas, J. F. Kennedyja 6b, 10 000 Zagreb, Hrvatska;
e-mail: vroska@libertas.hr

Monika Sović

Univ. mag. oec., studentica, Sveučilište Libertas, J. F. Kennedyja 6b, 10 000 Zagreb, Hrvatska;
e-mail: msovic@student.libertas.hr

SAŽETAK

Zbog hiperdinamične okoline koju karakteriziraju nove tehnologije, promjene u preferencijama potrošača i intenzivna konkurencija, organizacijsko znanje postalo je iznimno važan resurs, a inovativnost i sustavno upravljanje znanjem prerasli su u preduvjete za opstanak i razvoj poduzeća. Upravljanje znanjem shvaća se kao sustavnu uporabu intelektualnog kapitala poduzeća radi postizanja sinergijskih učinaka. Uz to, organizacijska izvedba i perspektiva poduzeća značajno ovise o stilu i osobnosti lidera, odnosno o kompatibilnosti načina ponašanja vođe s potrebama zaposlenika i poduzeća. Odluka vodstva da se u poduzeću stvaraju, primjenjuju i razmjenjuju stečene kompetencije temeljni je preduvjet za izgradnju učeće organizacije. Taj koncept podrazumijeva neprekidno učenje, usavršavanje, prilagodbu i uvođenje promjena. Cilj rada je utvrditi postoji li korelacija upravljanja znanjem i stila liderstva s razvojem malih, srednjih i velikih hrvatskih poduzeća. U 120 poduzeća obuhvaćenih empirijskim istraživanjem prevladavaju transformacijski i transakcijski stilovi liderstva koji su posebice poticajni za učenje i razvoj. Rezultati dokazuju pozitivnu povezanost stila liderstva i upravljanja znanjem s razvojem poduzeća pod čime se podrazumijeva proces usmjeren na rast obujma poslovanja i poboljšanje uspješnosti poduzeća. Ovaj rad pridonosi boljem shvaćanju veze između liderskog stila i razvoja, odnosno važnosti uloge lidera u istraživačkom i dvosmjernom učenju.

Ključne riječi: organizacijska izvedba, razvoj poduzeća, stil liderstva, učeća organizacija, upravljanje znanjem

1. UVOD

Duboke promjene u ekonomiji i društvu rezultat su prihvaćanja digitalnih tehnologija (digitalizacija, automatizacija, robotika, Big data, umjetna inteligencija-AI, internet stvari-IoT, strojno učenje i dr.) u svim aspektima. Promjenjiva i hiperdinamična globalno umrežena okolina prisiljava poduzeća na prilagodbu, inovativnost, fleksibilnost i učenje. Znanje je postalo najvrjednija imovina pa je stoga, njime i najteže upravljati (Davenport, 1999.; Markić *et al.*, 2022). U poduzeću postoje prešutna, eksplicitna, deklarativna, proceduralna, tehnološka, menadžerska i druga znanja. Stoga je upravljanje znanjem (engl. *knowledge management-KM*) postalo imperativ za razvoj te postizanje definiranih organizacijskih ciljeva. Osim toga, potreba za KM naglašena je njegovim eksponencijalnim rastom u globalnim okvirima (ukupno znanje udvostručuje se svakih pet do šest godina!).

Poduzeća koja razvoj temelje na znanju posljednjih su godina doživjela gotovo eksponencijalnu evoluciju (Bratianu i Bejinaru, 2023). Odgovarajući sustav KM-a, integracija novih tehnologija i stil liderstva, u digitalnoj ekonomiji više nisu pitanje izbora, već preduvjet opstanka i razvoja poduzeća. Razvoj čine ideje, inicijative i aktivnosti koje poboljšavaju organizacijsku izvedbu i stvaraju novu vrijednost. Proizlazi da razvoj poduzeća značajno ovisi o liderima, njihovim kompetencijama i načinima njihova ponašanja.

Učinkovito liderstvo ovisi o praktičnoj i kreativnoj inteligenciji usmjerenoj na prepoznavanje i kapitaliziranje vlastitih snaga za postizanje uspješne organizacijske izvedbe (Mumford *et al.*, 2002). To je sposobnost generiranja i provedbe inovativnih rješenja, posebno u nastojanjima za učinkovito prevladavanje globalnih izazova kao što su financijska kriza, pandemija COVID-19, inflacija, ratni sukob u Ukrajini ili poremećaji u globalnim lancima vrijednosti.

Recentnim istraživanjem hrvatskog portala Moj posao, na uzorku od tisuću ispitanika (Perić, 2023), došlo se do saznanja da osim adekvatnih novčanih kompenzacija, zaposlenici žele dobre međuljudske odnose te napredovanje u karijeri, rast i edukaciju. Orijentacija na učenje i KM predstavlja tendenciju poduzeća da stvara i primjenjuje stečena znanja, vještine i iskustva. Poduzeća koja su u svoj fokus stavila razvoj kao osnovni izvor konkurentске prednosti, moraju voditi lideri s odgovarajućim znanjima i stilom djelovanja za kontinuirano i djelotvorno učenje brže od tržišnih suparnika.

Cilj ovoga rada je utvrditi razinu povezanosti upravljanja znanjem i stila liderstva s razvojem malih, srednjih i velikih poduzeća. Empirijskim istraživanjem na uzorku od 120 poduzeća iz područja Središnje Hrvatske želi se utvrditi kako sustavi organizacijskog učenja i upravljanja znanjem utječu na razvoj suvremenih poduzeća. Upućuje se na to da su do sada stilovi liderstva i organizacijsko učenje bila nedovoljno povezana i istraživana polja.

Rad je podijeljen u šest poglavlja. Uvodno poglavlje navodi temu istraživanja, cilj i radne hipoteze te strukturu rada. Drugo poglavlje daje pregled literature o pojmu i značenju liderstva, vrstama liderskih stilova i konceptu upravljanja znanjem. Treće poglavlje opisuje istraživački pristup, uzorak ispitanika i metode istraživanja. Četvrto poglavlje prikazuje i

interpretira rezultate empirijskog istraživanja kao i testiranja hipoteza. Peto poglavlje sažima ključne naglaske ovoga rada. Popis izvora i sažetak na engleskom jeziku nalaze se kraju rada.

2. PREGLED LITERATURE

U suvremenom svijetu jako je važno pomoći u podizanju svijesti i razumijevanja o uspješnom učinkovitom upravljanju znanjem (Weed-Schertzer, 2020). Pod upravljanjem znanjem u poduzeću, Markić *et al.* (2022) podrazumijevaju sustav koji čine tri čimbenika a to su: poslovni procesi, ljudi (zaposlenici) i informacijska tehnologija. Svojim istraživanjem su pokazali da većina velikih poduzeća ima ugrađene elemente upravljanja znanjem, neka srednja poduzeća su uključena u ovaj proces, a većina malih poduzeća nema razvijene strategije u kojima upravljanje znanjem predstavlja značajniju poslovnu aktivnost.

Sustavi KM-a klasificirani su u dvije kategorije (Centobelli *et al.*, 2017): a) prakse KM-a i b) alate KM-a. Prakse podržavaju organizacijski proces upravljanja znanjem, dok su alati za upravljanje utemeljeni na IT-rješenjima koja podržavaju spomenute prakse. Kreativna upotreba tehnologija kao što su internetske stranice, online zajednice i mreže, stranice profila zaposlenika, mrežni seminari, podcasti i analiza društvenih mreža, ukazuju na to da u kontekstu razvoja suvremenih poduzeća, KM lideri shvaćaju iznimno ozbiljno.

Liderstvo (vođenje, vodstvo) je sposobnost utjecanja na ljude kako bi poduzeće, organizacijska cjelina ili tim ostvarili bolje rezultate (Brady, 2014). Liderstvo je, prema Sadleru (2003:82), sposobnost poticanja zaposlenika da poduzmu ono što im se kaže, ali ne zato što moraju, već zato što to istinski žele. Noviji podaci pokazuju da je pod utjecajem menadžera čak 70 posto angažmana radne snage. Ratanjee (2021) pod tim podrazumijeva razinu predanosti i povezanosti zaposlenika s radnim mjestom. Wilkinson *et al.* (2019) opisuju liderstvo kao proces utjecanja na aktivnosti pojedinca i timove, odnosno na sljedbenike kako bi se u određenoj situaciji postigli ciljevi. Izvor utjecaja može biti formalan ili neformalan. Iako liderstvo uključuje određenu količinu prirodnog talenta, ono je, prema teoriji ponašanja, naučeno jer se potrebne vještine mogu steći i razvijati tijekom života. Nasuprot tomu teorija osobina smatra da je liderstvo ponajviše urođena sposobnost.

Stil i način ponašanja lidera ne odražava se samo na ključne pokazatelje organizacijske izvedbe već i na razinu ispunjenja potreba, aspiracija i očekivanja zaposlenika. Primarni cilj poslovnog razvoja je povećanje sposobnosti i doseg poduzeća. Razvoj podrazumijeva strateške procese za proširenje poslovnih izgleda i dugoročno poboljšanje organizacijske izvedbe koju Slater *et al.* (2010) opisuju kao postizanje ili nadilaženje ciljeva poduzeća evaluiranih sa financijskog, tržišnog i/ili inovacijskog aspekta. Poslovni procesi imaju najveći pozitivan utjecaj (74,3 %) na organizacijsku izvedbu (Ziviani *et al.*, 2019).

Mogućnost razvoja poslovanja nikada nije bila toliko kritična kao u današnjem promjenjivom okruženju (Watkin, 2022). Riječ je o procesu usmjerenom na povećanje obujma djelovanja, organizacijskog znanja i pokazatelje uspješnosti. Razvoj može uključivati traženje novih poslovnih prilika i novih tržišta, izgradnju i učvršćenje odnosa s klijentima, stvaranje učee organizacije, ulazak u strateška partnerstva, osmišljavanje različitih planova za povećanje

dobiti i tržišnog udjela te tehnološku modernizaciju i upravljanje promjenama u cjelini. Vodstvo mora iskoristiti potencijale za uvođenje organizacijskih promjena i uvjeriti zaposlenike da one nisu prijetnja, već prilika za razvoj i progres poduzeća. Pritom svrha implementacije organizacijskih promjena ne mora biti vezana samo za poboljšanje djelatnosti već i za osnaženje zajedničkih vrijednosti, unaprjeđenje organizacijske kulture i kvalitetniji KM (Bratianu i Bejinaru, 2023).

Cjeloživotno učenje koje obuhvaća obrazovanje, razvoj i obuku te prilagodbu i promjenu upućuje na orijentaciju prema poduzeću koje uči, odnosno učeću organizaciju. Takva poduzeća zahtijevaju i potiču razvoj kompetencija vođenja na svim razinama u hijerarhiji, a ne samo na vrhu. Serrat (2017:61) liderski stil smatra relevantnom sposobnošću koja se temelji na ekspertizi i znanju a ne samo na poziciji. Bit učeće organizacije čine kontinuirano učenje, usavršavanje, prilagodba i promjena (Örtenblad, 2019:33).

2. 1 Vrste liderskih stilova

Stil je obrazac ponašanja koji pokazuje *kako* lider ostvaruje svoju veličinu (Richards, 2021). Premda se istražuju još od vremena Julija Cezara, liderski stilovi su *in continuo* razvijajuća mreža modernih teorija i struktura ponašanja (Hunt i Fedynich, 2019). Stil liderstva obično sugerira kompatibilne i najkorisnije načine ponašanja kojima se odgovara na potrebe zaposlenika i poduzeća. Stil je definiran osobnošću vođe (Mathieu, 2021). Prema američkom Sveučilištu St. Augustine (2021), postoji 12 različitih vrsta liderskih stilova (slika 1).

Integritet i vizija temeljna su kvalitativna obilježja *transformacijskih lidera*. U osnovi toga stila je otvorena komunikacija i razina utjecaja vođe na zaposlenike, to jest na njihovo povjerenje, poštovanje i motivaciju (Bass i Riggio, 2005). To uzajamno uvažavanje dovodi do povećanja zadovoljstva i zadržavanja zaposlenika (Tian *et al.*, 2020). Osnaženi svojom vizijom i osobnošću, ti su lideri energični, entuzijastični i strastveni, zainteresirani, uključeni u procese i usredotočeni na pomoć i savjetovanje svakog suradnika radi postizanja zajedničkog cilja (Horvat *et al.*, 2015). Prema Mathieu (2021), transformacijski stil karakteriziraju četiri čimbenika (četiri I): a) idealizirani utjecaj; b) inspirativna motivacija; c) intelektualna stimulacija; d) individualizirano razmatranje.

Slika 1. Vrste liderskih stilova



Izvor: obrada autora prema University of St. Augustine for Health Sciences (2021).

Autokratski stil prepoznaje se po individualnom odlučivanju i kontroli svih odluka te malom doprinosu zaposlenih jer im se rijetko povjeravaju odluke ili važne zadaće. Taj stil može biti koristan kada je (npr. u kriznim situacijama) potrebno brzo donijeti odluke i djelovati (Robertson, 2021).

U *birokratskom stilu* lider striktno slijedi pravila te vodi točno po internim propisima i politici poduzeća. U suprotnom, upućuje na hijerarhijsku razinu iznad sebe. Taj stil smatra se učinkovitim u poduzećima ili timovima u kojima se dominantno obavljaju repetitivni i rutinski poslovi, odnosno kada zaposlenici moraju razumjeti određene standarde ili procedure (Grube, 2019).

Etički stil liderstva temelji se na promišljanju o dugoročnim nedostacima i prednostima odluka koje se donose. Ti su lideri skromni i poštteni, brinu se za opće dobro i pravednost, preuzimaju odgovornost, uvažavaju prava svakog pojedinca i postavljaju visoke etičke vrijednosti prema kojima osobno djeluju i žive. Etički lideri mogu biti učinkoviti i ako posjeduju niz ključnih menadžerskih kompetencija. Da bi bili etični, to jest inkorporirali moralna načela u svakodnevno ponašanje, ti lideri moraju imati niz vrlina (Mendonca i Kanungo, 2007).

Transakcijski stil liderstva usredotočuje se na ispunjenje zadaća, superviziju, organizaciju i izvedbu tima. Ovisno o ishodima, primjenjuje se nagrađivanje ili sankcioniranje suradnika (Horvat *et al.*, 2015). Transakcijski stil, prema Mathieu (2021), karakteriziraju dva čimbenika: uvjetna nagrada i upravljanje iznimkama. Taj je stil orijentiran na zadaće, a ne na ljude. Fokus je na identificiranju odstupanja (iznimki) od preporučenih pravila jer svoje odluke i ponašanje lider striktno oblikuje na temelju operativnih normi i procedura znakovitih

za njegovo poduzeća (Bass i Avolio, 1993;112–113). Transakcijski nema pozitivan učinak transformacijskog, ali ne izaziva ni negativne učinke *laissez-faire* stila (Mathieu, 2021).

Demokratski stil liderstva povezan je sa skupnim odlučivanjem, povećanom produktivnošću, zadovoljstvom, uključenošću i predanošću zaposlenika. Demokratski vođa je obrazovan, utjecajan, kooperativan, zaposlenike ohrabruje i usmjerava, dobro sluša i podržava samoaktualizaciju suradnika. Taj stil pretpostavlja visoku razinu organizacijskog znanja i samoinicijativnosti članova tima.

Karizmatički lideri svoj stil temelje na svojoj osobnosti, samopouzdanju, vizionarstvu, učinkovitoj komunikaciji i uvjerljivosti. Snažno se emocionalno povezuju sa suradnicima kod kojih tako posljedično jača osjećaj pripadnosti i važnosti. Neke od najistaknutijih vrijednosti toga stila su poštenje i altruizam lidera (Horvat *et al.*, 2015).

Pridruženo (aflijativno) liderstvo prvi su opisali Goleman *et al.* (2002). To je suradnički stil liderstva koji u prvi plan stavlja emocionalne potrebe, snažnu povezanost, zajedničko rješavanje konflikata i stvaranje osjećaja pripadnosti članova tima. Pridruženi lideri daju prednost otvorenoj komunikaciji, empatiji i povjerenju kako bi stvorili skladno ozračje za suradnju. Ovim stilom lider želi učiniti zaposlenike sretnima i izgraditi skladne odnose među njima (Goleman, 2017).

Premda se način ponašanja vođe poistovjećuje s autoritetom i moći, *liderstvo sluge* podrazumijeva nesebično mentoriranje i pomaganje vođe razvoju suradnika. Greenleaf (1970) je taj stil opisao kroz deset značajki: slušanje, empatija, iscjeljivanje, svjesnost, uvjeravanje, konceptualizacija, predviđanje, upravljanje te predanost napretku ljudi i izgradnji zajednice.

Laissez-fair lideri dopuštaju da svatko radi kako želi i da sve ide svojim tijekom. Daju slobodu te delegiraju zadaće, ovlasti i odgovornosti suradnicima koji tako dobivaju priliku za učenje i stjecanje iskustva. Taj relativno pasivni stil liderstva ukazuje na "odsutnost" lidera i izbjegavanje interveniranja, odgađanje donošenja odluka, uskraćivanje povratnih informacija i naagrada za natprosječno dobre performanse pojedinaca i timova. Zapravo se ne trude motivirati zaposlenike ni prepoznati vrijednost njihova rada. Judge i Piccolo (2004) istraživanjem su pokazali da je taj stil povezan s nižim zadovoljstvom zaposlenika poslom i nižim zadovoljstvom neposredno nadređenim supervizorom. To nikako nije pozitivan stil liderstva (Mathieu, 2021).

Lideri koji *određuju tempo* (engl. *pacesetting*) orijentirani su na ishod. Postavljaju visoke standarde i ciljeve te od suradnika traže da ih postignu. Iako u određenim slučajevima generira sjajne učinke, konstantan napor i pritisak mogu dovesti do sagorijevanja ljudi (tzv. *burnout*), iscrpljenosti i demotivacije pa se određivanje tempa teško može održati tijekom duljeg razdoblja (Goleman, 2017). Jedan od najvažnijih aspekata kojim se određuje tempo je vođenje primjerom.

Trenerski stil (engl. *coaching*) podrazumijeva rad lidera s pojedinim zaposlenicima kako bi razvili svoje potencijale radi doprinosa ukupnom uspjehu poduzeća. Lider ih podučava kako da osnaže samoregulaciju, samovođenje i izgrade trajne osobne vještine za buduće razdoblje.

Iako se pretpostavlja da će svaki pojedinac imati svoj stalni i prepoznatljivi stil liderstva, to nije tako jer se vještine vođenja mogu naučiti, to jest nisu osobine s kojima se čovjek rađa. Najčešće se kombiniraju i nadopunjuju transformacijski i transakcijski stil liderstva. Prema Golemanu (2017), najbolji lideri ne koriste se samo jednim stilom nego fleksibilno kombiniraju većinu njih i to u različitoj mjeri, ovisno o nizu čimbenika kao što su poslovna situacija, struktura, kompetencije i razina motiviranosti zaposlenih, sustavi kompenzacija, organizacijska kultura, ciljevi poduzeća i sl. Pojedine istraživačke studije pokazuju da stilovi liderstva izravno utječu na radno ozračje u poduzeću i na financijske rezultate (Goleman, 2017:20), odnosno da ponašanje lidera može biti važan temelj za organizacijsko učenje i KM (Chang i Hughes, 2012). Polazi se od premise da su lideri glavni pokretači prakse upravljanja organizacijskim znanjem i da svoje znanje ugrađuju u ukupno znanje poduzeća.

U skladu s navedenim, postavljena je prva hipoteza (H1) koja glasi: „Postoji statistički značajna pozitivna povezanost stila liderstva i razvoja poduzeća.“

2. 2 Upravljanje znanjem

Organizacijsko učenje i napredovanje odgovori su na diskontinuitet, promjenjivost i nepredvidivost okoline, odnosno novim se znanjima pokušava sustavno uvesti unutarnji red. Odlučivanje je uvjetovano pravilima koja odražavaju procese upravljanja znanjem radi prilagodbe poduzeća okolini (Džinić, 2014). KM je proces kreiranja, prikupljanja i korištenja znanja radi unaprjeđenja izvedbe poduzeća (Rupčić i Žic, 2012). Riječ je o relativno novijoj disciplini, no različiti oblici prijenosa i upravljanja znanjem postoje otkad i poduzeća.

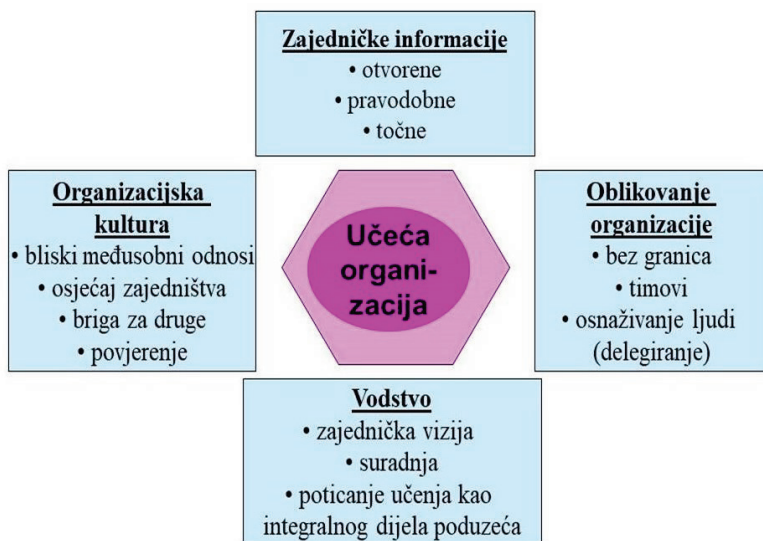
Danas je vrlo važno pomoći u podizanju svijesti i razumijevanja o učinkovitom KM-u (Weed-Schertzer, 2020). Jennex (2005) definira KM kao ponovno korištenje znanja radi poboljšanja operativne djelotvornosti pružanjem odgovarajućeg znanja svima kojima je ono u određenom trenutku potrebno. Kisielnicki (2009) ističe da se KM sastoji u vještom korištenju intelektualnoga kapitala i postizanju sinergije, odnosno rezultata boljih od onih do kojih bi se inače došlo izravnim korištenjem pojedinačnih organizacijskih resursa.

Vodstvo mora biti sposobno upravljati znanjem tako da se stvori novo koje se dijeli u unutarorganizacijskom i međuorganizacijskom okruženju inovacija i poduzetništva (Bratianu i Bejinaru, 2023). Temeljne aktivnosti KM-a su stažiranje, programi mentorstva, treninzi i edukacije te razmjena znanja među zaposlenicima. Iste su aktivnosti znatno dopunjene razvojem informacijske tehnologije, pojavom baza podataka, različitih repozitorija znanja, umjetne inteligencije i ostalih načina za pohranu znanja (Rupčić i Žic, 2012).

Neprekidno učenje i usavršavanje odnosi se na sve zaposlenike na različitim hijerarhijskim razinama te podrazumijeva razvijanje poduzeća kao cjeline (Robbins *et al.*, 2017). Senge (1990) upućuje na problem nemogućnosti učenja od sebe samih, odnosno da poduzeće često bolje uči od konkurencije nego od vlastitih ljudi. Proizlazi da znanje treba kontinuirano obogaćivati internim i eksternim učenjem. Vodstvo učeće organizacije shvaća procese učenja, usavršavanja i osposobljavanja zaposlenika ključnim pretpostavkama za postizanje uspješne organizacijske izvedbe (Serrat, 2017:59).

Robbins *et al.* (2017) ističu da je učeća organizacija znakovita po prilagodba organizacijske strukture i izgradnji kulture, vodstvo potiče učenje i suradnju zaposlenih, a točne i pravodobne informacije dostupne su svima (slika 2). Organizacijsku kulturu karakteriziraju povjerenje, uzajamno uvažavanje, briga za druge i osjećaj zajedništva. Struktura učeće organizacije uzima u obzir uobičajene prepreke pa je pažljivo usklađena sa strategijom poduzeća, izbjegavajući razvoj "silosa" i minimizirajući nepotrebne razine hijerarhijske razine (Serrat, 2017:58).

Slika 2. Značajke učeće organizacije



Izvor: obrada autora prema Robbins *et al.* (2017:249)

Teži se oblikovanju organizacijske strukture bez granica (horizontalna organizacija), izgradnji timskog pristupa radu i delegiranju zadaća, ovlasti i odgovornosti na niže hijerarhijske razine. Vodstvo sa zaposlenicima primjereno komunicira zajedničku viziju te ih potiče na suradnju, učenje i uzajamnu distribuciju znanja. Svrha je postizanje veće interne ravnomjernosti u kompetencijama te podizanje individualne i timske suradnje na višu razinu.

Istraživanje Markića *et al.* (2022:45), provedeno na uzorku od 1019 ispitanika, odnosno menadžera s različitih hijerarhijskih razina u 124 poduzeća Bosne i Hercegovine, potvrdilo je da poduzeća koja imaju uspostavljene procedure i kvalitetne sustave upravljanja znanjem, ostvaruju znatno veće prihode i dobit po zaposleniku. S druge strane, istraživanjem 135 slovenskih poduzeća, Andrej *et al.* (2023) nisu potvrdili da upravljanje znanjem ima značajan utjecaj na organizacijsku izvedbu.

U skladu s navedenim, postavljena je druga hipoteza (H2) koja glasi: „Postoji statistički značajna pozitivna povezanost upravljanja znanjem s razvojem poduzeća.“

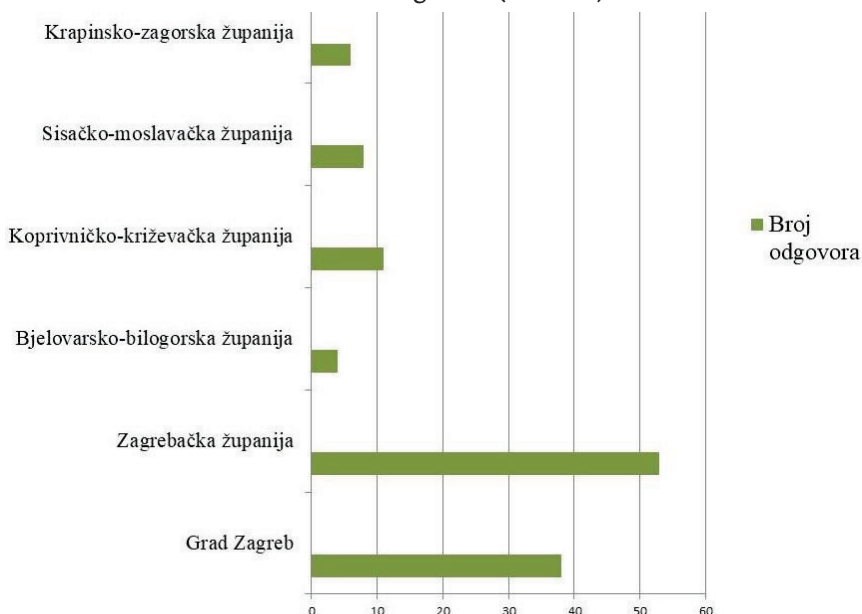
3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA I OPIS UZORKA

Ovo poglavlje govori o oblikovanju istraživanja, metodama i značajkama uzorka ispitanika. Korišteni su sekundarni i primarni izvori podataka. Sekundarni izvori uključuju domaću i inozemnu znanstvenu i stručnu literaturu te relevantne internetske bibliografske baze (WoS, Scopus, Google Scholar i dr.). U istraživanju sekundarnih izvora primijenjene su metode deskripcije, klasifikacije i kompilacije, metoda analize i sinteze, induktivna i deduktivna metoda te metoda komparacije.

Primarni izvori podataka prikupljeni su kvantitativnim istraživanjem, a rezultati su obrađeni statističkom metodom. U dokazivanju postavljenih hipoteza primijenjen je neparametarski Kruskal-Wallis test jer nisu zadovoljeni uvjeti koji bi omogućili primjenu parametarskog testa (normalnost distribucije podataka). Taj test služi za usporedbu više nezavisnih skupina podataka, a temelji se na ordinalnoj ljestvici. Statistička obrada podataka izrađena je u SPSS programu. Procjena pouzdanosti mjernih ljestvica provedena je korištenjem Cronbach alpha koeficijenta koji u ovom slučaju iznosi $>0,8$, što se smatra dobrom pouzdanošću dobivenih rezultata istraživanja.

Za potrebe prikupljanja primarnih podataka, u veljači 2023. je putem online platforme Google Forms, provedeno empirijsko istraživanje pod nazivom „Povezanost upravljanja znanjem i liderskog stila na razvoj poduzeća“. Slučajnom uzorku distribuirano je ukupno 400 anketnih upitnika a odazvalo se 120 zaposlenika-menadžera iz isto toliko različitih malih, srednjih i velikih poduzeća većeg dijela Središnje Hrvatske. To znači da je razina odaziva bila 30 posto.

Grafikon 1. Struktura uzorka prema zemljopisnom sjedištu anketiranih poduzeća i broju dobivenih odgovora (N = 120)



Izvor: rad autora

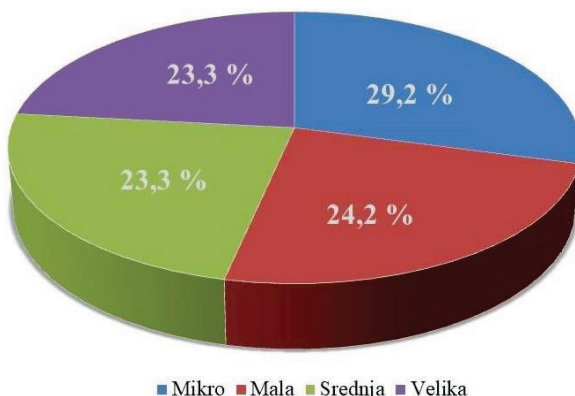
U odabranih pet županija i Gradu Zagrebu živi 40 posto, tj. 1 524 000 od ukupno 3 855 641 stanovnika Hrvatske. Također, u ovom dijelu Središnje Hrvatske djeluje 80 181 pravna osoba (od kojih 54 842 u Gradu Zagrebu) što je 46 posto od ukupno 173 462 pravne osobe na kraju 2022. godine (DZS, 2023).

Prvi, uvodni dio anketnog upitnika sadrži tri pitanja vezana za sjedište, veličinu i osnovnu djelatnost poduzeća ispitanika. U drugom dijelu slijede tri skupine po osam pitanja vezanih uz razvoj poduzeća, stil liderstva i KM u poslovnim organizacijama ispitanika. Pitanja su strukturirana prema Likertovoj skali razine suglasnosti sa pojedinim tvrdnjama (ocjenama od 1 do 5). Vrijednost 3 predstavlja indiferenciju iz neslaganja u slaganje, pa vrijednosti veće od 3 iskazuju slaganje s pojedinom tvrdnjom. Sve tri skupine pitanja s ukupno 24 tvrdnje predstavljaju izvorni koncept autora rada na temelju istraživanja relevantnih izvora iz ta tri područja menadžmenta, odnosno liderstva.

Prema mjestu sjedišta, poduzeća se nalaze u 15 različitih gradova, odnosno šest županija Središnje Hrvatske (grafikon 1). Najviše je ispitanika iz Zagreba, a potom iz Vrbovca, Velike Gorice, Križevaca, Bjelovara, Samobora i Petrinje. Najviše poduzeća nalazi se u Zagrebačkoj županiji (44 %), zatim u Gradu Zagrebu (32 %), Koprivničko-križevačkoj županiji (9,2 %), Sisačko-moslavačkoj županiji (6,7 %), Krapinsko-zagorskoj županiji (5 %) i Bjelovarsko-bilogorskoj županiji (3,1 %). Grafikon pokazuje i da su iz Zagrebačke županije stigla 52, a iz Grada Zagreba 38 anketnih upitnika.

Za veličinu promatranih poduzeća uzet je broj zaposlenih u skladu s razvrstavanjem u Zakonu o računovodstvu (NN, 2023), prema kojemu prosječno godišnje mikropoduzeća imaju do 10 zaposlenih, mala do 50, srednje velika do 250 i velika više od 250 zaposlenih.

Grafikon 2. Veličina poduzeća (N = 120)



Izvor: rad autora

Prema navedenim kriterijima (grafikon 2), najviše je ispitanika zaposleno u mikropoduzećima (29,2 %), dok su ostale skupine gotovo ravnomjerno zastupljene: mala poduzeća (24,2 %) te srednja i velika poduzeća (po 23,3 % ispitanika).

U odnosu na vrstu osnovne djelatnosti, u uzorku prevladava 72 ispitanika iz uslužnih poduzeća (60 %), odnosno ponajviše iz:

- a) trgovine na veliko i malo koja u ovom dijelu Hrvatske čini 53 % udjela (tj. 14 083 pravne osobe) u ukupnom broju na nacionalnoj razini
- b) djelatnosti pružanja smještaja, te pripreme i posluživanja hrane (39 % udjela, tj. 5083)
- c) administrativnih i pomoćnih uslužnih djelatnosti (39 %, tj. 2883).

Preostalih 48 ispitanika (40 %) dolazi iz prerađivačke industrije koja u ovom dijelu Hrvatske čini 46 % udjela (tj. 7101 pravnu osobu) u ukupnom broju na nacionalnoj razini (DZS, 2023).

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

U ovom dijelu rada prikazuju se i interpretiraju rezultati empirijskog istraživanja te se prezentira statistička obrada podataka radi ostvarenja cilja rada i testiranja dviju postavljenih hipoteza. Analizirane su značajke stila liderstva da bi se utvrdila razina njihove korelacije s razvojem poduzeća. Matzler *et al.* (2008) utvrdili su da transformacijski lideri imaju pozitivan izravni učinak na inovacije, razvoj i profitabilnost poduzeća. Wua (2022) je spoznao da je transformacijsko liderstvo najprimjerenije za razvoj malih poduzeća. U drugom poglavlju ovoga rada opisano je 12 stilova liderstva. Posebice poticajni za učenje i razvoj poduzeća su transformacijski i transakcijski stil.

Tvrđnje o aktivnostima koje potiču razvoj poduzeća i dobivene vrijednosti, prikazane su u tablici 1. Ispitanici su putem Likertove skale (ocjenama od 1 do 5) izražavali razinu slaganja sa svakom od osam aktivnosti vodstva svojih poduzeća. Pritom je vrijednost 3 predstavljala indiferenciju iz neslaganja u slaganje, točnije vrijednosti veće od 3 ukazivale su na slaganje s pojedinom tvrdnjom.

Vidljivo je da prosječna vrijednost aktivnosti koje potiču razvoj poduzeća iznosi 3,38. Riječ je o djelotvornim aktivnostima s obzirom na to da je prosječna vrijednost >3. Najmanja razina slaganja zabilježena je uz tvrdnju: „Troškovi za usavršavanje zaposlenika značajno su se smanjili tijekom protekle tri godine“ (X 2,73). To nužno ne mora značiti ništa negativno. Dapače, može upućivati na to da pojedina anketirana poduzeća bolje raspoložu svojim resursima i ljudskim potencijalima (interne akademije, programi usavršavanja i treneri, timski sastanci, mrežni seminari, interni i dr.), pa nemaju potrebu za traženjem vanjskih usluga obrazovanja i edukacije.

Tablica 1. Aktivnosti lidera koje potiču razvoj poduzeća (N = 120)

AKTIVNOSTI VODSTVA (tvrdnje)	N	Mean	Median	Mod	Std. Dev.	Min.	Max.
U poduzeću zaposlenici redovito prolaze obuke za stjecanje novih vještina i znanja.	120	3,58	4,00	5,00	1,29	1,00	5,00
Troškovi za usavršavanje zaposlenika značajno su se smanjili tijekom protekle tri godine.	120	2,73	3,00	1,00	1,37	1,00	5,00
Smanjena je fluktuacija (broj odlazaka) zaposlenika.	120	3,10	3,00	4,00	1,46	1,00	5,00
Poduzeće prikuplja povratne informacije i aktivno prati razinu zadovoljstva zaposlenika.	120	3,34	4,00	4,00	1,37	1,00	5,00
Imidž poduzeća značajno se poboljšao u protekle tri godine.	120	3,50	4,00	4,00	1,30	1,00	5,00
Povećao se broj novih proizvoda i/ili usluga poduzeća u protekle tri godine.	120	3,57	4,00	4,00	1,31	1,00	5,00
Poduzeće sustavno razvija vlastita rješenja za poslovne sustave.	120	3,69	4,00	5,00	1,26	1,00	5,00
Vodstvo aktivno traži nove poslovne sustave izvan poduzeća.	120	3,56	4,00	4,00	1,29	1,00	5,00
Razvoj poduzeća	120	3,38	3,75	3,88	1,33	1,00	5,00

Izvor: rad autora

Najviša razina slaganja ispitanika zabilježena je uz tvrdnju: „Poduzeće sustavno razvija vlastita rješenja za poslovne sustave“ (X 3,69). Stoga je i najviše ocijenjena tvrdnja uzeta za daljnje ispitivanje hipoteza. Poticajna komponenta ove aktivnosti na razvoj poduzeća uočava se i u istraživanju Ziviani *et al.* (2019). Kako bi upravljanje znanjem utjecalo na smjer razvoja poduzeća pa posljedično na inovacije i stvaranje konkurentne prednosti, potrebno ga je integrirati u organizacijsku strategiju. No, to se u praksi ne događa često.

U ovom istraživanju pokazuje se da su za razvoj poduzeća veoma poticajne aktivnosti redovite obuke i stjecanja novih znanja (X 3,58), povećanja broja novih proizvoda i usluga (X 3,57), te traženja novih poslovnih sustava izvan poduzeća (X 3,56) (Sović, 2023).

U 2. poglavlju rada istaknuto je da stilovi liderstva igraju važnu ulogu u ostvarenju razvojnih programa i aktivnosti poduzeća, dok Pasamar *et al.* (2019) ističu da nedostaju saznanja o tome koji stilovi liderstva podržavaju istraživačko učenje.

U ovom dijelu empirijskog istraživanja ispitanici su putem Likertove skale (ocjenama od 1 do 5) izražavali razinu slaganja sa svakim od osam pojavnih oblika stila djelovanja lidera u

svojim poduzećima. Pritom je vrijednost 3 predstavljala indiferenciju iz neslaganja u slaganje. Vrijednosti veće od 3 ukazivale su na slaganje s pojedinim oblikom leaderskog djelovanja. Deskriptivna statistika ispitivanih varijabli o stilu leaderskog djelovanja prikazana je u tablici 2.

Ukupna ocjena leaderskog ponašanja u promatranim poduzećima iznosi 3,5 s prosječnim odstupanjem od aritmetičke sredine 1,33. Prema navedenim tvrdnjama, odnosno dobivenom rezultatu, može se utvrditi da u promatranim poduzećima prevladavaju transformacijski i transakcijski stil liderstva (prosječna vrijednost >3).

Tablica 2. Deskriptivna statistika o stilu djelovanja lidera (N = 120)

STIL DJELOVANJA (tvrđnje)	N	Mean	Std. deviation	Min.	Max.	Percentiles		
						25 th	50 th (Median)	75 th
Vodstvo prepušta donošenje konačne odluke nekome u svojem odjelu ili timu.	120	3,36	1,425	1	5	2,00	4,00	5,00
Zaposlenici su uključeni u proces odlučivanja, no konačnu odluku donosi vodstvo.	120	3,72	1,298	1	5	3,00	4,00	5,00
Vodstvo poduzeća ne uzima u obzir sugestije zaposlenika jer smatra da nema vremena za njih.	120	2,42	1,487	1	5	1,00	2,00	4,00
Vodstvo jasno iskazuje što i kako nešto valja učiniti.	120	4,14	1,071	1	5	3,00	5,00	5,00
Vodstvo se koristi sustavom nagrađivanja i kažnjavanja kako bi se ostvarili poslovni ciljevi.	120	3,26	1,452	1	5	2,00	4,00	5,00
Vodstvo poduzeća zna potaknuti zaposlenike da budu inovativni i predlažu nova poslovna rješenja.	120	3,68	1,342	1	5	3,00	4,00	5,00
Vodstvo poduzeća uspijeva predvidjeti probleme i spriječiti negativni utjecaj na poslovanje.	120	3,66	1,233	1	5	3,00	4,00	5,00
Vodstvo svojim primjerom, žarom i elanom služi kao uzor zaposlenicima.	120	3,79	1,328	1	5	3,00	4,00	5,00

Izvor: rad autora

Najveća razina slaganja odnosi se na tvrdnju: „Vodstvo jasno iskazuje što i kako nešto valja učiniti“ ($\bar{X} = 4,14$).

Tablica 3. Statistika Kruskal-Wallis H test ^{a, b}

	Odluka se donosi u odjelu ili timu.	Zaposlenici su uključeni, ali konačna odluka je na vodstvu.	Ne uvažavaju se sugestije zaposlenika jer vodstvo nema vremena za njih.	Vodstvo jasno iskazuje što i kako nešto valja učiniti.	Koristi se sustav nagrađivanja i sankcioniranja.	Vodstvo potiče ljude na inovativnost i predlaganje rješenja.	Vodstvo uočava probleme i sprječava negativne utjecaje.	Vodstvo svojim primjerom služi kao uzor zaposlenicima.
Chi-Square	9,676	23,939	3,270	17,048	13,148	38,893	35,575	39,920
df	4	4	4	4	4	4	4	4
Asymp. Sig.	0,046	0,000	0,514	0,002	0,011	0,000	0,000	0,000

a. Kruskal-Wallis test

b. Skupna varijabla: „Poduzeće sustavno razvija vlastita rješenja za poslovne sustave“.

Izvor: rad autora

Relativno visoka razina slaganja odnosi se i na stil djelovanja: „Vodstvo svojim primjerom, žarom i elanom služi kao uzor svim zaposlenicima“ ($\bar{X} = 3,79$). Pasamar *et al.* (2019) ističu da transformacijski lideri mogu djelovati kao uzori u integracijskim procesima za izgradnju učećeg poduzeća. Učinci globalne kompleksnosti od lidera i njihovih timova zahtijevaju odvažnost u vođenju, kreativno povezivanje s kupcima, motiviranje zaposlenika služenjem vlastitim primjerom te brzo i fleksibilno prilagođavanje organizacijskih procesa novim digitalnim i drugim tehnologijama. Rezultati Kruskal-Wallis testa (tablica 3) prikazuju značajnost testa $p \leq 0,01$ za varijable stila leaderskog djelovanja kao što su uključenost zaposlenika u konačne odluke, poticanje inovativnosti, uočavanje problema, služenje lidera kao uzora, jasno definiranje zadataka, definiran sustav nagrađivanja i sankcioniranja.

Tablica 4. Deskriptivna statistika o aktivnostima upravljanja znanjem (N = 120)

AKTIVNOST UPRAVLJANJA ZNANJEM (tvrđnje)	N	Mean	Std. deviation	Min.	Max.	Percentiles		
						25 th	50 th (Median)	75 th
U poduzeću postoji sustav učenja i stjecanja novih znanja (institucionalizacija znanja)	120	3,52	1,341	1	5	2,25	4,00	5,00
U poduzeću postoji program interne rotacije kako bi se omogućilo premještanje zaposlenika iz jednog odjela u drugi.	120	3,13	1,487	1	5	1,25	3,00	4,00
U poduzeću se pružaju prilike za upoznavanje s drugim poslovima i odjelima (npr. projektni zadaci, unutarnji program obuke).	120	3,27	1,413	1	5	2,00	4,00	4,00
Potiče se suradnja s drugim poduzećima, obrazovnim ustanovama i sl.	120	3,46	1,390	1	5	2,25	4,00	5,00
Poduzeće održava sastanke kako bi se zaposlenici informirali o inovacijama u poslovanju.	120	3,54	1,390	1	5	3,00	4,00	5,00
U poduzeću postoji baza podataka za pohranu znanja i iskustva kako bi ih se moglo ponovno koristiti.	120	3,71	1,356	1	5	3,00	4,00	5,00
Baze podataka su pregledne, organizirane po pojedinim područjima i redovito ažurirane.	120	3,60	1,411	1	5	3,00	4,00	5,00
Poduzeće potiče razmjenjivanje znanja i iskustva između zaposlenika u istoj organizacijskoj jedinici/odjeli.	120	3,77	1,288	1	5	3,00	4,00	5,00
Poduzeće sustavno razvija vlastita rješenja za poslovne sustave.	120	3,69	1,262	1	5	3,00	4,00	5,00

Izvor: rad autora

Za varijablu donošenja odluka u odjelu ili timu utvrđena je značajnost $p < 0,05$. Utvrđena značajnost testa na sedam od osam istraživanih varijabli znači da se nulta hipoteza odbacuje, a alternativna hipoteza prihvaća. Rezultati pokazuju da postoji statistički značajna korelacija

između stila vođenja i razvoja poduzeća. Time je potvrđena prva hipoteza (H1) jer je dokazano postojanje srednje jake i statistički značajne povezanosti stila vođenja i razvoja poduzeća. Potvrđeno je da poduzeća s transformacijskim i transakcijskim stilovima liderstva generiraju razvoj koji odlikuju otvorenost i usmjeravanje timova prema brzim i preciznim promjenama, praćenje novih tehnologija, inovativnost, sklonost riziku i KM.

Istražujući uzorak od 135 slovenskih srednjih i velikih poduzeća, Andrej *et al.* (2023) su otkrili da je stil vođenja pozitivno povezan s KM. Rezultati jednog istraživanja u Indiji (Singh, 2008), pokazuju da su autokratski i afilijativni stil značajno i negativno, a transakcijski i demokratski stil pozitivno povezani s praksama umijeća upravljanja znanjem. Ti su stilovi u ovom radu opisani pod 2.1. Andrej *et al.* (2023) su utvrdili da transformacijski liderski stil poboljšava organizacijsku izvedbu, dok transakcijski stil na to nema utjecaja. Međutim, uspješni lideri trebali bi usvojiti i kombinirati oba stila u KM-u i poboljšanju organizacijskog učinka.

U tablici 4 vidljivo je da je prosječna vrijednost aktivnosti upravljanja znanjem 3,5. Riječ je o visokoj razvijenosti jer je prosječna vrijednost > 3 . Najviša razina slaganja zabilježena je uz tvrdnju: „Poduzeće potiče razmjenjivanje znanja i iskustva između zaposlenika u istoj organizacijskoj jedinici/odjelu“ ($\bar{X} = 3,77$). Proizlazi da postojanje baze podataka u poduzeću za pohranu znanja i iskustva za ponovnu uporabu značajno utječe i na učinkovito upravljanje znanjem ($\bar{X} = 3,71$). Navedeno je u skladu s podjelom procesa upravljanja znanjem na četiri kritične aktivnosti (Namdarian i Sajedinejad, 2020): stjecanje, pohranjivanje, distribucija (dijeljenje) i primjena znanja. Najniža razina slaganja zabilježena je uz tvrdnje vezane uz ostale prilike za učenje i upoznavanje s drugim poslovima unutar organizacije ($\bar{X} = 3,27$), odnosno program interne rotacije zaposlenika ($\bar{X} = 3,13$).

Rezultati Kruskal-Wallis H testa (tablica 5) pokazuju da je značajnost testa $p < 0,01$ za svih osam istraživanih varijabli. To znači da se nulta hipoteza odbacuje, a alternativna hipoteza prihvaća. Podaci pokazuju da postoji statistički značajna korelacija između upravljanja znanjem i razvoja poduzeća.

Hipoteza (H2) „Postoji statistički značajna pozitivna povezanost između upravljanja znanjem i razvoja poduzeća“ je potvrđena. Utvrđeno je postojanje izrazito jake i statistički značajne povezanosti ovih dviju varijabli.

Tablica 5. Statistika Kruskal-Wallis H test ^{a, b}

	Stjecanje novih znanja.	Program interne rota-cije.	Druge prilike, (npr. projektni zadaci, unutarnji program obuke).	Suradnja s drugim poduzećima, obrazovnim ustanovama i sl.	Informiranje o inovacijama u poslovanju.	Baza podataka za pohranu znanja.	Baze podataka po pojedinim područjima i redovito ažuriranje.	Razmjena znanja i iskustava među zaposlenicima.
Chi-Square	28,931	25,350	31,000	35,021	33,514	26,443	31,605	45,730
df	4	4	4	4	4	4	4	4
Asymp. Sig.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

a. Kruskal-Wallis test

b. Skupna varijabla: „Poduzeće sustavno razvija vlastita rješenja za poslovne sustave“.

Izvor: rad autora

Proizlazi da sustavan i sveobuhvatan pristup KM-u ima pozitivne i neposredne učinke na organizacijsku izvedbu i razvoj mjereno relevantnim ekonomskim pokazateljima (Markić *et al.*, 2022). Prema rezultatima istraživanja Ziviani *et al.* (2019:13), na uzorku od 212 ispitanika unutar brazilskih tehnoloških organizacija, ako su prakse upravljanja znanjem dobro definirane i primjereno ustrojene, one mogu značajno (p -vrijednost=0,000) i pozitivno ($\beta=0,359$ [0,21; 0,52])) utjecati na organizacijsku izvedbu, odnosno na razvoj poduzeća. U studiji na uzorku od 345 kineskih poduzeća. Song i Zhao (2019) ukazuju na sinergijske učinke tri strategije KM-a i organizacijske strukture na uspješnost poduzeća: vanjski i unutarnji, eksplicitni i prešutni te istraživački i korisnički. Jedna poljska studija izrađena na temelju 1258 anketnih upitnika iz različitih industrija (Soniewicki i Paliszkiwicz, 2019:56), pokazala je da se bez obzira na veličinu, razvoj poduzeća poboljšava s rastućim intenzitetom procesa upravljanja znanjem.

5. ZAKLJUČAK

Ovaj rad je, prema našim saznanjima, prvi u hrvatskim uvjetima koji donosi dublja saznanja o ulozi lidera u podržavanju organizacijskog učenja, odnosno razvoju. Stilovi liderstva i organizacijsko učenje su u akademskoj zajednici relativno nepovezana i do sada slabo istražena područja. Budući da je utvrđena snažna povezanost KM-a i stila liderstva s razvojem hrvatskih poduzeća cilj ovoga rada je ispunjen. Posljednjih desetljeća znanje je postalo ključno za razvoj dinamičkih sposobnosti i postizanje konkurentne prednosti poduzeća u okviru nove ekonomije. Institucionalizacijom znanja kao resursa svim se zaposlenicima želi omogućiti pristup dostupnim znanjima, informacijama i alatima. Time se nastoji stvoriti

inteligentno poduzeće koje teži pronalaženju alternativnih načina usvajanja i upotrebe znanja te osiguravanju dugoročno održivog razvoja.

Učee organizacije pružaju kreativne mogućnosti zaposlenicima da svoja stručna znanja i iskustvo, podatke o kupcima i tržištu te saznanja o načinu funkcioniranja poduzeća podijele s drugima. Pritom osobnost, kompetencije i stil ponašanja lidera mogu presudno utjecati na organizacijsko učenje i KM. Ipak, liderski stil nije uputno mjeriti samo kvalitetom organizacijske izvedbe već i stupnjem zadovoljstva zaposlenika koji žele učiti, stjecati i dijeliti znanje te su motivirani sudjelovanjem u oživotvorenju vizije budućnosti poduzeća. Organizacijska izvedba najviše ovisi o procesima, tj. ljudskim resursima i tehnologiji, okolini i sustavu KM-a.

Rad je potvrdio teorijska polazišta koja naglašavaju važnost karakteristika i stila lidera pri vođenju, odnosno razvoju poduzeća. Ujedno je utvrđena relevantnost teorijskih postavki koje argumentiraju da sustavni KM generira stvaranje konkurentske prednosti i pospješuje razvoj poduzeća. KM podrazumijeva prikupljanje, pohranjivanje, mijenjanje, transfer i korištenje znanja.

Prema rezultatima provedenog empirijskog istraživanja, u promatranim hrvatskim poduzećima prevladavaju transformacijski i transakcijski stil liderstva. Najveća razina slaganja utvrđena je za varijable: „Vodstvo jasno iskazuje što i kako nešto valja učiniti“ ($\bar{X} = 4,14$) i „Vodstvo svojim primjerom, žarom i elanom služi kao uzor svim zaposlenicima“ ($\bar{X} = 3,79$). U radu je utvrđeno da je korištenje isključivo jednog liderskog stila (transakcijskog, transformacijskog ili nekoga drugog od ukupno 12 opisanih u dijelu 2.1.) dugoročno neučinkovito.

Pozitivni aspekt empirijskog istraživanja u ovom radu predstavlja uzorak ispitanika iz 120 različitih poduzeća sa sjedištima u 15 gradova Središnje Hrvatske, među kojima i najrazvijenijem hrvatskom gradu – Zagrebu. Evidentna je i ravnomjerna struktura ispitanika prema veličini poduzeća (mikro, mala, srednja i velika). S druge strane, ograničenja istraživanja deriviraju iz malog uzorka ispitanika i to samo iz dijela Središnje Hrvatske. Ispitanici su bili iz dominantno uslužnih poduzeća (60 %). Tri četvrtine (75 %) anketnih upitnika stiglo je iz Zagrebačke županije i Grada Zagreba.

To umanjuje reprezentativnost dobivenih rezultata koje valja uzeti tek kao orijentaciju, a ne kao temelj za donošenje općih zaključaka. Ipak, dovoljno su indikativni i vjerodostojni za bolje razumijevanje povezanosti stila liderstva, odnosno upravljanja znanjem s razvojem poduzeća. Stoga bi tu temu i valjalo proširiti različitim oblicima empirijskog istraživanja na znatno većem i zemljopisno disperziranom uzorku.

Doprinos ovoga rada ogleda se u boljem shvaćanju veze između liderskog stila i razvoja, odnosno važnosti lidera u izgradnji sustava KM-a u poduzeću. Rezultati ovog istraživanja bi mogli pomoći znanstvenicima u stjecanju dodatnog uvida u polja koja su obrađena, kao i praktičarima u prilagodbi svoga stila vođenja i prakse KM-a da bi poboljšali organizacijsku izvedbu i doprinijeli razvoju svojih poduzeća.

LITERATURA

- Andrej, N., Breznik, K., Natek, S. (2023). "Managing Knowledge to Improve Performance: the Impact of Leadership Style and Knowledge Management on Organizational Performance with Moderation Effects via PLS-SEM". *Journal of Knowledge Economy*.vol. 14, 1672–1701 (2023).
- Bass, B.M. i Avolio, B.J. (1993). „Transformational leadership and organizational culture“. *Public Administration Quarterly* (spring), 17(1), 112-121.
- Bass, B. M. i Riggio, R. E. (2005) „*Transformational Leadership*“ (2 ed). Milton Park (Oxfordshire): Taylor & Francis.
- Brady, K. (2014) „*Leadership in Today's Workplace*“. Educational training (March, 5). Dostupno na: <https://trainingmag.com/leadership-in-todays-workplace/>(pristup: 8.3.2023.)
- Bratianu, C., Bejinaru, R. (2023). „*Knowledge Management and Business Development*“ (special issue). Basel: MDPI. Dostupno na: https://www.mdpi.com/journal/sustainability/special_issues/knowledge_management_b_usiness_development (pristup: 12.8.2023.)
- Centobelli, P., Cerchione, R., Esposito, E. (2019). "Efficiency and effectiveness of knowledge management systems in SMEs". *Production Planning and Control*, 30(9): 779-791.
- Chang, Y. Y., Hughes, M. (2012) „Drivers of Inovation Ambidexterity in SMS Firms“. *European Management Journal*, 30, 1-17.
- Davenport, T.H. (1999). "Knowledge management and the broader firm: strategy, advantage, and performance". In: Liebowit, J. (Ed.). "*Knowledge Management Handbook*". Boca Raton: CRC Press, 1-11.
- DZS (2023). Broj i struktura poslovnih subjekata u 2022. po županijama. Dostupno na: <https://podaci.dzs.hr/2022/hr/31479> (pristup: 12.2.2024.)
- Džinić, J. (2014) „Organizacijsko učenje u javnoj upravi“. *Pravni vjesnik*: časopis za pravne i društvene znanosti Pravnog fakulteta Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, 30(3-4), 133-156.
- Goleman, D. (2017). „*Leadership that gets results*“. Harvard Business School Publishing Corporation.
- Greenleaf, R. K. (1970) „*The servant as leader*“. Robert K. Greenleaf Publishing Center.
- Grube, D.G. (2019). „*Megaphone Bureaucracy*“. Princeton University Press.
- Horvat, Đ. et al. (2015) „*Temeljne funkcije upravljanja*“ (2. izd.). Zagreb: Effectus.
- Hunt, T. Fedynich, L. (2019) „Leadership: Past, Present, and Future: An Evolution of an Idea“. *Journal of Art & Humanities*. 8(2), pp. 1-26.
- Jennex, M.E. (2007). „What is Knowledge Management?“ (1. pogl.). U knjizi: *Knowledge Management in Modern Organizations*.
- Judge, T.A. i Piccolo, R.F. (2004). „Transformational and Transactional Leadership: A Meta-Analytic Test of Their Relative Validity“. *Journal of Applied Psychology*, 89(5), 755–768. Dostupno na: <https://doi.org/10.1037/0021-9010.89.5.755> (pristup: 29.01.2024.)
- Kisielnicki, J. (2009). Information and knowledge management as a new phase in management theory development. *Foundations of Management*, 1(1), 19-28.
- Markić, M., Požega, Ž., Crnković, B. (2022). The Impact of Knowledge Management on the Economic Indicators of the Companies. *South East European Journal of Economics and Business* (Dec, online), 17(2), 34-48. Dostupno na: <https://doi.org/10.2478/jeb-2022-0013> (pristup: 19.2.2024.)
- Mathieu, C. (2021). „Leadership and dark personalities“ (chapter 5: 97-121). In: *Dark Personalities in the Workplace*. Academic Press. Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815827-2.00005-3> (pristup: 12.2.2024.)

- Matzler, K., Schwarz, E., Deutinger, N., Harms, R. (2008) „The Relationship between Transformational Leadership“, Product Innovation and Performance in SMEs. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 21(2), 139-151.
- Mendonca, M. i Kanungo, R.N. (2007). „*Ethical leadership*“. Open University Press;McGraw-Hill Education (UK).
- Mumford, M. D. et al. (2002) „Leading creative people: orchestrating expertise and relationships“. *Leadership Quarterly*, 13(6), 705-750.
- Namdarian, L. i Sajedinejad, A. (2020). “The Impact of Knowledge Management on Organizational Performance: A Structural Equation Modeling Study”. *AD-minister*, 85-108.
- Narodne novine (2023). Zakon o računovodstvu, NN 78/15 i 82/23. Dostupno na <https://www.zakon.hr/z/118/Zakon-o-ra%C4%8Dunovodstvu> (pristup: 23.8.2023.)
- Örtenblad, A. (2019). „*The Oxford Book of the Learning Organization*“ (ur.). Oxford University Press.
- Pasamar, S., Diaz-Fernandez, M., de la Rosa-Navarro, M. D. (2019) „Human capital: the link between leadership and organizational learning“. *European Journal of management and Business Economics*, 28(1), 25-51. Dostupno na: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/EJMBE-08-2017-0003/full/html> (pristup: 10.10.2023.)
- Perić, F. (2023) „Epidemija tihog odustajanja od posla“; *JL-Magazin* (18.3.), 20-21.
- Ratanjee, V. (2021) „Why Managers Need Leadership Development Too“. Gallup (Jan, 15). Dostupno na: <https://www.gallup.com/workplace/328460/why-managersneed-leadership-development.aspx> (pristup: 5.3.2023.)
- Robertson, T. (2021) „Leadership Theory vs. Leadership Style“. *Houston Chronicle*. Dostupno na: <https://smallbusiness.chron.com/leadership-theory-vsleadership-style-32967.html> (pristup: 28.8.2023.)
- Robbins, S., Bergman, R., Coulter, M. (2017) „Management“ (8th ed.). Pearson.
- Rupčić, N., Žic, M. (2012) „Upravljanje znanjem –suvremena sržna kompetencija“. *Praktični menadžment*, 3(2), 21-28. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/96977> (pristup: 28.8.2023.)
- Sadler, P. (2003) „Leadership“. London: Kogan Page.
- Senge, P. M. (1990) „The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organisation“. New York: Doubleday/Currency.
- Serrat, O. (2017). *Building a Learning Organization*. In: Knowledge Solutions. Singapore: Springer. Dostupno na: https://doi.org/10.1007/978-981-10-0983-9_11 (pristup: 2.2.2024.)
- Singh, S.K. (2008). “Role of leadership in knowledge management: a study”. *Journal of Knowledge Management*, 12(4), 3-15.
- Song, B., Li, Y., Zhao, L. (2019). “Complementary Effect of Knowledge Management Strategy on Firm Performance: Evidence from Chinese Firms”. *Sustainability*, 11(13):36.
- Soniewicki, M. i Paliszkiwicz, J. (2019). The Importance of Knowledge Management Processes for the Creation of Competitive Advantage by Companies of Varying Size. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 7(3), 43–63. Dostupno na: <https://doi.org/10.15678/EBER.2019.070303> (pristup: 12.1.2024.)
- Slater, S.F., Olson, E.M., Hult, G.T.M. (2010). “Worried about strategy implementation? Don’t overlook marketing’s role”. *Business Horizons*, 53(5), 469 – 479.
- Sović, M. (2023) „Analiza utjecaja načina vođenja i upravljanja znanjem na razvoj poduzeća“ (diplomski rad). Zagreb: Sveučilište Libertas.
- Tian, H. et al. (2020) „The Impact of Transformational Leadership on Employee Retention: Mediation and Moderation Through Organizational Citizenship Behavior and Communication“. *Frontiers in Psychology*. 11, 314, 1-11 (objav. 17.3.).

- University of St. Augustine for Health Sciences (2021) „12 Leadership Stils That Can Define Your Style“.
Dostupno na: <https://www.usa.edu/blog/leadership-stils/> (pristup: 3.8.2023.)
- Watkin, T. (2022). „*Business development begins here*“. Koehler Books.
- Weed-Schertzer, B. (2020). „*(Il)logical knowledge management: A guide to knowledge management in the 21st century*“. Bingley: Emerald Publishing Ltd. (UK).
- Wilkinson, A., Bacon, N., Scott, S., Lepak, D. (2019) *The SAGE Handbook of Human Resource Management* (2 ed.). Thousand Oaks (USA): Sage.
- Wua, J. (2022) „Transformational leadership style and small business growth“. *SHS Web of Conferences*, ITEME2022, 1-8.
- Ziviani, F., Amarante, E.P., Franca, D.S.R., Isnard, P., Ferreira, E.D.P. (2019). The impact of knowledge management practices on organizational performance: a study on technology-based companies. *Perspect. Science.Info* (Jan), 24(1), 55-66. Dostupno na: <https://doi.org/10.1590/1981-5344/3468> (pristup: 9.2.2024.)



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Preliminary communication
<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.2>

Received: 30. 11. 2023.

Accepted: 11. 3. 2024.

THE CORRELATION OF KNOWLEDGE MANAGEMENT AND LEADERSHIP WITH THE DEVELOPMENT OF CROATIAN ENTERPRISES

Davor Perkov

PhD, Assistant Professor, Libertas International University, J.F. Kennedy square 6b, 10000 Zagreb, Croatia;
email: dperkov@libertas.hr

Vlasta Roška

PhD, Associate Professor, Libertas International University, J.F. Kennedy square 6b, 10000 Zagreb, Croatia;
email: vroska@libertas.hr

Monika Sović

Univ. Master of Economics, Student, Libertas International University, J.F. Kennedy square 6b, 10000 Zagreb,
Croatia; email: msovic@student.libertas.hr

ABSTRACT

Due to the hyperdynamic environment characterized by new technologies, changes in consumer preferences and intense competition, organizational knowledge has become an extremely important resource. Innovation and systematic knowledge management are prerequisites for the survival and development of enterprises. Knowledge management is understood as the systematic use of a company's intellectual capital in order to achieve synergistic effects. In addition, the organizational performance and perspective of the enterprise significantly depend on the style and personality of the leader, that is, on the compatibility of the leader's behavior with the needs of employees and the enterprise. The management's decision to create, apply and exchange acquired competencies in the enterprise is a fundamental prerequisite for building a learning organization. This concept implies continuous learning, improvement, adaptation and introduction of changes. The aim of the paper is to determine whether there is a correlation between knowledge management and leadership style with the development of small, medium and large Croatian enterprises. In the 120 legal entities included in the empirical research, transformational and transactional leadership styles prevail, which are particularly stimulating for learning and development. The results prove a positive connection between leadership style and knowledge management with company development, which means a process aimed at growing business volume and improving company performance. This paper contributes to a better understanding of the relationship between leadership style and development, that is, the importance of the leader's role in exploratory and two-way learning.

Key words: company development, leadership style, learning organization, knowledge management, organizational performance



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Pregledni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.1>

Datum primitka rada: 16. 5. 2023.

Datum prihvatanja rada: 16. 2. 2024.

PREDIKTIVNE METODE ANALITIKA UČENJA I RUDARENJA OBRAZOVNIH PODATAKA U VISOKOM OBRAZOVANJU TEMELJENE NA ALGORITMIMA STROJNOG UČENJA

Vanja Čotić Poturić

Dipl. ing. mat, viši predavač, Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet, Vukovarska 58; Fakultet informatike i digitalnih tehnologija (doktorandica), Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: vcotic@uniri.hr

Sanja Čandrlić

Dr. sc., izvanredna profesorica, Sveučilište u Rijeci, Fakultet informatike i digitalnih tehnologija, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Hrvatska; e-mail: sanjac@inf.uniri.hr

Ivan Dražić

Dr. sc., izvanredni profesor, Sveučilište u Rijeci, Tehnički fakultet, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: ivan.drazic@riteh.uniri.hr

SAŽETAK

U radu je prezentiran pregled literature u posljednjih pet godina o prediktivnim metodama analitika učenja i rudarenja obrazovnih podataka temeljenim na algoritmima strojnog učenja. Primarni kriterij odabira za analizirane radove bio je identificirati one koji koriste algoritme strojnog učenja za predviđanje ishoda u područjima analitika učenja i rudarenja obrazovnih podataka u kontekstu visokog obrazovanja. Važno je naglasiti da ne postoje univerzalne smjernice ili protokoli za predviđanje ishoda u obrazovanju, uključujući i visoko obrazovanje. Metodologija koja se koristi za takva predviđanja prvenstveno ovisi o ciljanoj varijabli i vrsti korištenih ulaznih podataka. U detaljnu analizu uključeno je 25 radova iz citatnih baza Web of Science CC i Scopus. Pomoću šest istraživačkih pitanja ispitano je što se želi predvidjeti u visokom obrazovanju, koji su ulazni podaci korišteni, koliko je algoritama strojnog učenja korišteno u pojedinom istraživanju i koji su bili najučinkovitiji. Također se ispitalo koje su druge tehnike prediktivnog modeliranja navedene te navodi li se programsko okruženje pomoću kojeg je predikcija izvršena.

Ključne riječi: analitike učenja, rudarenje obrazovnih podataka, predikcija, strojno učenje

1. UVOD

U sustavu obrazovanja koriste se sustavi za e-učenje (engl. *Learning Management System*, LMS) prilikom različitih oblika izvođenja nastave, kod klasične nastave koja se nadopunjuje informacijsko-komunikacijskim pomagalima, kod mješovitog učenja te kod učenja na daljinu. Sustavi za e-učenje objedinjuju niz funkcionalnosti koje nastavniku omogućuju izvođenje aktivnosti u online okruženju (dostavljanje materijala za učenje, komunikaciju s učenicima, organiziranje e-aktivnosti, vrednovanje) (Hoić-Božić, Holenko Dlab, 2021). Također pružaju podatke o aktivnostima učenika dostupne u izvješćima koja su ugrađena u sustav za e-učenje. Ta su izvješća najčešće prvenstveno deskriptivne prirode, govore sudionicima što se dogodilo, ali ne i zašto se dogodilo te ne predviđaju ishode niti savjetuju sudionike kako poboljšati svoje rezultate.

Tim se problemima bave dva područja, analitike učenja (engl. *Learning Analytics*, LA) i rudarenje obrazovnih podataka (engl. *Educational Data Mining*, EDM). Navedena područja imaju isti cilj, poboljšati nastavu i proces učenja poboljšanjem procesa evaluacije, razumijevanjem problema edukacije i planiranjem intervencija (Siemens, Baker, 2012). Uobičajene metode analitika učenja i rudarenja obrazovnih podataka dane su u Tablici 1. Predmet istraživanja ovog reda je prva navedena metoda, predikcija, kojoj je cilj predvidjeti vrijednosti ciljane varijable iz poznatih vrijednosti ostalih varijabli.

Tablica 1. Neke od uobičajenih metoda LA i EDM

METODA	PRIMJENA
predikcija	predviđanje uspješnosti studenata
grupiranje	grupiranje studenata na temelju njihovih obrazaca učenja
rudarenje odnosa	identificiranje odnosa u obrascima ponašanja studenata
otkrivanje izdvojenica	detekcija učenika s poteškoćama
analiza društvenih mreža	tumačenje strukture i odnosa u suradničkim aktivnostima
rudarenje teksta	analiza sadržaja foruma, dokumenata, web stranica
faktorizacija nenegativne matrice	procjena vještina učenika

Izvor: prilagođeno prema Romero i Ventura (2013), Calvet Liñán i Juan Pérez(2015)

U nastavku rada detaljnije se opisuju područja rudarenja obrazovnih podataka i analitika učenja, kao i o prediktivno modeliranje i algoritmi strojnog učenja koji se koriste za predviđanja u tim područjima.

1.1 Rudarenje obrazovnih podataka

Rudarenje podataka (engl. *Data Mining*, DM) je ekstrakcija skrivenih korisnih informacija iz skupa podataka kroz znanstvene analize i metode koje identificiraju trendove podataka i skrivene obrasce unutar njih zadanog skupa podataka, te se kao takvo rudarenje podataka može nazvati otkrivanjem znanja (Azevedo, 2018), (Hussain i sur., 2018).

Rudarenje podataka koje se primjenjuje na obrazovne podatke naziva se rudarenje obrazovnih podataka (Baker, Yacef, 2009). Popularnu definiciju za područje EDM-a predlaže 2018. godine Međunarodno društvo za rudarenje podataka u obrazovanju: „EDM je disciplina u nastajanju koja se bavi razvojem metoda za istraživanje jedinstvenih podataka sve većeg opsega koji dolaze iz obrazovnih okruženja, i koristi te metode za bolje razumijevanje učenika i okruženja u kojima uče”.

Ovo se područje bavi razvojem metoda koje otkrivaju znanje iz podataka obrazovnog okruženja (Han i sur., 2011), uključujući rudarenje podataka i strojno učenje, psihometriju i druga područja statistike, vizualizaciju informacija i računsko modeliranje (Romero, Ventura, 2007). Rudarenje obrazovnih podataka koristi se za prepoznavanje izazova učenja, za proučavanje i predviđanje uspješnosti učenika (Asif i sur., 2017; Gasevic i sur., 2014; Kostopoulos i sur., 2018) te za evaluaciju integracije tehnologija u proces učenja (Angeli i sur., 2017).

Tri najčešća problema za koje se koriste prediktivne metode rudarenja obrazovnih podataka su otkrivanje hoće li student položiti ili pasti određeni predmet (Conijn i sur., 2016), predviđanje ocjena određenog ispita ili konačnih ocjena predmeta (Moreno-Marcos i sur., 2018) te identifikacija studenata koji će najvjerojatnije odustati (Márquez-Vera i sur., 2013).

Poboljšanje nastave, procesa učenja i poučavanja, cilj je ne samo područja rudarenja obrazovnih podataka već i područja analitika učenja.

1.2 Analitike učenja

Analitike učenja uključuju mjerenje, prikupljanje podataka, analizu i izvješćivanje (vizualizaciju) o podacima o učenicima i općenito onima koji uče (Long, Siemens, 2011). Na međunarodnoj konferenciji o analitikama učenja LAK 2011. donesena je sljedeća definicija ovog područja: “Analitike učenja su mjerenje, prikupljanje, analiza i izvješćivanje o podacima o učenicima i njihovim kontekstima, u svrhu razumijevanja i optimiziranja učenja i okruženja u kojima se ono odvija.” U ovoj se definiciji javljaju tri ključna elementa: podaci, analiza i akcija (Slika 1). Podaci su skup prikupljenih informacija o učeniku, okruženju učenja, interakcijama učenja i ishodima učenja. Analiza podataka je postupak pomoću kojeg se dobiva uvid na temelju podataka u akcije koje je moguće poduzeti. Krajnji je cilj svakog procesa analitika učenja poduzimanje akcije kako bi se poboljšao proces učenja i poučavanja.

Slika 1. Tri ključna elementa analitika učenja



Izvor: autori

Neki od aktualnih ciljeva analitika učenja su podupiranje učenika u razvoju vještina i strategija cjeloživotnog učenja, pružanje personaliziranih i pravovremenih povratnih informacija studentima o njihovom učenju, podrška razvoju važnih vještina kao što su suradnja, kritičko

mišljenje, komunikacija i kreativnost, podrška kvalitetnom učenju i poučavanju pružanjem empirijskih dokaza o uspjehu pedagoških inovacija.

U oba područja, u rudarenju obrazovnih podataka i analitikama učenja, prediktivno modeliranje postalo je temeljna praksa istraživača, s fokusom uglavnom na predviđanje uspjeha učenika (Brooks, Thompson, 2022).

1.3 Prediktivno modeliranje

Prediktivno modeliranje je skupina tehnika koje se koriste za donošenje zaključaka o neizvjesnim budućim događajima. U obrazovnoj domeni, može nas zanimati predviđanje mjerenja učenja (npr. akademski uspjeh učenika, ili stjecanje vještina), podučavanja (npr. utjecaj datog stil podučavanja ili određenog nastavnika) ili druga predviđanja korisna organizacijama (npr. predviđanja zadržavanja na fakultetu ili upisa kolegija).

Koraci prediktivnog modeliranja su identifikacija problema, prikupljanje podataka, inženjering značajki, odabir značajki, izgradnja modela te evaluacija modela. Najvažnije značajke svakog koraka navedene su u Tablici 2.

Tablica 2. Koraci prediktivnog modeliranja

IDENTIFIKACIJA PROBLEMA	Potrebno je odabrati problem koji će se ponoviti u budućnosti, u kojem postoje mjerljive karakteristike, jasan ishod, mogućnost intervencije te veliki skup podataka.
PRIKUPLJANJE PODATAKA	Istraživač treba identificirati izlaznu varijablu (npr. konačna ocjena ili razina postignuća), kao i moguće ulazne varijable (npr. spol, ocjena na prethodnoj razini, broj pristupa LMS-u).
INŽENJERING VARIJABLI	Inženjering varijabli je korak pretprocesiranja koji transformira neobrađene podatke u varijable koje se mogu koristiti u prediktivnim modelima.
ODABIR VARIJABLI	Kako bi se izgradio i primijenio prediktivni model, potrebno je odabrati prediktivne (ulazne) varijable koje su u korelaciji s izlaznom varijablom, vrijednošću koju treba predvidjeti. Neki modeli koriste sve dostupne varijable za predviđanje, bilo da su vrlo informativne ili ne, dok drugi primjenjuju neki oblik odabira varijabli kako bi se uklonile neinformativne varijable iz modela.
IZGRADNJA MODELA	Za izgradnju modela koriste se algoritmi strojnog učenja.
EVALUACIJA MODELA	Kako bi se procijenila kvaliteta prediktivnog modela, potreban je testni skup podataka s poznatim oznakama. Predviđanja napravljena od strane modela na testnom skupu mogu se usporediti s poznatim pravim oznakama testnog skupa kako bi se procijenio model.

Izvor: autori

Svrha prediktivnog modeliranja je stvoriti model koji će predvidjeti vrijednosti (ili klasu ako se predviđanje ne bavi numeričkim podacima) novih podataka na temelju opažanja. Temelji se na pretpostavci da se skup poznatih podataka može koristiti za predviđanje vrijednosti

ili klase novih podataka na temelju promatranih varijabli. Za izgradnju modela koriste se algoritmi strojnog učenja.

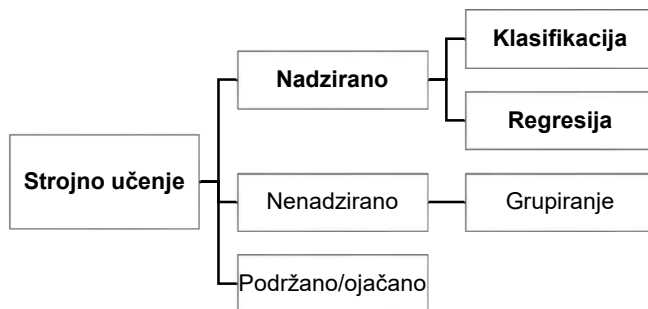
1.4 Algoritmi strojnog učenja

Strojno učenje (engl. *Machine Learning*, ML) jedno je od danas najaktivnijih i najuzbudljivijih područja računarne znanosti. Ono je grana umjetne inteligencije koja se bave oblikovanjem algoritama koji svoju učinkovitost poboljšavaju na temelju empirijskih podataka. Algoritmi strojnog učenja uče informacije i odnose među njima izravno iz podataka.

Strojno učenje i rudarenje podataka često koriste iste metode i značajno se preklapaju, ali dok se strojno učenje fokusira na predviđanje (temeljeno na poznatim svojstvima naučenim iz trening podataka) rudarenje podataka fokusira se na otkrivanje (prethodno) nepoznatih svojstava u podacima.

Tri osnovna područja strojnog učenja su: nadzirano, nenadzirano i podržano učenje (Slika 2). Nadzirano učenje predviđa vrijednosti izlaznih varijabli na temelju ulaznih podataka. Model se razvija iz trening podataka u kojima su definirane vrijednosti ulaznih i izlaznih varijabli. Model generalizira odnos između ulaznih i izlaznih varijabli te ga koristi za predviđanje drugih skupova podataka u kojima su poznati samo ulazni podaci.

Slika 2. Područja strojnog učenja



Izvor: autori

Dva glavna modela nadziranih metoda su klasifikacijski i regresijski model. Kod klasifikacije, izlazna varijabla je diskretne vrijednosti, a kod regresijskog problema, izlazna varijabla je kontinuirane vrijednosti. Klasifikacijski algoritmi određuju kojoj od predefiniраниh kategorija pripadaju ulazni podaci. Zadatak regresijskih algoritama je predviđanje numeričke vrijednosti izlazne varijable nakon zadavanja ulaznih varijabli.

Neki od klasifikacijskih i regresijskih algoritama nadziranog strojnog učenja koji se koriste za izgradnju modela u područjima analitika učenja i rudarenja obrazovnih podataka su: linearna regresija (engl. *Linear Regression*, LR), logistička regresija (engl. *Logistic Regression*, LogR), k-najbližih susjeda (engl. *k-Nearest Neighbors*, kNN), stablo odlučivanja (engl. *Decision Tree*, DT), Naivni Bayesov algoritam (engl. *Naïve Bayes*, NB), stroj potpornih vektora (engl. *Support Vector Machines*, SVM) i umjetna neuronska mreža (engl. *Artificial Neural Network*, ANN).

U nastavku rada drugo poglavlje donosi pregled relevantne literature o istraživanjima u područjima analitika učenja i rudarenju obrazovnih podataka u posljednjih pet godina. Zatim treće poglavlje predstavlja metodologiju odabranu za pregled literature. Četvrto poglavlje prikazuje rezultate s obzirom na definirana istraživačka pitanja te raspravlja o tim rezultatima. Naposljetku, peto poglavlje zaključuje ovaj rad i daje preporuke za buduća istraživanja.

2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Ovo poglavlje rada donosi pregled relevantne literature o analitikama učenja i rudarenju obrazovnih podataka u posljednjih pet godina.

Opsežan pregled rudarenja obrazovnih podataka i analitika učenja u visokom obrazovanju (Aldowah i sur., 2019) je najcitiraniji rad u posljednjih pet godina u bazi Web of Science CC za pretraživanje *educational data mining* (Title) AND *learning analytics* (Title). Ovaj pregled obuhvatio je najrelevantnije radove od 2000. do 2017. koji se odnose na četiri glavne računalno podržane analitike: učenja, prediktivne, bihevioralne i vizualizacijske. Na temelju analize 402 rada utvrđeno je da su glavne tehnike rudarenja podataka kao što su klasteriranje, pravilo pridruživanja, vizualno rudarenje podataka, statistika i regresija prikladne za korištenje u područjima LA i EDM. Međutim, ovaj je pregled otkrio da se neke tehnike, kao što su sekvencijalno rudarenje po uzorku, rudarenje teksta, korelacijsko rudarenje, otkrivanje izdvojenih vrijednosti, uzročno rudarenje i procjena gustoće, uobičajeno ne koriste zbog složenosti dobivanja atributa potrebnih za reguliranje ili prilagođavanje individualnim potrebama.

Istraživanje (Romero, Ventura, 2020) dopunjena je i poboljšana verzija prethodnog istraživanja objavljenog 2013. godine. To je najcitiraniji rad u posljednjih pet godina u bazi Scopus za pretraživanje (TITLE (*educational AND data AND mining*)) AND (TITLE (*learning AND analytics*)). Ovaj rad donosi pregled glavnih publikacija, ključnih prekretnica, ciklusa otkrivanja znanja, glavnih obrazovnih okruženja, specifičnih alata, besplatno dostupnih skupova podataka, najčešće korištenih metoda, glavnih ciljeva i budućih trendova u ovom području istraživanja.

Sustavni pregled literature iz 2022. godine (Roslan, Chen, 2022) imao je za cilj identificirati nove trendove i metode korištene za predviđanje akademskog uspjeha studenata u istraživanjima od 2015. do 2021. Autori daju pregled 58 istraživačkih članaka iz baza podataka Lens i Scopus te pokazuju da je istraživački fokus članaka identificiranje čimbenika koji utječu na izvedbu učenika, izvedba algoritama za rudarenje podataka te rudarenje podataka koje se odnosi na sustave e-učenja. Autori također navode da su akademski i demografski podaci primarni faktori koji utječu na uspjeh učenika. Najčešće korišteni pristup je klasifikacija, a klasifikator stablo odlučivanja je najčešće korišteni algoritam.

Autori preglednog rada (Namoun, Alshantqi, 2021) ističu da je njihovo istraživanje među prvim istraživačkim naporima da se sintetiziraju inteligentni modeli i paradigme primijenjene u obrazovanju za predviđanje postignuća studentskih ishoda učenja, koji predstavljaju zamjenu za studentski učinak. Analizirali su ukupno 62 relevantna rada s fokusom na tri

perspektive, oblike u kojima se predviđaju ishodi učenja, prediktivne analitičke modele razvijene za predviđanje učenja učenika i dominantne čimbenike koji utječu na rezultate učenika. Zaključili su da je postizanje ishoda učenja mjereno uglavnom kao rezultat unutar grupe (tj. rangovi) i rezultat postignuća (tj. ocjene). Regresija i nadzirani modeli strojnog učenja često su korišteni za klasifikaciju uspješnosti učenika. Najbolji prediktori ishoda učenja bili su online aktivnosti učenja učenika, ocjene na polugodištu i akademske emocije učenika.

Glavni cilj istraživanja (Abu Saa i sur., 2019) bio je identificirati najčešće proučavane čimbenike koji utječu na uspjeh učenika i najčešće tehnike rudarenja podataka koje se koriste za identificiranje tih čimbenika. Rezultati su pokazali da su najčešći čimbenici grupirani u četiri glavne kategorije, a to su prethodne ocjene učenika, aktivnosti e-učenja učenika, demografski podaci učenika i socijalni podaci učenika. Osim toga, rezultati su pokazali da su najčešće korištene tehnike rudarenja podataka za predviđanje stablo odlučivanja, naivni Bayesov klasifikator i umjetne neuronske mreže.

Istraživanje (Alyahyan, Düstegör, 2020) pruža nastavnicima jednostavniji pristup tehnikama rudarenja podataka kako bi ostvarili puni potencijal svoje primjene u obrazovanju. Dva najvažnija čimbenika za predviđanje uspjeha studenata, a to su prethodna akademska uspješnost i demografska obilježja studenata, zabilježena su u 69 % istraživačkih radova. Što se tiče tehnika predviđanja, primijenjeni su mnogi klasifikacijski algoritmi za predviđanje uspjeha učenika; algoritmi stabla odlučivanja (44 %), Bayesovi algoritmi (19 %), umjetne neuronske mreže (10 %), algoritmi učenika pravila (9 %), ansambli (7 %), algoritam k-najbližih susjeda (5 %). WEKA je bio najčešće korišten alat za prediktivno modeliranje. Najčešće korištene evaluacijske mjere su točnost, odziv, preciznost, specifičnost, F-mjera i ROC-krivulja.

Autori rada (Dhankhar i sur., 2021) imali su za cilj provesti sustavni pregled literature o predviđanju uspješnosti učenika pomoću rudarenja obrazovnih podataka i analitika učenja kako bi identificirali tehnike, attribute i mjere koji se koriste. Najčešće korištene tehnike predviđanja bile su stablo odlučivanja, regresija i neuronska mreža. Autori zaključuju da većina promatranih istraživanja ima tendenciju predviđanja uspješnosti prolaza kolegija (prolaz, pad), ocjene na kolegiju, studenta s rizikom od odustajanja/zadržavanja u tradicionalnom/na daljinu/hibridnom okruženju učenja. Najčešće korišteni atributi za predviđanje bili su podaci temeljeni na klikovima, ocjene kolokvija/zadataka/kvizova te demografski podaci.

Rad (Sghir i sur., 2022) pruža sustavni pregled literature u području prediktivnih analitika učenja kako bi se utvrdili trenutni trendovi i napredak u tom području. Rezultati pokazuju da većina promatranih istraživanja koristi prediktivne modele za procjenu uspješnosti učenika i predviđanje onih učenika kojima prijeti neuspjeh ili odustajanje. Što se tiče tehnika koje se koriste za predviđanje, umjetne neuronske mreže, slučajne šume i podizanje nalaze se na prvom, drugom i trećem mjestu, u smislu točnosti predviđanja i učestalosti korištenja u usporedbi s drugim algoritmima. Performanse algoritama obično su se procjenjivale pomoću matrice zabune i mjera dobivenih iz nje.

Vlastitim pregledom literature koji je opisan u sljedećem poglavlju ovog rada žele se pronaći i analizirati relevantni radovi o različitim predikcijama u visokom obrazovanju pomoću

algoritama strojnog učenja kako bi se dao doprinos istraživanjima u područjima analitika učenja i rudarenja obrazovnih podataka.

3. METODOLOGIJA

Svrha ovog pregleda literature je istražiti korištenje prediktivnih metoda u visokom obrazovanju temeljene na algoritmima strojnog učenja koje koriste područja analitika učenja i rudarenja obrazovnih podataka. Svrha će se postići odgovorima na sljedeća istraživačka pitanja:

- Q1: Na koji su način prikupljeni podaci za istraživanje, kojeg su tipa prikupljeni podaci te koliko je podataka korišteno u istraživanju?
- Q2: Za koju se svrhu koristi predikcija te kojeg je tipa ciljna varijabla?
- Q3: Koliko se različitih algoritama strojnog učenja koristi u jednom istraživanju te koji se algoritmi koriste?
- Q4: Kojim se mjerama mjeri preciznost/pouzdanost predviđanja?
- Q5: Koje dodatne tehnike prediktivnog modeliranja autori navode?
- Q6: Navode li autori okruženje (programsku podršku ili programski jezik) pomoću kojeg su izvršili predikciju?

Važno je istražiti koliko je podataka korišteno u istraživanju obzirom na broj studenata i broj promatranih atributa, koji se prediktivni atributi koriste te na koji su način podaci prikupljeni (Q1). Želi se ustvrditi koja je svrha predikcije i kojeg je tipa varijabla koja se predviđa (Q2). O tipu varijable ovisi jesu li korišteni regresijski ili klasifikacijski algoritmi strojnog učenja, koliko je različitih algoritama korišteno u jednom istraživanju te koji se algoritmi koriste (Q3). Na osnovu (Q4) želi se istražiti navodi li se kolika je preciznost predviđanja te način na koji se mjeri. Također je važno istražiti navode li autori dodatne metode prediktivnog modeliranja koje su koristili uz algoritme strojnog učenja poput odabira varijabli, popunjavanja vrijednosti koje nedostaju, metoda preuzorkovanja i sl. (Q5). Postoje različita programska okruženja za strojno učenje te se na osnovu (Q6) želi istražiti navode li autori njihovo korištenje.

Istraživanje je provedeno u prosincu 2022. godine u dvjema bazama, Web of Science CC i Scopus. Pretraživali su se članci iz časopisa i zbornika radova pisani na engleskom jeziku koji imaju otvoreni pristup i objavljeni su između 2018. i 2022. godine. Istraživanje je provedeno prema ključnim pojmovima „*learning analytics*“ ili „*educational data mining*“ samo u naslovu te „*predict**“ samo u naslovu te „*machine learning*“ i „*student**“ u naslovu i/ili sažetku i/ili ključnim riječima.

Upit u bazi Web of Science CC glasio je ((*TI=educational data mining*) OR (*TI=learning analytics*)) AND (*TI=predict**) AND (*AB=machine learning*) AND (*AB=student**) AND (*PY=(2018 OR2019OR2020OR2021OR2022)*) AND (*LA=English*) NOT (*DT=Review article*) AND (*DT=(Article OR Proceeding Paper)*) and Open Access dok je upit u bazi Scopus glasio ((*TITLE(learning AND analytics)*) OR (*TITLE(educational AND data AND mining)*)) AND (*TITLE(predict*)*) AND (*TITLE-ABS-KEY(student*)*) AND (*TITLE-ABS-KEY(machine AND learning)*) AND (*LIMIT-TO(OA, "all")*)

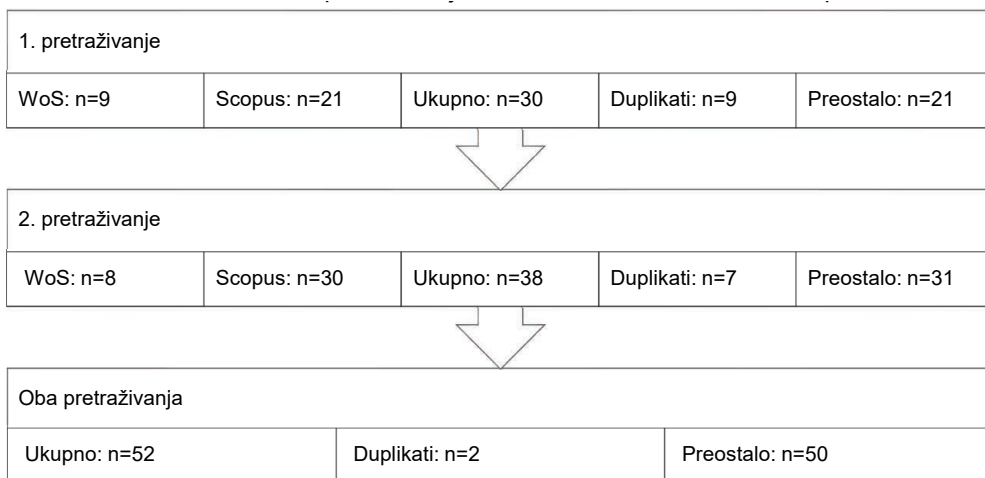
AND (LIMIT-TO(DOCTYPE,"ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE,"cp") OR LIMIT-TO(DOCTYPE, "English") OR LIMIT-TO(DOCTYPE, "2022") OR LIMIT-TO(DOCTYPE,"2021") OR LIMIT-TO(DOCTYPE,"2020") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "2019"))).

Kao rezultat pretraživanja za postavljeni upit dobiveno je 9 radova u bazi Web of Science CC te 21 rad u bazi Scopus. U navedenim bazama pronađeno je ukupno 30 radova, od čega je 9 radova bilo u obje baze pa je za analizu preostao 21 rad. Zbog relativno malog broja radova za analizu pretraživanje je prošireno novim upitom prema ključnim pojmovima „machine learning“ i „predict*“ i „student*“ samo u naslovu te „learning analytics“ ili „educational data mining“ u naslovu i/ili sažetku i/ili ključnim riječima.

Novi upit u bazi Web of Science CC glasio je (TI=machine learning predict* student*) NOT (TI=review) AND ((AB=educational data mining) OR (AB=learning analytics)) AND (PY=(2018 OR 2019 OR 2020 OR 2021 OR 2022)) AND (LA=English) NOT (DT=Review article) AND (DT=(Article OR Proceeding Paper)) and Open Access dok je upit u bazi Scopus glasio (TITLE(machine AND learning) AND TITLE(predict*) AND TITLE(student*) AND(TITLE-ABS-KEY(educational AND data AND mining) OR TITLE-ABS-KEY (learning AND analytics)) AND NOT TITLE (review)) AND (LIMIT-TO (OA, "all")) AND (LIMIT-TO(PUBYEAR, 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2021) OR LIMIT-TO(PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "cp") OR LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English"))).

Kao rezultat pretraživanja za postavljeni upit dobiveno je 8 radova u bazi Web of Science CC te 30 radova u bazi Scopus. U navedenim bazama pronađeno je ukupno 38 radova, od čega je 7 radova bilo u obje baze pa je za analizu preostao 31 rad. Spajanjem rezultata oba pretraživanja dobivena su 52 rada, ali kojih su se 2 rada javila u oba pretraživanja pa je za analizu preostalo 50 radova (Slika 3).

Slika 3. Rezultati pretraživanja baza Web of Science CC i Scopus



Izvor: autori

Nakon čitanja sažetaka eliminirani su radovi koji nisu bitni za ovo istraživanje, različitim kriterijima izbačeno je 25 radova (Tablica 3) pa je naposljetku za detaljnu analizu preostalo 25 radova koji su navedeni u Tablici 4.

Tablica 3. Broj isključenih radova nakon čitanja sažetaka

KRITERIJ	BR. RADOVA KOJI NE ZADOVOLJAVAJU KRITERIJ	RAZLOG
Rad je napisan na engleskom jeziku.	2	Samo je sažetak na engleskom jeziku.
Rad je posvećen visokom obrazovanju.	10	6 radova se bavi predikcijama u srednjoškolskom obrazovanju te 4 rada predikcijama u MOOC-ovima.
U istraživanju se koriste algoritmi strojnog učenja.	2	Radovi ne koriste algoritme strojnog učenja.
Rad je u otvorenom pristupu.	2	Rad nije u otvorenom pristupu.
Rad nije pregledni rad niti meta-analiza.	6	Isključena su 4 pregledna rada te dvije meta-analize.
Predikcija je vezana za studente.	3	Predikcija je vezana za profesore.
UKUPNO	25	

Izvor: autori

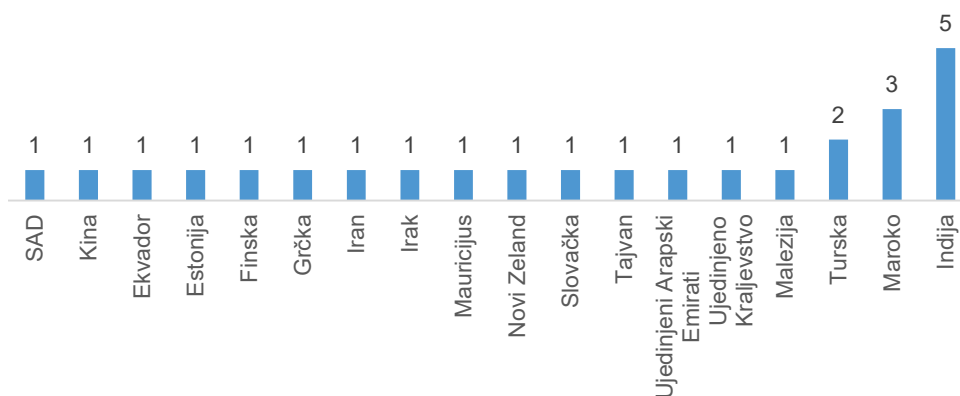
Tablica 4. Radovi uključeni u analizu

Aggarwal i sur. (2019)	Guabassi i sur. (2021)	Lebkiri i sur. (2021)
Badal, Sungkur (2022)	Hashim i sur. (2020)	Niyogisubizo i sur. (2022)
Basu i sur. (2022)	Hooshyar i sur. (2020)	Ouatik F i sur. (2022)
Bayazit i sur. (2022)	Huynh-Cam i sur. (2022)	Ramaswami i sur. (2022)
Buenaño-Fernández i sur. (2019)	Jayapradha i sur. (2019)	Shilbayeh, Abonamah (2021)
Bujang i sur. (2021)	Jeslet i sur. (2021)	Tsiakmaki i sur. (2020)
Dirin, Saballe (2022)	Kabathova, Drlik (2021)	Verma i sur. (2022)
Ghorbani, Ghousi (2020)	Kumar i sur. (2022)	Yağcı (2022)
Gray, Perkins (2019)		

Izvor: autori

Na Slici 4 prikazana je distribucija detaljno analiziranih radova po državama u kojima su provedena istraživanja.

Slika 4. Distribucija analiziranih radova po državama u kojima je provedeno istraživanje



Izvor: autori

4. REZULTATI I RASPRAVA

Ovo poglavlje rada prikazuje raspravu o prikupljenim rezultatima pregleda literature obzirom na definirana istraživačka pitanja.

Q1: Na koji su način prikupljeni podaci za istraživanje, kojeg su tipa prikupljeni podaci te koliko je podataka korišteno u istraživanju?

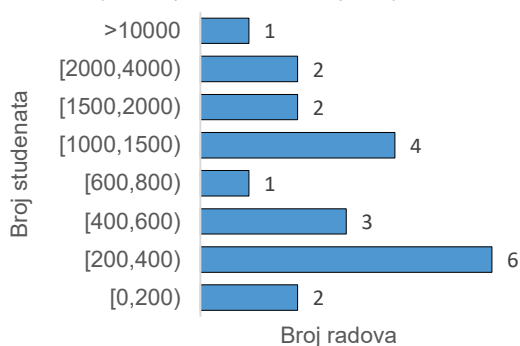
Razlikuju se tri izvora prikupljanja podataka, baza studentskih podataka, sustav za e-učenje i upitnik. U 14 radova korišteni su podaci fakultetske baze, u 3 rada podaci sustava za e-učenje te u 2 rada podaci prikupljeni upitnikom. Dva različita izvora prikupljanja podataka navedena su u 6 radova, od kojih 4 navode fakultetsku bazu podataka i sustav za e-učenje, a 2 fakultetsku bazu podataka i upitnik.

Za predviđanja u visokom obrazovanju koriste se četiri vrste ulaznih podataka, demografski podaci (kao što su spol i dob), podaci prije upisa (kao što su ocjene na prethodnoj razini obrazovanja), podaci nakon upisa na fakultet (kao što su bodovi ili ocjena iz pojedinog kolegija ili aktivnosti) te podaci prikupljeni digitalnim putem (poput vremena provedenog na pojedinoj e-aktivnosti i sudjelovanja u forumima za raspravu). U 8 radova navedeno je korištenje samo jedne vrste ulaznih podataka od kojih 5 radova navode korištenje podataka nakon upisa, 2 rada podatke prikupljene digitalno te 1 rad podatke prije upisa na fakultet. Autori 11 radova navode korištenje dvije vrste ulaznih podataka od kojih se u 6 radova koriste demografski i podaci prije upisa, u 3 rada demografski i podaci nakon upisa na fakultet te u 2 rada podaci prikupljeni digitalnim putem i podaci nakon upisa. U 3 rada navedeno je korištenje tri vrste ulaznih podataka (demografskih, prije i nakon upisa na fakultet) te u 3 rada korištenje svih vrsta ulaznih podataka.

U većini analiziranih radova podaci su dobiveni iz fakultetske baze te su uključivali demografske podatke i podatke o prethodnoj razini studija. Ovi rezultati podupiru istraživanja (Roslan, Chen, 2022) i (Alyahyan, Düstegör, 2020).

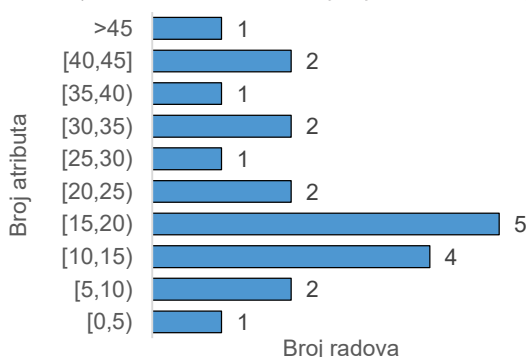
Od 25 analiziranih radova, u 4 rada se ne navodi količina korištenih podataka tj. i broj instanci (studenata) i broj obilježja (atributa). U 3 rada korišteno je više skupova podataka te se za te radove navodi skup s najvećim brojem podataka. Distribucija broja studenata čiji su podaci korišteni za istraživanje prikazana je na Slici 5. Najveći broj studenata je 11 001, a najmanji broj studenata je 69. Distribucija broja obilježja prikazana je na Slici 6. Najmanji broj obilježja je 4, a najveći broj obilježja je 68. Treba istaknuti da je to samo početni broj atributa i da su kasnije uklonjeni neinformativni atributi te su u prediktivnom modelu korištena samo 4 informativna od početnih 68 atributa.

Slika 5. Distribucija radova po broju studenata čiji su podaci korišteni za istraživanje



Izvor: autori

Slika 6. Distribucija analiziranih radova po početnom broju atributa



Izvor: autori

Q2: Za koju se svrhu koristi predikcija te kojeg je tipa ciljna varijabla?

Razlikuju se dvije vrste varijabli, kvalitativne ili kategoričke i kvantitativne ili numeričke. U jednom radu promatraju se obje vrste ciljnih varijabli, u 2 je rada ciljna varijabla numerička, dok je u preostala 22 rada ciljna varijabla kategorička. Među kategoričkim varijablama razlikuju se

nominalne i ordinalne varijable. Nominalna varijabla koja ima samo dvije neuređene kategorije (prolaz/pad, 0/1, uspjeh/neuspjeh) naziva se dihotomna varijabla i takve se ciljne varijable javljaju u najvećem broju istraživanja, njih 13. Ordinalne varijable s uređenim kategorijama javljaju se kao ciljna varijabla u 7 radova, a u 2 se rada promatraju i dihotomna i ordinalna ciljna varijabla. Samo jedan rad ne navodi tip kategoričke ciljne varijable.

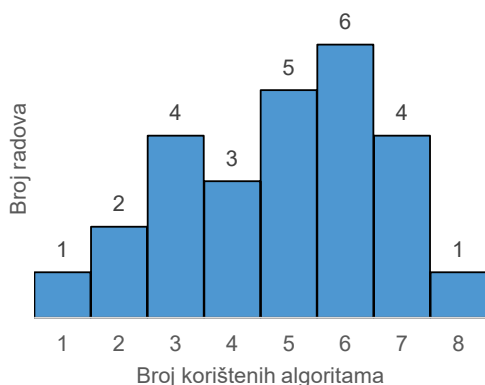
Najveći broj istraživanja, njih 8, želi predvidjeti rizične studente odnosno studente koji su u opasnosti da neće položiti kolegij. Ciljna varijabla u 6 analiziranih radova je konačna ocjena studenata koja je ordinalna varijabla s uređenim kategorijama. Predviđanje prikladnog akademskog programa odnosno studijskog smjera je ciljna varijabla u 3 istraživanja. Hoće li studenti odustati od studiranja ispituje se u 2 istraživanja. Po jedan rad predviđa broj upisanih studenata, hoće li primljeni student upisati fakultet, vjerojatnost da student bude primljen te ponašanje studenta (odgađa li izvršavanje obaveza). Jedno istraživanje ima dvije različite ciljne varijable (konačna ocjena i razina angažmana), a jedno istraživanje tri različite ciljne varijable (konačna ocjena, rizični studenti i odustajanje od studiranja).

Autori (Romero, Ventura, 2020) navode trenutne teme od interesa istraživačke zajednice EDM/LA. Jedan od njih su sustavi ranog upozoravanja ili predviđanje uspješnosti učenika i prepoznavanje rizičnih učenika što je prije moguće kako bi se rano interveniralo i promicao uspjeh učenika. Također, rezultati (Dhankhar i sur., 2021) i (Sghir i sur., 2022) pokazuju da većina postojećih publikacija koristi prediktivne modele za procjenu uspješnosti učenika i predviđanje onih koji su u opasnosti od neuspjeha ili odustajanja. To je u skladu s našim rezultatima - većina istraživanja, njih osam, bavi se predviđanjem rizičnih studenata, nakon čega slijedi učestalost predviđanja konačne ocjene studenata u šest radova.

Q3: Koliko se različitih algoritama strojnog učenja koristi u jednom istraživanju te koji se algoritmi koriste?

U dva se rada koriste regresijski algoritmi, u 22 rada klasifikacijski, a u jednom radu i klasifikacijski i regresijski algoritmi. Klasifikacija je najčešće korištena tehnika za rješavanje prediktivnih problema i taj je rezultat u skladu s pregledima (Aldowah i sur., 2019), (Roslan, Chen, 2022) i (Alyahyan, Düstegör, 2020). Ukupan broj korištenih algoritama je 126, a distribucija broja korištenih algoritama u pojedinom istraživanju prikazana je na Slici 7.

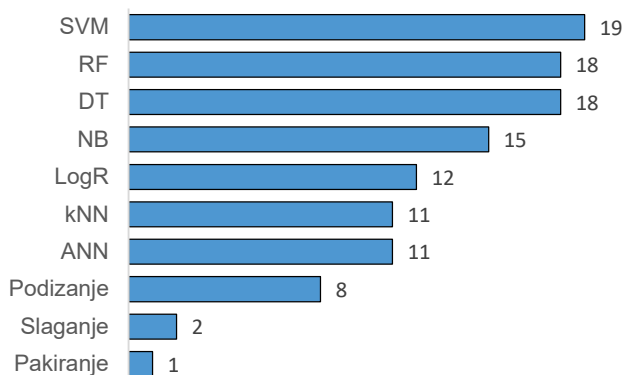
Slika 7. Distribucija analiziranih radova po broju korištenih algoritama strojnog učenja



Izvor: autori

U 23 istraživanja prediktivni zadatak bio je klasifikacijskog tipa te je ukupan broj korištenih algoritama u tim istraživanjima 115. Na Slici 8 prikazana je distribucija korištenih klasifikacijskih algoritama.

Slika 8. Distribucija korištenih klasifikacijskih algoritama u analiziranim radovima



Izvor: autori

Najčešće korišteni algoritmi u analiziranim radovima su stroj potpornih vektora, slučajna šuma, stablo odlučivanja, naivni Bayes i logistička regresija. Korištenje ovih algoritama navodi se i u (Roslan, Chen, 2022), (Abu Saa i sur., 2019) i (Alyahyan, Düstegör, 2020).

Q4: Kojim se mjerama mjeri preciznost/pouzdanost predviđanja?

Ocjenjivanje algoritma strojnog učenja uključuje mjerenje njegove izvedbe na skupu podataka koji se nije koristio, na testnom skupu. Učinkovitost se mjeri pomoću mjere ili skupa mjera koje su specifične za prediktivni zadatak (klasifikacija ili regresija). Svrha evaluacije algoritma je procijeniti njegovu izvedbu na testnim podacima i usporediti njegovu izvedbu s drugim algoritmima ili modelima.

Različiti prediktivni zadaci i podaci mogu zahtijevati različite evaluacijske mjere. Također, u nekim slučajevima koristi se više od jedne mjere procjene kako bi se bolje razumjelo izvođenje modela. U Tablici 5 navedene su evaluacijske mjere korištene u klasifikacijskim algoritmima analiziranih istraživanja, njihov kratak opis te koliko je puta određena mjera korištena.

Tablica 5. Prikaz korištenih evaluacijskih mjera za klasifikaciju

EVALUACIJSKA MJERA	OPIS	BR. KORIŠTENJA
TOČNOST	udio ispravno klasificiranih instanci u skupu podataka	23
PRECIZNOST	udio točno klasificiranih primjera u skupu pozitivno klasificiranih primjera	18
ODZIV (OSJETLJIVOST)	udio točno klasificiranih primjera u skupu svih pozitivnih primjera	18
F1	harmonijska sredina preciznosti i osjetljivosti, uravnotežuje obje mjere	14
AUC-ROC	područje ispod ROC krivulje, uspoređuje pravu pozitivnu stopu s lažno pozitivnom stopom	12
TP	broj točnih pozitivnih predviđanja	3
FP	broj netočnih pozitivnih predviđanja	3
KAPPA	pokazuje stupanj slaganja između frekvencija dvaju skupa podataka prikupljenih u dvije različite prilike	2

Izvor: autori

U 15 istraživanja prediktivna varijabla je bila dihotomna te u tim istraživanjima autori kao najučinkovitiji algoritam 4 puta navode LogR, 2 puta RF, 2 puta ansambl Saganje, po jedanput DT, SVM, NB, ansambl Podizanje i Auto-WEKA-u. Autori dvaju radova navode po dva najučinkovitija algoritma, RF i ANN te LogR i SVM. U 11 se radova prilikom navođenja najučinkovitijeg algoritma navodi njegova točnost, u jednom radu AUC-ROC te u 3 rada sve izračunate evaluacijske mjere.

U 9 je istraživanja prediktivna varijabla bila ordinalna te u tim istraživanjima autori kao najučinkovitiji algoritam 4 puta navode RF te jedanput LogR. Autori četiriju radova navode više najučinkovitijih algoritma, 2 puta algoritme RF i ANN te po jedanput ANN i SVM te ANN i SVM i RF i DT. U 8 se radova prilikom navođenja najučinkovitijeg algoritma navodi njegova točnost, a u jednom radu mjera F1.

Q5: *Koje dodatne tehnike prediktivnog modeliranja autori navode?*

Preprocesiranje podataka je proces čišćenja, transformacije i organiziranja skupa podataka prije nego što se unese u model strojnog učenja. Ovaj je korak ključan za izvedbu modela,

jer može pomoći u poboljšanju kvalitete podataka i učiniti ih prikladnijima za određeni prediktivni zadatak. Tehnike pretprocesiranja koje se koriste u analiziranim radovima navedene su u Tablici 6.

Optimizacija hiperparametara je proces podešavanja parametara strojnog učenja kako bi se optimizirao njegov rad na određenom zadatku. Uobičajene tehnike za optimizaciju hiperparametara uključuju mrežno pretraživanje, slučajno pretraživanje i Bayesovu optimizaciju. Od 25 analiziranih radova, u njih 5 se navodi optimizacija hiperparametara.

Važnost varijabli u strojnom učenju odnosi se na tehniku određivanja relativne važnosti ulaznih varijabli korištenih u modelu. Na taj se način identificiraju varijable koje imaju najveći utjecaj na predviđanje modela. U analiziranim radovima ova se tehnika spominje 4 puta.

Tablica 6. Prikaz tehnika pretprocesiranja korištenih u analiziranim radovima

TEHNIKA	BR. RADOVA
Odabir informativnih varijabli odnosno uklanjanje neinformativnih varijabli.	19
Transformacija podataka odnosno pretvaranje numeričkih varijabli u kategoričke.	9
Normaliziranje ili standardiziranje podataka.	9
Ponovno uzorkovanje skupa podataka kako bi se smanjio omjer neravnoteže.	6
Ispitivanje koreliranosti varijabli.	6
Zamjena vrijednosti koje nedostaju.	5
Brisanje vrijednosti koje nedostaju.	4
Rukovanje izdvojenicama.	2

Izvor: autori

Q6: *Navode li autori okruženje (programsku podršku ili programski jezik) pomoću kojeg su izvršili predikciju?*

Autori 8 radova navode korištenje programskog jezika Python, u 7 se radova navodi korištenje softvera WEKA, a u jednom radu korištenje programskog jezika R i softvera WEKA. U 2 se rada navodi korištenje alata Orange, u po jednom radu korištenje alata Hadoop i XLSTAT. Autori jednog rada navode korištenje više alata, IBM SPSS, R, KNIME i Bayesian labs. U jednom se radu koristi vlastita Web aplikacija, dok autori triju radova ne navode korištenje niti jednog okruženja. Ovi rezultati podupiru istraživanje (Alyahyan, Düstegör, 2020) u kojem se navodi da je WEKA najčešće korišten alat za prediktivne modele.

5. ZAKLJUČAK I PREPORUKE ZA BUDUĆA ISTRAŽIVANJA

U radu je opisan pregled literature o prediktivnim metodama u analitikama učenja i rudarenju obrazovnih podataka u visokom obrazovanju na temelju algoritama strojnog učenja. Prilikom odabira radova za analizu, glavni kriterij bio je pronaći radove koji koriste algoritme strojnog učenja za predviđanje u visokom obrazovanju u područjima analitika učenja i rudarenja obrazovnih podataka.

U detaljnu analizu uključeno je 25 radova i postavljeno je šest istraživačkih pitanja. Ispitali smo što se predviđa u visokom obrazovanju, koji su ulazni podaci korišteni, koliko je algoritama strojnog učenja korišteno u pojedinom istraživanju i koji su bili najučinkovitiji. Osim toga, ispitano je koje se druge tehnike prediktivnog modeliranja navode te navode li autori programsko okruženje upotrijebljeno za predviđanje.

Treba naglasiti da ne postoje opća pravila ili postupci za predviđanja u obrazovanju, uključujući visoko obrazovanje. Pristup uglavnom ovisi o ciljnoj varijabli i ulaznim podacima. Krajnji cilj svake analitike učenja je poduzeti pedagoške mjere za poboljšanje procesa učenja i poučavanja. Analizirani radovi ne prikazuju jesu li poduzete pedagoške mjere, niti definiraju teorijski okvir.

Naposlijetku, ovo područje treba dodatno istražiti kako bi se pružio širi pedagoško-tehnološki okvir koji bi nastavnicima u sustavu visokog obrazovanja pomogao u izgradnji prediktivnog modela i poboljšanju procesa učenja i poučavanja odgovarajućim pedagoškim intervencijama.

REFERENCE

- Abu Saa, A., Al-Emran, M., Shaalan, K., 2019. Factors affecting students' performance in higher education: A systematic review of predictive data mining techniques. *Technology, Knowledge and Learning*, 24(4), p. 567 – 598.
- Aggarwal D., Mittal S., Bali V., 2019. Prediction model for classifying students based on performance using machine learning techniques. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, Volume 8, pp. 496-503.
- Aldowah H., Al-Samarraie H., Fauzy W. M., 2019. Educational data mining and learning analytics for 21st century higher education: A review and synthesis. *Telematics and Informatics*, pp. 13-49.
- Alyahyan, E., Düstegör, D., 2020. Predicting academic success in higher education: literature review and best practices. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1).
- Angeli, C., Howard, S.K., Ma, J., Yang, J., Kirschner, P.A., 2017. Data mining in educational technology classroom research: can it make a contribution?. *Computers&Education*, Volume 113, pp. 226-242.
- Asif, R., Merceron, A., Ali, S.A., Haider, N.G., 2017. Analyzing undergraduate students' performance using educational data mining. *Computers&Education*, Issue 113, pp. 177-194.
- Azevedo, A., 2018. Data mining and knowledge discovery in databases.. In: *Encyclopedia of Information Science and Technology*. fourth ed. ed. s.l.:IGI Global, pp. 1907-1918.
- Badal Y.T., Sungkur R.K., 2022. Predictive modelling and analytics of students' grades using machine learning algorithms. *Education and Information Technologies*.
- Baker, R., Yacef, K., 2009. The state of educational data mining in 2009: A review and future visions. *Journal of Educational Data Mining*, pp. 3-17.
- Basu K., Basu T., Buckmire R., Lal N., 2022. Predictive models of student college commitment. *Education and Information Technologies*, 4(2).
- Bayazit, A; Apaydin, N; Gonullu, I, 2022. Predicting At-Risk Students in an Online Flipped Anatomy Course Using Learning Analytics. *EDUCATION SCIENCES*, Volume 12.
- Brooks, C., Thompson, C., 2022. Predictive Modelling in Teaching and Learning. In: SoLAR, ed. *Handbook of Learning Analytics*. 2 ed. s.l.:Charles Lang, George Siemens, Alyssa Friend Wise, Dragan Gašević, Agathe Merceron, pp. 29-37.

- Buenaño-Fernández D., Gil D., Luján-Mora S., 2019. Application of machine learning in predicting performance for computer engineering students: A case study. *Sustainability (Switzerland)*, 11(10).
- Bujang S.D.A., Selamat A., Ibrahim R., Krejcar O., Herrera-Viedma E., Fujita H., Ghani N.A.M., 2021. Application of machine learning in predicting performance for computer engineering students: A case study. *IEEE Access*, Volume 9.
- Calvet Liñán, L., Juan Pérez, Á. A., 2015. Educational Data Mining and Learning Analytics: differences, similarities, and time evolution. *RUSC.. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 3(12), pp. 98-112.
- Conijn, R.; Snijders, C.; Kleingeld, A.; Matzat, U., 2016. Predicting student performance from LMS data: A comparison of 17 blended courses using Moodle LMS. *IEEE Trans. Learn. Technol.*, Volume 10, pp. 17-29.
- Dhankhar, A., Solanki, K., Dalal, S. Omdev, 2021. Predicting students performance using educational data mining and learning analytics: A systematic literature review. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, Volume 59, p. 127-140.
- Dirin A., Saballe C.A., 2022. Machine Learning Models to Predict Students' Study Path Selection. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, Volume 16, pp. 158-183.
- Gasevic, D., Rose, C., Siemens, G., Wolff, A., & Zdráhal, Z., 2014. *Learning analytics and machine learning*. s.l., s.n., pp. 287-288.
- Ghorbani R., Ghousi R., 2020. Comparing Different Resampling Methods in Predicting Students' Performance Using Machine Learning Techniques. *IEEE Access*, Volume 8, pp. 67899-67911.
- Gray C.C., Perkins D., 2019. Utilizing early engagement and machine learning to predict student outcomes. *Computers and Education*, Volume 131, pp. 22-32.
- Guabassi I.E., Bousalem Z., Marah R., Qazdar A., 2021. A Recommender System for Predicting Students' Admission to a Graduate Program using Machine Learning Algorithms. *International journal of online and biomedical engineering*, Svezak 17, pp. 135-147.
- Han, J., Kamber, M., Pei, J., 2011. *Data mining: Concepts and techniques*. 3 ed. s.l.:Elsevier.
- Hashim A.S., Awadh W.A., Hamoud A.K., 2020. *Student Performance Prediction Model based on Supervised Machine Learning Algorithms*. s.l., s.n.
- Hoić-Božić N., Holenko Dlab, M., 2021. *Uvod u e-učenje: obrazovni izazovi digitalnog doba*. Rijeka: University of Rijeka, Faculty of Informatics and Digital Technologies.
- Hooshyar D., Pedaste M., Yang Y., 2020. Mining educational data to predict students' performance through procrastination behavior. *Entropy*, Volume 22.
- Hussain, S., Dahan, N.A., Ba-Alwib, F.M., Ribata, N., 2018. Educational data mining and analysis of students' academic performance using WEKA. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 9(2), pp. 447-459.
- Huynh-Cam T.-T., Chen L.-S., Huynh K.-V., 2022. Learning Performance of International Students and Students with Disabilities: Early Prediction and Feature Selection through Educational Data Mining. *Big Data and Cognitive Computing*, 6(3).
- Jayapradha J., Kumar K.J.J., Deka B., 2019. Educational data classification and prediction using data mining algorithms. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, Volume 8, pp. 8674-8678.
- Jeslet D.S., Komarasamy D., Hermina J.J., 2021. *Student Result Prediction in Covid-19 Lockdown using Machine Learning Techniques*. s.l., s.n.
- Kabathova J., Drlik M., 2021. Towards predicting student's dropout in university courses using different machine learning techniques. *Applied Sciences (Switzerland)*, Volume 11.
- Kostopoulos, G., Kotsiantis, S., Pierrakeas, C., Koutsonikos, G., Gravvanis, G.A., 2018. Forecasting students' success in an open university. *Learning Technology*, 13(1).

- Kumar T., Sankaran K.S., Ritonga M., Asif S., Sathiya Kumar C., Mohammad S., Sengan S., Asenso E., 2022. Fuzzy Logic and Machine Learning-Enabled Recommendation System to Predict Suitable Academic Program for Students. *Mathematical Problems in Engineering*.
- Lebkiri, N; Daoudi, M; Abidli, Z; Elturk, J; Soulaymani, A; Khatori, Y; El Madhi, Y; Benattou, M, 2021. Using Machine Learning for Prediction Students Failure in Morocco: An Application of the CRISP-DM Methodology. *INTERNATIONAL JOURNAL OF EDUCATION AND INFORMATION TECHNOLOGIES*, Volume 15, pp. 344-352.
- Long, P., Siemens, G., 2011. Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *Educause Review*, 46(5), pp. 30-40.
- Márquez-Vera, C.; Cano, A.; Romero, C.; Ventura, S., 2013. Predicting student failure at school using genetic programming and different data mining approaches with high dimensional and imbalanced data. *Appl. Intell.*, pp. 315-330.
- Moreno-Marcos, P.M.; Alario-Hoyos, C.; Muñoz-Merino, P.J.; Kloos, C.D., 2018. Prediction in MOOCs: A review and future research directions. *IEEE Trans. Learn. Technol.*, Svezak 12.
- Namoun, A.; Alshantqiti, A., 2021. Predicting Student Performance Using Data Mining and Learning Analytics Techniques: A Systematic Literature Review. *Applied Sciences*, Volume 11.
- Niyogisubizo J., Liao L., Nziyumva E., Murwanashyaka E., Nshimyumukiza P.C., 2022. Predicting student's dropout in university classes using two-layer ensemble machine learning approach: A novel stacked generalization. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Volume 3.
- Quatik F., Erritali M., Quatik F., Jourhmane M., 2022. Predicting Student Success Using Big Data and Machine Learning Algorithms. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, Volume 17, pp. 236-251.
- Ramaswami G., Susnjak T., Mathrani A., 2022. On Developing Generic Models for Predicting Student Outcomes in Educational Data Mining. *Big Data and Cognitive Computing*, Volume 6.
- Romero, C., Ventura, S., 2007. Educational data mining: A survey from 1995 to 2005. *ScienceDirect*, 33(1), pp. 135-146.
- Romero, C., Ventura, S., 2013. Data mining in education. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 1(3), pp. 12-27.
- Romero, C., Ventura, S., 2020. Educational data mining and learning analytics: An updated survey. *WIREs Data Mining and Knowledge Discovery*, 10(3).
- Roslan M.H.B., Chen C.J., 2022. Educational Data Mining for Student Performance Prediction: A Systematic Literature Review (2015-2021). *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 17(5), pp. 147-179.
- Sghir, N., Adadi, A., Lahmer, M., 2022. Recent advances in predictive learning analytics: A decade systematic review (2012–2022). *Education and Information Technologies*.
- Shilbayeh S., Abonamah A., 2021. Predicting student enrolments and attrition patterns in higher educational institutions using machine learning. *International Arab Journal of Information Technology*, Volume 18, pp. 562-567.
- Siemens, G., Baker, R.S., 2012. *Learning analytics and educational data mining: Towards communication and collaboration*. s.l., s.n., pp. 252-254.
- Tsiakmaki M., Kostopoulos G., Kotsiantis S., Ragos O., 2020. Implementing autoML in educational data mining for prediction tasks. *Applied Sciences (Switzerland)*, Volume 10.
- Verma S., Yadav R.K., Kholiya K., 2022. A Scalable Machine Learning-based Ensemble Approach to Enhance the Prediction Accuracy for Identifying Students at-Risk. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, Volume 13, pp. 185-192.
- Yağcı M., 2022. Educational data mining: prediction of students' academic performance using machine learning algorithms. *Smart Learning Environments*, Volume 9.



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Review paper

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.1>

Received: 16. 5. 2023.

Accepted: 16. 2. 2025.

THE EMPLOYMENT OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS FOR PREDICTION IN LEARNING ANALYTICS AND EDUCATIONAL DATA MINING WITHIN THE CONTEXT OF HIGHER EDUCATION

Vanja Čotić Poturić

Mag. Math., Senior Lecturer, University of Rijeka, Faculty of Engineering, Vukovarska 58; Faculty of Informatics and Digital Technologies (PhD Student), Radmile Matejčić 2, 51000 Rijeka, Croatia, email: vcotic@uniri.hr

Sanja Čandrić

PhD, Associate Professor, University of Rijeka, Faculty of Informatics and Digital Technologies, Radmile Matejčić 2, 51000 Rijeka, Croatia, email: sanjac@inf.uniri.hr

Ivan Dražić

PhD, Associate Professor, University of Rijeka, Faculty of Engineering, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia, email: ivan.drazic@riteh.uniri.hr

ABSTRACT

This paper presents a review of the literature from the last five years on predictive methods of Learning Analytics and Educational Data Mining based on Machine Learning algorithms. The primary selection criterion for the papers analyzed was to identify those that use Machine Learning algorithms to predict outcomes in the areas of Learning Analytics and Educational Data Mining in the context of higher education. It is important to highlight that there are no universal guidelines or protocols for predicting outcomes in education, including higher education. The methodology used for such predictions depends primarily on the target variable and the type of input data used. Twenty-five papers from the Web of Science CC and Scopus citation databases were included in the detailed analysis. Six research questions were used to examine what is being predicted in higher education, what input data were used, how many Machine Learning algorithms were used in the research, and which were most effective. In addition, the research looked at what other predictive modeling techniques were mentioned and whether the programming environment used for prediction was mentioned.

Keywords: Learning Analytics, Educational Data Mining, prediction, Machine Learning



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Pregledni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.14>

Datum primitka rada: 18. 5. 2023.

Datum prihvaćanja rada: 13. 2. 2024.

ISTRAŽIVANJE STAVOVA MLADIH O UVOĐENJU EURA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Anita Peša

Dr. sc., redovita profesorica, Sveučilište u Zadru, Odjel za ekonomiju, Splitska 1, 23 000 Zadar, Hrvatska;
e-mail: apesa@unizd.hr

Martina Maté

Mr. sc., asistentica, Sveučilište u Zadru, Odjel za ekonomiju, Splitska 1, 23 000 Zadar, Hrvatska;
e-mail: mmate@unizd.hr

Ariana Ergović

Bacc. univ., studentica, Sveučilište u Zadru, Odjel za ekonomiju, Splitska 1, 23 000 Zadar, Hrvatska;
e-mail: ariana.ergovic@gmail.com

SAŽETAK

Pogodnosti koje donosi euro nisu moguće bez dobro pripremljenog gospodarstva te provođenja zdrave ekonomske politike. Republika Hrvatska ispunila je sve potrebne političke uvjete te je kuna 2020. godine priključena Europskom tečajnom mehanizmu. Za potrebe istraživanja stava studenata Sveučilišta u Zadru prema uvođenju eura provedena je anketa u dva različita vremenska perioda, u listopadu 2021. godine, te ponovljeno, u siječnju 2022. g. Cilj rada je ispitati kako dodatno informiranje o uvođenju eura utječe na stav studenata ekonomije i njihovu percepciju vezanu uz euro. Istraživanjem se dokazalo kako se mišljenje i stavovi studenata, nakon osmišljene i provedene edukacije, promijenilo u pozitivnijem smjeru. Međutim, postoji dio ispitanika koji se i dalje izjašnjava više protiv nego za uvođenje eura kao platežnog sredstva (20,41 %) te onih koji smatraju da će uvođenje eura imati više negativnih nego pozitivnih utjecaja na RH (24,49 %). Čak polovica ispitanika navela je kako raspolaže nedovoljnom količinom informacija o uvođenju eura u Republici Hrvatskoj. Neinformiranost dovodi do negativnog stava prema uvođenju nove valute, dok se povećanjem informacija kroz edukaciju povećalo i objektivnije razumijevanje što je u ovom slučaju rezultiralo i pozitivnijim pogledom na uvođenje eura.

Ključne riječi: Europska unija, euro, eurozona, istraživanje stavova mladih

1. UVOD

Republika Hrvatska (RH) je u svibnju 2018. godine, kao punopravna članica Europske unije, donošenjem Strategije za uvođenje eura u RH, započela proces ulaska u eurozonu. Procjena Europske Komisije navodi da je Republika Hrvatska ispunila četiri nominalna kriterija konvergencije te je njeno zakonodavstvo usklađeno sa odredbama Ugovora o funkcioniranju Europske unije (UFEU). Priključenjem kune Europskom tečajnom mehanizmu 10. srpnja 2020. godine, otvoren je put Vijeću EU za odluku od 12. srpnja 2022. kojom Hrvatska postaje 20. članica eurozone (Perić i Reut, 2022). Euro u Republici Hrvatskoj postaje sredstvo plaćanja od 01. siječnja 2023. godine. Pogodnosti koje Ekonomska i monetarna unija (EMU) donosi nisu zajamčene ako gospodarstvo nije dobro pripremljeno za novu valutu. Provođenje zdrave ekonomske politike koja povećava potencijalni rast, prilagodbu kapaciteta i jačanja institucionalnog okvira predstavlja ključni faktor za uspješno članstvo u europodručju (Perić i Reut, 2022). Strategija Ugovora iz Maastrichta za prelazak na monetarnu uniju u Europi temelji se na dva principa. Prvo, tranzicija prema monetarnoj uniji u Europi koja se smatra postupnom i proteže se kroz duži vremenski period. Drugo, ulazak u uniju uvjetovan je zadovoljavanjem kriterija konvergencije (Grauwe, 1996). Europske vlade dogovorile su četiri kriterija ekonomske konvergencije zemalja kao uvjeta za ulazak u EMU. Ti su kriteriji ugrađeni u sporazum iz Maastrichta zbog straha da bi EMU mogla, uslijed nedovoljne konvergencije makroekonomskih pokazatelja, rezultirati ekonomskom i socijalnom napetosti. Prvi od četiri konvergenijska kriterija propisuje da se stope inflacije među zemljama članicama konvergiraju, odnosno da ne smiju biti više od 1,5 % od stope inflacije u trima zemljama članicama s najnižom stopom inflacije. Drugi je uvjet stabilnost tečaja, odnosno fluktuacija u dogovorenim granicama u odnosu na euro. Treći je uvjet zadržavanje kamatne stope na dugoročne državne obveznice ispod dogovorene granice, a četvrti je usmjeren očuvanju fiskalne stabilnosti nametanjem ograničenja na proračunski deficit (na 3 % BDP-a) i javni dug (60 % BDP-a) zemalja koje ulaze u EMU (Hutchison i Kletzer, 1995). Kod uvođenja eura cijene proizvoda izražene su u domaćoj valuti te se konvertiraju prema ranije utvrđenom tečaju konverzije. Dogodi se da trgovci zaokružuju cijene na veći iznos, što dovodi do porasta cijena tijekom samog procesa konverzije. Iako brojna istraživanja navode kako je učinak konverzije nacionalnih valuta u drugim državama europodručja bio blag i jednokratn, iskustva svejedno upućuju na potrebu provođenja mjera koje bi ograničile zaokruživanje na veće cijene (Pufnik, 2018). Tijekom konverzije u euro u Italiji, iako se iz kretanja agregatnog indeksa cijena nije mogla uočiti promjena relativnih cijena, ona je u stvarnosti bila vrlo izražena (Del Giovane i Sabbatini, 2006.) Prvih pet hrvatskih uvozno-izvoznih trgovinskih poslovnih partnera, Italija, Njemačka, Slovenija, Austrija i Mađarska, su sve članice eurozone što znači da bi se uvođenjem eura značajno smanjili troškovi transakcija u trgovini s ovim partnerima (Čorić i Deskar-Škrbić, 2017). Hrvatska je najmlađa članica Europske unije u eurozoni. Zbog toga je vrlo teško biti konkurentan unutar uvjeta novih integracija. Integracija sama po sebi nije cilj te ne predstavlja alat za rješavanje problema svake ekonomije, nego predstavlja dobar početan položaj (Čehulić, 2019). Odnos Hrvatske prema samoj valuti eura vrlo je poseban. Gospodarstvo zemlje je u velikoj mjeri "euroizirano". Oko 75 % imovine i 67 % obveza denominirano je u eurima (Tokarski i Funk, 2019). Hrvatska ima lošije rezultate od većina država članica eurozone gledajući

poslovno okruženje, prema nekoliko često korištenih pokazatelja, jer korupcija predstavlja važno pitanje. Vrlo je bitan indeks percepcije korupcije gdje Hrvatska ostvaruje iznimno loš rezultat. Ovi nedostaci opterećuju dugoročni potencijalni rast Hrvatske ometanjem ulaganja i slabljenjem rasta zaposlenosti (Kuester *et al.*, 2021).

Cilj ovog rada je prikazati rezultate ankete provedene među studentima Sveučilišta u Zadru, Odjela za ekonomiju, provedene radi analize utjecaja dodatnog informiranja o uvođenju eura u RH na stav studenata ekonomije i njihovu percepciju vezanu uz euro kao novu valutu plaćanja. Studenti koji su sudjelovali u anketi tijekom akademske godine 2021./2022. slušali su predavanja iz kolegija Ekonomija Europske unije i Menadžment rizika na Odjelu za ekonomiju Sveučilišta u Zadru. Krajem akademske godine studenti istog Odjela održali su okrugli stol za sve studente Sveučilišta u Zadru na temu prednosti i nedostataka uvođenja eura u Republici Hrvatskoj. Anкета je među studentima provedena dva puta, jednom na početku akademske godine 2021./2022., u listopadu 2021. godine, te ponovljeno drugi put na kraju zimskog semestra iste akademske godine, u siječnju 2022. godine. Anketno istraživanje provedeno je s namjerom ispitivanja stavova mladih o uvođenju eura u RH, kao i s ciljem provjere eventualne promjene stava nakon informiranja kroz odslušane kolegije i razmjene mišljenja kroz susrete s drugim studentima na održanom okruglom stolu na temu analize prednosti i nedostataka uvođenja eura. Rad se sastoji od pet dijelova, s uvodom i zaključkom. Unutar uvoda daje se kratak uvid o temi i cilju istraživanja. Nadalje, u drugom dijelu iznosi se pregled literature u kojemu se s teoretske strane obrađuje sam proces i važnost uvođenja eura te pregled sličnih istraživanja i najvažnijih rezultata. Treća cjelina predstavlja metodologiju istraživanja u kojoj se daje kratki pregled najvažnijih informacija o samom procesu istraživanja. Unutar četvrtje cjeline prikazuju se najvažniji i najzanimljiviji rezultati ankete te uspoređuju s rezultatima tijekom prvog i drugog provođenja ankete. U zaključku se daje završni osvrt na istraživanje.

2. PREGLED LITERATURE

Uvođenje jedinstvene zajedničke valute, eura, 1999. godine, bio je važan trenutak u razvoju Europske monetarne unije. Većina je zemalja Europske unije tada usvojila euro kao zakonsko sredstvo plaćanja, dok su se neke monetarnoj uniji pridružile kasnije. Zemlje poput Ujedinjenog Kraljevstva, Švedske i Danske odbijale su pridruživanje valutnoj uniji (Bekaert *et al.*, 2013). Bris *et al.* (2009) pokazuju kako je broj poduzeća u zemljama članicama europske monetarne unije, koje su prethodno imale slabe valute, porastao. Rezultat je to nižih kamatnih stopa i troškova kapitala. Osim toga, Frankel (2005) tvrdi da valutna unija može generirati učinke na trgovinske obrasce prije nego što zapravo stupi na snagu.

U svom istraživanju Cuaresma *et al.* (2008) navode kako EU transferi tijekom dvaju programiranih razdoblja (1989. do 1993. i 1994. do 1999.) utvrđuju da se, rast BDP-a u četiri kohezijske zemlje (Grčka, Portugal, Irska i Španjolska), povećao u prosjeku za 0,5 % u prvom razdoblju i 0,7 % u drugom razdoblju. Rezultati sugeriraju da bi BDP po stanovniku u Španjolskoj danas bio znatno niži svake godine da nije 1986. godine pristupila Europskoj uniji (Campos *et al.*, 2014). Rezultati za Portugal su slični, s BDP-om na stalnoj razini po glavi stanovnika. Sve u svemu, ovi rezultati pokazuju znatna povećanja BDP-a po glavi stanovnika

za sve zemlje koje su se pridružile Europskoj uniji 1980-ih i 2004., s Grčkom kao jedinom iznimkom. Godine 1995. Austrija, Finska i Švedska postaju zemljama članicama. Rezultati za Austriju i Finsku sugeriraju da je članstvo stvorilo trajne dobrobiti u smislu BDP-a po glavi stanovnika. Procijenjene isplate iz EU za članstvo Švedskoj, te u manjoj mjeri za Austriju i Finsku, čine se malima u usporedbi s onima u proširenju 1973. godine. Jedno od tumačenja je da su ove posljednje tri zemlje, prilikom ulaska u EU, već imale relativno visoku razinu dohotka po glavi stanovnika (Campos *et al.*, 2014).

Hrvatska je potpisala Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju Europskoj uniji u listopadu 2001. godine. 21. veljače 2003. podnesen je zahtjev za ulazak Hrvatske u Europsku uniju, a 18. lipnja 2004. godine Europsko vijeće službeno je Hrvatskoj dodijelilo status kandidata i time otvorilo put za pregovore o pristupanju 2005. godine. (Crespo-Cuaresma *et al.*, 2005). U svom radu Buerin *et al.* (2017) navode kako je analiza institucionalnog okvira u Republici Hrvatskoj pokazala svakako pozitivan utjecaj kvalitete institucija na rast BDP-a. Nadalje, autori smatraju kako bi nedostatak kontinuiranog poboljšanja mogao smanjiti dugoročne stope rasta. Usporedba s tranzicijskim gospodarstvima pokazuje da Hrvatska potencijalno pripada takvoj skupini zemalja jer je imala prosječnu razinu institucionalne kvalitete unutar niza tranzicijskih zemalja. U izvješću o konvergenciji za 2022., procjena konvergencije Komisije temeljila se na četiri nominalna kriterija. Prvi kriterij se odnosi na postizanje stabilnosti cijena, što znači da prosječna inflacija u razdoblju od godine dana prije procjene ne smije premašiti 1,5 % u odnosu na prosječnu inflaciju triju zemalja s najboljim učinkom u smislu stabilnosti cijena (u ovom slučaju Francuska, Finska i Grčka). Dugoročno gledano, inflacija u Hrvatskoj je uglavnom na razini inflacije u eurozoni otkako je pristupila Europskoj uniji. Hrvatska je doživjela kratko razdoblje relativno visoke inflacije u godini prije ulaska u Uniju, sporim rastom produktivnosti i promjenama u oporezivanju (Perić i Reut, 2022). Drugi kriterij konvergencije su zdrave i održive javne financije gdje je deficit Republike Hrvatske bio ispod 3 % BDP-a u 2021. godini. Fiskalna analiza održivosti Europske komisije svrstava Hrvatsku među zemlje koje imaju niske fiskalne kratkoročne rizike održivosti u kratkom roku i srednje rizike fiskalne održivosti u srednjem i dugom roku (Europska komisija, 2022). Treći kriterij konvergencije je stabilnost tečaja gdje je tečaj eura i kune ostao vrlo blizu središnjoj stopi ERM II za obuhvaćene 2 godine, bez naznaka tenzija. U tom razdoblju nije se trgovalo kunom više od oko 2 % ispod ili iznad razine ekvivalentne središnjoj stopi ERM II usvojenoj u srpnju 2020. godine (Perić i Reut, 2022). Četvrti kriterij konvergencije je dugoročna konvergencija kamatnih stopa. U travnju 2022. referentna vrijednost (izračunata kao prosjek dugoročnih kamatnih stopa) u Francuskoj, Finskoj i Grčkoj, bila je u plusu 2 %, dok je u Hrvatskoj iznosila 2,6 %. U tom mjesecu, dvanaestomjesečni pomični prosjek prinosa na hrvatsku referentnu obveznicu iznosio je 0,8 %, odnosno 1,8 % ispod referentne vrijednosti (Perić i Reut, 2022).

Rezultati studije Braun i Tausendpfund (2014) zajedno s Armingeonovim i Ceka (2013) sugeriraju da kriza eura definitivno ima utjecaja na podršku građana, ali u isto vrijeme ljudi koriste nacionalne pokazatelje kako bi bolje procijenili krizu. Osim toga, učinak individualne percepcije krize na potporu Europskoj uniji definitivno ovisi o kontekstu. Prvo, učinak individualne percepcije nacionalne ekonomije na potporu Europskoj uniji je jači u ekonomski

moćnijim zemljama. Drugo, negativan učinak pojedinca utječe tako da se percepcija krize eura, u zemljama Europske unije, pojačava. Dakle, moglo bi se pretpostaviti da su razmatranja ljudi vođena — još jednom — vrlo racionalno. Očito se boje većih osobnih troškova zbog krize i stoga povlače svoju podršku Europskoj uniji.

Istraživanje standardnog Eurobarometra u razdoblju od 2013. do 2018. godine, koje je objavio HNB, odnosilo se i na potpore građana uvođenju eura gdje su u fokusu bile Litva i Latvija. Rezultati navedenog istraživanja su dokazali kako potpora građana raste netom prije i nakon njegova uvođenja. Najbolji primjer je Latvija koja je uvela euro u studenom 2013. godine. Potpora građana Latvije euru u studenom 2012. godine iznosila je 35 % dok je u studenom 2014. godine iznosila nešto više od 72 %. Litva je euro uvela u studenom 2014. godine dok je potpora građana euru u studenom 2013. godine iznosila 40 %, a u studenom 2015. godine 70 %. Gledajući isti vremenski okvir (godinu prije uvođenja eura i godinu poslije uvođenja eura), potpora građana euru u Latviji se udvostručila dok je Litva pratila nešto manji, ali i dalje vrlo zapažen porast potpore građana euru (HNB, 2018).

Ipsos Puls je u suradnji s HNB-om od 2018. do 2021. godine proveo anketu u Republici Hrvatskoj kako bi se istražili stavovi javnog mnijenja o uvođenju eura. Rezultati anketa upućuju na nedovoljnu informiranost građana o uvođenju eura jer 33 % ispitanika smatra kako su loše informirani, 42 % osrednje informirani, a tek 23% ispitanika navodi kako su dobro informirani. Između ostaloga, podršku uvođenju eura daje 45 % ispitanika, 26 % daje uvjetnu potporu uvođenju eura te je 19 % ispitanika protiv uvođenja eura. Stav građana o učincima uvođenja eura u razdoblju od 2018. do 2021. je više negativan nego pozitivan. Čak 38 % građana smatra kako uvođenje eura ima negativan učinak, 27 % ispitanika je neutralno dok 31 % pak smatra kako uvođenje eura ima pozitivan učinak (HNB, 2021).

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanje se temelji na ponovljenoj anketi provedenoj među studentima Sveučilišta u Zadru, Odjela za ekonomiju, koji su slušali predavanja iz kolegija Ekonomija Europske unije i Menadžment rizika u akademskoj godini 2021./2022. Prva anketa je provedena na početku akademske godine 2021./22, tj. u listopadu 2021. godine, dok je druga anketa provedena na kraju zimskog semestra iste akademske godine, odnosno u siječnju 2022. godine. Pri prvom provođenju ankete odazvalo se 48 ispitanika dok se u drugom provođenju ankete odazvalo njih 49. Usporedbom rezultata provedenih anketa željelo se istražiti postoji li razlika u percepciji studenata prema uvođenju eura u Republici Hrvatskoj prije i poslije slušanja predavanja koja su bila vezana za tu temu. Istražila se razina informiranosti vezana za uvođenje eura, upućenost u efekte uvođenja eura u Sloveniji i Litvi, te kakva je percepcija studenata bila prije nego što su sudjelovali na okruglom stolu vezanom uz anketna pitanja. Uz to, istraživala se i osobna sklonost ispitanika prema uvođenju eura kao platežnog sredstva u RH, čime se htjelo istražiti postoji li promjena u osobnoj sklonosti kada su ispitanici informiraniji o temi.

Prvi set pitanja odnosi se na opći stav o uvođenju eura, smatraju li ispitanici hoće li uvođenje eura imati više pozitivnih ili negativnih utjecaja na Hrvatsku. Također, hoće li nakon uvođenja

eura u RH rasti BDP, hoće li se nakon uvođenja eura u RH smanjivati dugoročne kamatne stope, hoće li nakon uvođenja eura u RH rasti SME sektor ili pak hoće li nakon uvođenja eura u RH rasti direktne strane investicije (FDI). Drugi dio ankete odnosi se na pitanja o rastu direktnih stranih investicija, pitanje povećanja SME sektora za Sloveniju i Litvu koje su ranije uvela euro kao sredstvo plaćanja. U trećem se dijelu želi doznati smatraju li ispitanici da je nacionalna informativna kampanja o prednostima uvođenju eura u RH uspješno provedena, te mišljenje ispitanika raspoložu li dovoljnom količinom informacija o uvođenju eura u RH. Zadnji set pitanja odnosi se na demografske karakteristike ispitanika.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Iz demografskih podataka može se uočiti da je u prvom provođenju ankete sudjelovalo 48 ispitanika od kojih su 17 % bili muškarci, dok su 83 % bile žene. Razlika u broju ispitanika u prvom i drugom provođenju ankete je u jednom muškom ispitaniku više. Nadalje, prilikom oba provođenja ankete većina ispitanika je bila u dobi od 18 do 25 godina (prvo provođenje 63 %, drugo provođenje 55 %), dok su drugo mjesto, s 31 % prilikom oba provođenja ankete, zauzeli ispitanici u dobi od 25 do 35 godina, s 4 % i 8 % su na trećem mjestu bili ispitanici u dobi od 35 do 45 godina, te na kraju 2 % i 6 % ispitanika koji su bili stariji od 45 godina.

Za oba seta pitanja izračunat je Cronbachov alpha koeficijent pouzdanosti. Ovaj koeficijent mjeri stupanj konzistentnosti odgovora unutar mjerne ljestvice, a može poprimiti vrijednosti od 0 do 1, pri čemu viša vrijednost označava višu razinu pouzdanosti.

Tablica 1. Pouzdanost ankete

	Cronbach Alpha
1. questionnaire	0,78
2. questionnaire	0,84

Izvor: izrada autorica (2022)

Izračunati koeficijent pri prvom provođenju ankete iznosi 0,78, što predstavlja dobru razinu prihvatljivosti, dok za drugo provođenje ankete koeficijent iznosi 0,84, što se može smatrati vrlo dobrom razinom pouzdanosti (Kline, 1998; Gliem i Gliem, 2003). Ovi rezultati upućuju na zaključak da se rezultati provedenih anketa mogu interpretirati uz visoku razinu pouzdanosti.

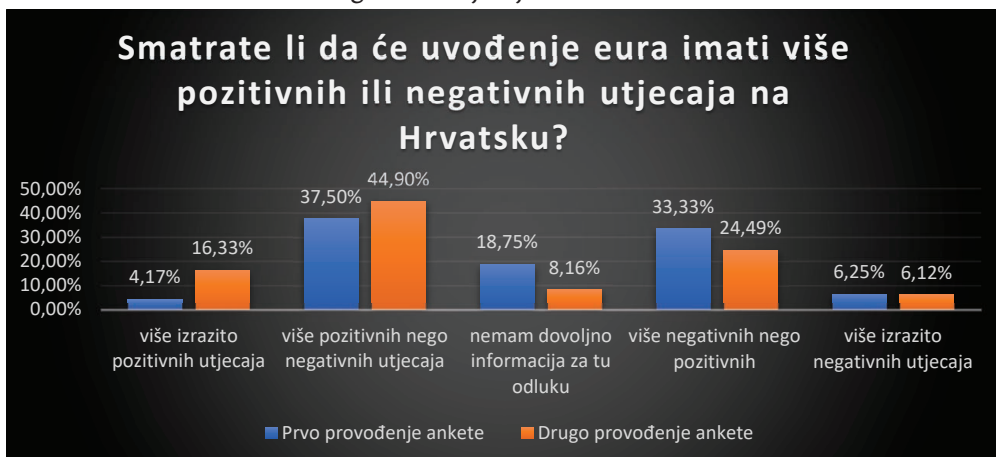
Grafikon 1. Jeste li osobno skloniji uvođenju eura kao platežnog sredstva u RH ili ste protiv?



Izvor: izrada autorica prema rezultatima upitnika (2022)

Rezultati su podijeljeni na prvo i drugo provođenje ankete. Grafikon 1. prikazuje odgovor na pitanje „Jeste li osobno skloniji uvođenju Eura kao platežnog sredstva u RH ili ste protiv?“ iz kojega se može uočiti poboljšanje u osobnoj sklonosti prema uvođenju eura jer se postotak ispitanika koji su „više za nego protiv“ povećao sa 27,08 % na 46,94 %. Sukladno tome drugim provođenjem ankete, broj ispitanika koji su „više protiv nego za“, smanjio se sa 39,58 % na 20,41 %. Nadalje, smanjio se postotak ispitanika koji „nikako nisu bili skloni uvođenju eura“ i proporcionalno tomu se povećao broj ispitanika koji su „izrazito skloni uvođenju eura“. U oba je slučaja broj ispitanika koji su smatrali kako „nema dovoljno informacija za odluku“ ostao na 10 %.

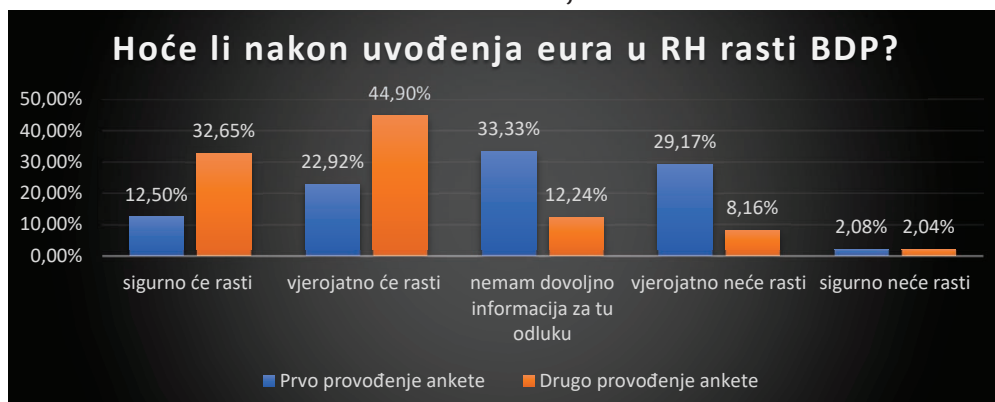
Grafikon 2. Smatrate li da će uvođenje eura imati više pozitivnih ili negativnih utjecaja na Hrvatsku?



Izvor: izrada autorica prema rezultatima upitnika (2022)

Iz grafikona 2. je vidljivo kako je postotak porastao tijekom drugog istraživanja s 4,17 % na 16,33 % za odgovor kako ispitanici smatraju da je „više izrazito pozitivnih utjecaja nego negativnih“. U drugom istraživanju postotak ispitanika koji su odgovorili kako je „više pozitivnih nego negativnih utjecaja“ povećao se s 37,50 % na 44,90 %. Grafikon 2. prikazuje smanjenje broja ispitanika koji su na drugom provođenju ankete odabrali odgovor „nemam dovoljno informacija za tu odluku“, s 18,75 %, na 8,16 %, dok je broj ispitanika koji su smatrali kako postoji „više izrazito negativnih utjecaja“ ostao u oba slučaja na 6 %.

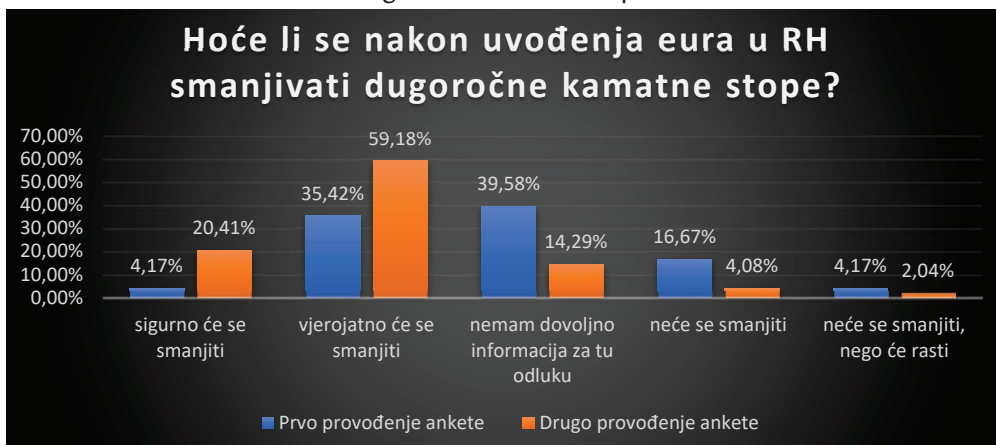
Grafikon 3. Hoće li nakon uvođenja eura u RH rasti BDP?



Izvor: izrada autorica prema rezultatima upitnika (2022)

Nadalje, grafikon 3. prikazuje odgovore na pitanje „Hoće li nakon uvođenja eura u RH rasti BDP?“, te se može uočiti, kao i u prethodnim grafovima, trend pozitivnog mišljenja nakon drugog provođenja ankete. Najveći skok u odabiru je kod odgovora „sigurno će rasti“ gdje je broj ispitanika koji su odabrali taj odgovor u prvom istraživanju bio 12,50 %, dok je u drugom bio 32,65%. Veliki skok je i kod odgovora „vjerojatno će rasti“ gdje se postotak ispitanika koji su odabrali taj odgovor udvostručio s 22,92 % na 44,90 %. Broj se ispitanika koji nisu imali dovoljno informacija za tu odluku smanjio s 33,33 % na 12,24 %, što je recipročno odgovoru „sigurno će rasti“. Bitno je naglasiti kako je u oba slučaja 2 % ispitanika odgovorilo kako „sigurno neće rasti“ BDP u RH nakon uvođenja eura.

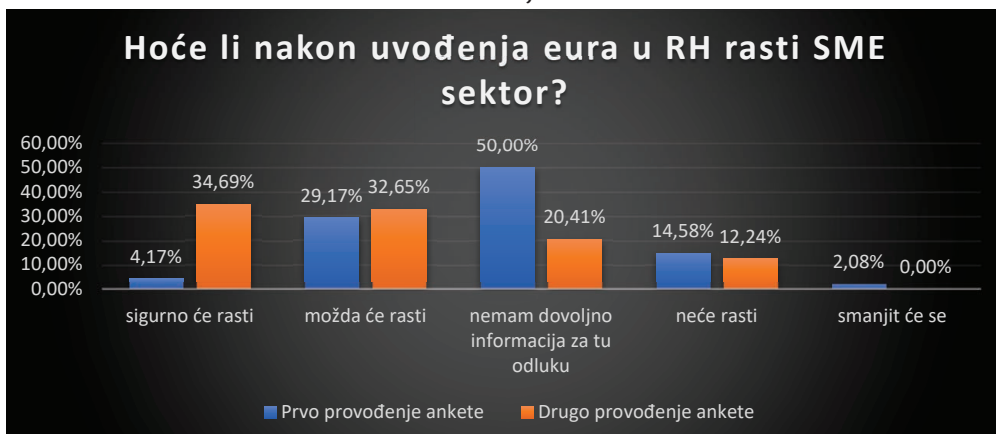
Grafikon 4. Hoće li se nakon uvođenja eura u RH smanjivati dugoročne kamatne stope?



Izvor: izrada autorica prema rezultatima upitnika (2022)

Na grafikonu 3. su prikazani podaci vezani uz odgovor „Hoće li se nakon uvođenja eura u RH smanjivati dugoročne kamatne stope?“, gdje se može uočiti nastavak pozitivnog trenda kao i u prethodnim grafovima. Nadalje, ispitanici su bili skloniji odgovoru da će se sigurno smanjivati dugoročne kamatne stope u RH nakon uvođenja eura nakon drugog istraživanja, gdje je postotak ispitanika koji su odabrali taj odgovor porastao sa 4,17 % na 20,41 %. Uz njega je pozitivan rast imao odgovor „vjerojatno će se smanjiti“, sa 35,42 % na 59,18 % što zapravo prikazuje da je taj odgovor stav više od polovice ispitanika. Može se uočiti kako u drugom istraživanju manje ispitanika (14,25 %) smatra da nema dovoljno informacija za pružanje odgovora.

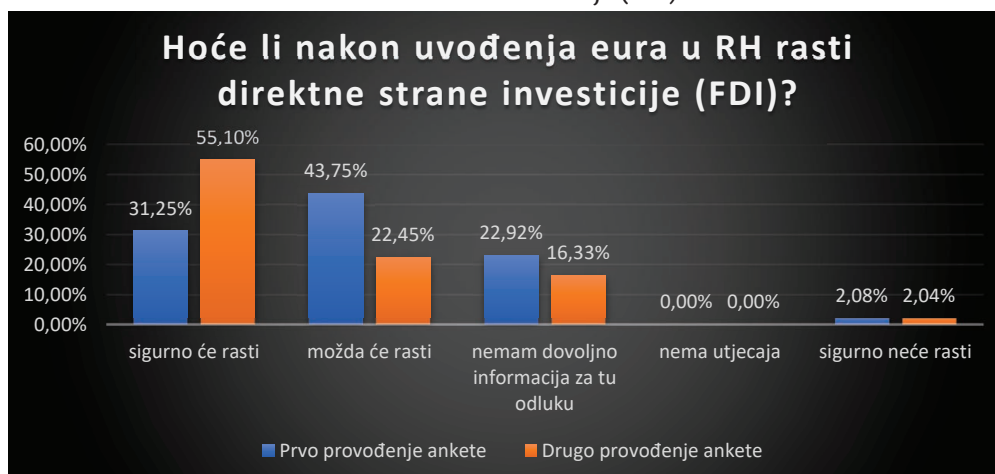
Grafikon 5. Hoće li nakon uvođenja eura u RH rasti SME sektor?



Izvor: izrada autorica prema rezultatima upitnika (2022)

Grafikon 5. prikazuje odgovor na pitanje „Hoće li nakon uvođenja eura u RH rasti SME sektor?“ u prvom istraživanju polovica ispitanika je odgovorila kako nema dovoljno informacija za tu odluku, što daje naslutiti kako je edukacija na tu temu izuzetno važna. Nadalje, uočava se veliki porast ispitanika koji su u drugom provođenju ankete odabrali odgovor „sigurno će rasti“. Samo dvoje ispitanika je u prvom provođenju ankete izabralo navedeni odgovor, a u drugom čak 17. Uz to, važno je za primijetiti kako niti jedan ispitanik u drugom provođenju ankete nije odabrao odgovor da će se uvođenjem eura smanjiti SME sektor.

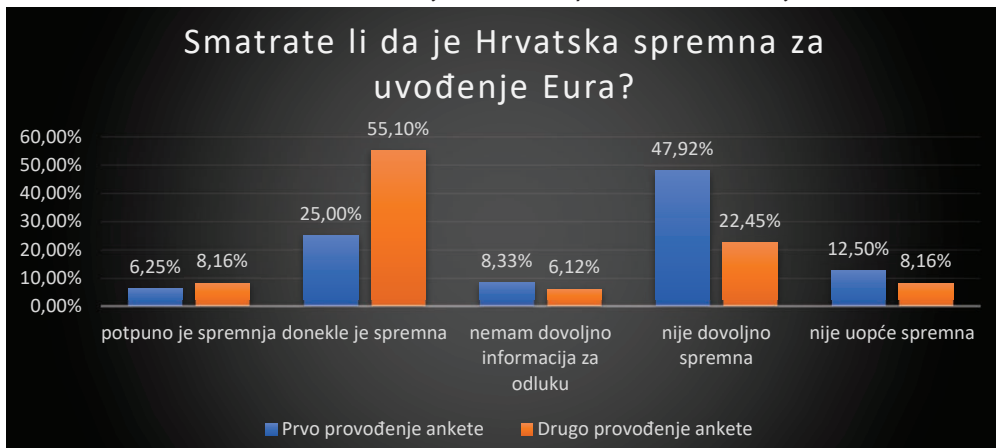
Grafikon 6. Hoće li nakon uvođenja eura u RH rasti
direktne strane investicije (FDI)?



Izvor: izrada autorica prema rezultatima upitnika (2022)

Iz grafikona 6. se može uočiti kako niti jedan ispitanik nije tijekom prvog i drugog istraživanja odabrao odgovor „uvođenje eura u RH nema utjecaja na rast direktnih stranih investicija (FDI)“. U oba istraživanja samo je jedan ispitanik odgovorio da direktne strane investicije „sigurno neće rasti“. Nekolicina ispitanika je u drugom istraživanju odabrala odgovor „sigurno će rasti“, u odnosu na pitanje „možda će rasti“. Nadalje, bitno je naglasiti kako više od polovice ispitanika (njih 55,10 %) smatra da će nakon uvođenja eura u RH „sigurno rasti“ direktne strane investicije. Podaci u Grafikonu 6. prikazuju kako je opće mišljenje i prije provođenja istraživanja bilo više pozitivno nego negativno.

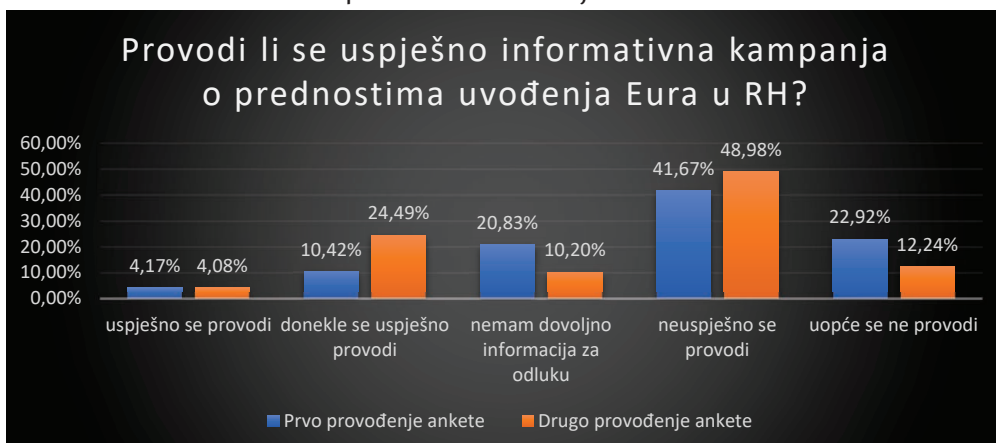
Grafikon 7. Smatrate li da je Hrvatska spremna za uvođenje eura?



Izvor: izrada autorica prema rezultatima upitnika (2022)

Podaci u grafikonu 7 prikazuju najveću disproporciju u rezultatima istraživanja kod odgovora „donekle je spremna“ i „nije dovoljno spremna“. Kod prvog provođenja ankete 25 % ispitanika je odgovorilo kako je Hrvatska „donekle spremna“, dok je kod drugog provođenja ankete čak 55,10 % ispitanika odgovorilo kako smatra da je Hrvatska „donekle spremna“ za uvođenje eura. Uz to, mišljenja ispitanika kod prvog provođenja ankete su bila kako Hrvatska „nije dovoljno spremna“ za uvođenje eura. Dakle, nekolicina ispitanika je nakon informiranja o uvođenju eura promijenila svoje mišljenje s „nije dovoljno spremna“ na „donekle je spremna“. Kod ostalih odgovora nije došlo do velikih promjenama u odabiru odgovora ispitanika.

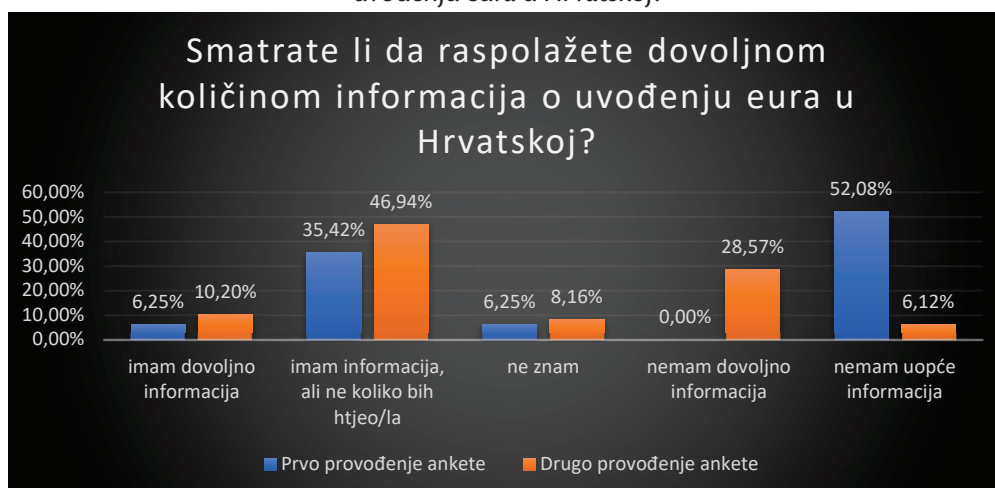
Grafikon 8. Provodi li se uspješno informativna kampanja o prednostima uvođenja eura?



Izvor: izrada autorica prema rezultatima upitnika (2022)

Podaci u grafikonu 8. ukazuju da je mišljenje većine ispitanika kako se informativna kampanja o prednostima uvođenja eura u RH „neuspješno provodi“, što najbolje pokazuju rezultati drugog istraživanja. Nadalje, uočava se porast odabira odgovora „donekle se uspješno provodi“ u drugoj provedenoj anketi. Uz to, mišljenje ispitanika da se informativna kampanja o prednostima uvođenja eura u RH „uopće ne provodi“ smanjila s 22,92 % na 12,24 %. Jednak broj ispitanika u oba istraživanja misli da se informativna kampanja o prednostima uvođenja eura u RH „uspješno provodi“. Nadalje, u drugom provođenju ankete prepolovio se broj ispitanika koji smatra da „nema dovoljno informacija za odluku“ s 20,83 % na 10,20 %.

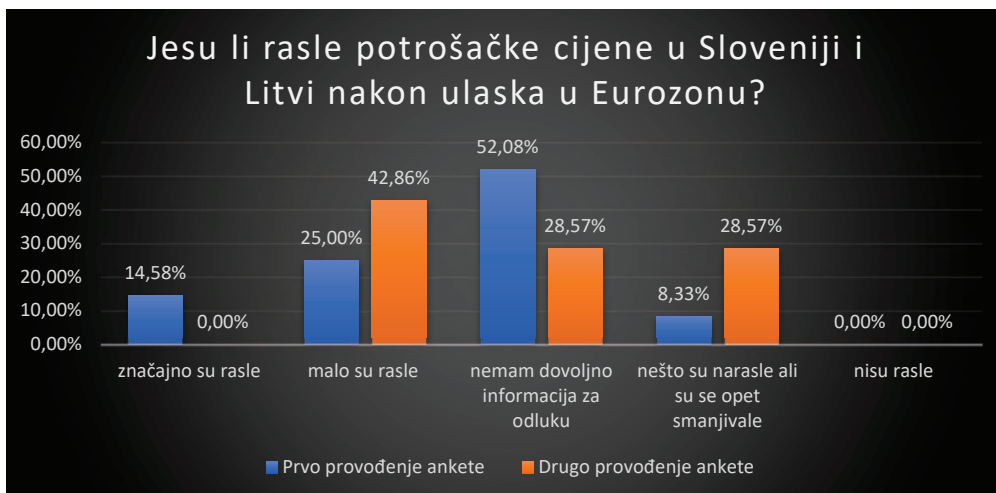
Grafikon 9. Smatrate li da raspolazete dovoljnom količinom informacija o uvođenju eura u Hrvatskoj?



Izvor: izrada autorica prema rezultatima upitnika (2022)

Rezultati prikazani na Grafikonu 9. prikazuju kvalitetu informacija koje je pojedinac dobio vezano uz uvođenje eura u Hrvatsku. Na prvi pogled je uočljivo da je tijekom prvog provođenja ankete više od polovice (52,08 %) ispitanika izabralo odgovor „nemam uopće informacija“ o uvođenju eura u RH. Tri ispitanika (6,12 %), nakon provedene edukacije, odabire odgovor „nemam uopće informacija“ na tu temu. Nadalje, u drugom provođenju ankete gotovo je polovica ispitanika navela „imam informacije, ali ne koliko bih htio/la“. Uz to, vidljiv je blagi porast ispitanika koji su odgovorili „imam dovoljnu količinu informacija“, sa 6,25 % na 10,20 %. Osim toga, lako je uočljiva razlika u odabiru odgovora „nemam dovoljno informacija“, gdje niti jedan ispitanik u prvom provođenju istraživanja nije odabrao taj odgovor, dok u drugom provođenju istraživanja on iznosi 28,57 % ispitanika.

Grafikon 10. Jesu li rasle potrošačke cijene u Sloveniji i Litvi nakon ulaska u Eurozonu?



Izvor: izrada autorica prema rezultatima upitnika (2022)

Na Grafikonu 10. su prikazani odabrani odgovori na pitanje „Jesu li rasle potrošačke cijene u Sloveniji i Litvi nakon ulaska u Eurozonu?“. Iz navedenih podataka uočava se kako niti jedan ispitanik nije mislio da cijene nisu rasle. Rezultati prvog provođenja istraživanja pokazuju kako je njih 14,58 % mislilo da su cijene značajno rasle. Nadalje, nakon provedenog informiranja niti jedan ispitanik nije smatrao da su cijene značajno rasle. Uz to, čak 52,08 % ispitanika je u prvom provođenju ankete smatralo kako nemaju dovoljno informacija za tu odluku, te se taj postotak u drugom istraživanju smanjio na 28,57 %. Osim toga, postoji velika disperzija u postotku ispitanika koji su u drugom istraživanju odgovorili „cijene su nešto rasle, ali su se opet smanjivale“ gdje je postotak porastao s 8,33 % na 28,57 %.

5. RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Informiranje studenata rezultiralo je pozitivnijim stavom prema uvođenju eura i očekivanom utjecaju. Pozitivan stav ima 61,23 % ispitanika u odnosu na prvo istraživanje gdje je pozitivan stav imalo 41,67 %. Afirmativan stav nastavljen je i u narednim pitanjima. Jedno od njih je pitanje rasta BDP-a nakon uvođenja eura gdje je 35,42 % studenata nakon prvog provođenja ankete imalo pozitivan stav, a informiranjem na kolegijima i okruglom stolu postotak je porastao na 77,55 %. Koliko je informiranje o navedenoj temi važno uočeno je na pitanju vezanom uz raspolaganje dovoljnom količinom informacija o uvođenju eura gdje je 52,08 % studenata ekonomije izjavilo kako uopće nemaju dovoljno informacija. Nakon informiranja taj postotak je smanjen na 6,12 %. Stoga je informiranje o ovoj temi bilo za studente ekonomije od velike važnosti kako bi dobili pravilnu percepciju o samom procesu i učincima koje uvođenje eura u RH donosi.

Požega *et al.* (2023) u istraživanju o stavovima prema uvođenju eura u Hrvatskoj navodi kako 51 % građana ima pozitivan stav prema uvođenju eura. U korelaciji s navedenim istraživanjem, prema istraživanju provedenom među studentima ekonomije nakon informiranja postotak sklonosti prema uvođenju eura (gledajući zajedno rezultate „izrazito sam sklon/a uvođenju eura“ i „više sam za nego protiv“) iznosi 61,23 %. Dakle, studenti ekonomije imaju pozitivniji stav prema uvođenju eura nego ispitani građani. Istraživanje Genge (2014) prati stav građana o uvođenju eura u Poljskoj. Rezultati navedenog istraživanja pokazuju da je čak 44 % ispitanika protiv uvođenja eura, 36,7 % ispitanika je neutralno, a samo 19,3 % ispitanika podupire uvođenje eura. Uspoređujući podatke iz rada Požega *et al.* (2023), istraživanja Genge (2014) i istraživanja stava studenata ekonomije pokazuju kako su studenti najviše orijentirani prema uvođenju eura.

Europska unija, kao i svaka druga interesna zajednica, ima svoje prednosti i mane. No, istraživanja su pokazala kako zemlje poput Španjolske ne bi ostvarile ovakve pozitivne gospodarske rezultate da nisu postale zemlje članice. Stoga se može zaključiti da je i za Republiku Hrvatsku punopravno članstvo u EU pozitivno ostvarenje. RH je odnedavno postala i članicom EMU-a čime je ostvarila sve uvjete za uvođenje eura kao sredstva plaćanja. Kako bi zemlje postale članicama EMU-a moraju ispuniti ciljeve i tzv. „kriterije nominalne konvergencije“ koji su određeni Ugovorom iz Maastrichta, a koji se odnose na stabilnost cijena, zdrave i održive javne financije, stabilnost tečaja i dugoročne konvergencije kamatnih stopa koje bi s vremenom trebale biti niže. Jedinstvena valuta daleko će olakšati vanjsko-trgovinske odnose sa zemljama koje se nalaze u eurozoni, posebice sa zemljama poput Njemačke, Austrije i Italije koje se nalaze među pet najvećih uvozno-izvoznih partnera Republike Hrvatske.

Podrška građana prema Europskoj uniji i uvođenju eura temelji se na racionalnom pogledu prema situaciji u kojoj se država i građani nalaze. Mediji imaju veliki utjecaj na stvaranje percepcije o uvođenju eura jer se stav većine formira na temelju članaka koje pišu novinari, čime se može stvoriti i pozitivno i negativno okruženje. Često je prisutna pristranost medija prema određenom stavu te je teško razabrati istinu i ono što je utemeljeno na činjenicama od autorove subjektivnosti. Uz to, neinformiranost o prednostima, ali i negativnim efektima kod zemalja koje su ranije ušle u EMU, a bliske su našim karakteristikama, kao što su Slovenija i Litva, dovodi do još većeg jaza u odnosu na realna događanja tijekom konverzije. Sama kampanja koju je Vlada provodila nije bila dovoljno opširna i edukativna jer građani nisu točno znali koje su pozitivne, a koje negativne strane uvođenja eura. Također, nije bilo dovoljnog naglaska na procese koji su se događali u Litvi i Sloveniji, a što se i pokazalo provedenim istraživanjem. Može se zapravo zaključiti kako neinformiranost dovodi do pesimističnog pogleda na situaciju, dok informacije zapravo potiču na razmišljanje i stvaraju jedan optimističniji pogled među studentima prema uvođenju eura u Republiku Hrvatsku.

Ograničenja ispitivanja prvenstveno se očituju u reprezentativnosti uzorka (48 u prvom anketiranju i 49 u drugom anketiranju). Premalen je uzorak da bi se dao općeniti zaključak. Nadalje, svega 17 % ispitanika su bili muškarci stoga je analiza stava prema spolu bila nereprezentativna. Uz to, u anketi su sudjelovali samo studenti ekonomije čime se rezultati mogu razlikovati od istraživanja stavova građana zbog pristranosti i veće informiranosti

studenta. Buduća istraživanja bi mogla biti usmjerena prema ispitivanju stavova studenata oko uspješnosti samog uvođenja eura, i iskustvima prilagodbe na novu valutu.

Ovaj je rad financiralo Sveučilište u Zadru institucionalnim projektom broj IP.01.2021.14

LITERATURA

- Armingeon, K., and B. Ceka. (2013) "The loss of trust in the European Union during the great recession since 2007: the role of heuristics from the national political system", *European Union Politics* doi:10.1177/1465116513495595.
- Badinger, H. and F. Breuss (2010) "Quantitative Effects of European Post-war Economic Integration," in *International Handbook on the Economics of Integration* (v3), Palgrave.
- Beetsma, R., & Giuliodori, M. (2010) "The Macroeconomic Costs and Benefits of the EMU and Other Monetary Unions: An Overview of Recent Research", *Journal of Economic Literature*, 48(3), 603-641. doi:10.12.
- Bekaert, G., Harvey, C. R., Lundblad, C. T., & Siegel, S. (2013) "The European Union, the Euro, and equity market integration". *Journal of Financial Economics*, 109(3), 583-603. doi:10.1016/j.jfineco.2013.03.008.
- Braun, D., & Tausendpfund, M. (2014) "The Impact of the Euro Crisis on Citizens' Support for the European Union", *Journal of European Integration*, 36(3), 231-245. doi:10.1080/07036337.2014.885751.
- Bris, A., Koskinen Y., Nilsson M. (2009) "The Euro and corporate valuations", *The Review of Financial Studies*, Volume 22, Issue 8, August 2009, Pages 3171-3209, <https://doi.org/10.1093/rfs/hhn101>
- Buterin, V., Škare, M., & Buterin, D. (2017) "Macroeconomic model of institutional reforms' influence on economic growth of the new EU members and the Republic of Croatia", *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 30:1, 172-1593, DOI: 10.1080/1331677X.2017.1355260.
- Campos, N. F., Coricelli, F., Moretti, L. (2014) "Economic Growth and Political Integration: Estimating the Benefits from Membership in the European Union Using the Synthetic Counterfactuals Method", *IZA DP No. 8162*.
- Crespo Cuaresma, J., Ritzberger-Grünwald, D., & Silgoner, M. A. (2008) "Growth, convergence and EU membership", *Applied Economics*, 40(5), 643-656. doi:10.1080/00036840600749524.
- Crespo-Cuaresma, J., Fidrmuc, J., & Silgoner, M. A. (2005) "On the Road: The Path of Bulgaria, Croatia and Romania to the EU and the Euro", *Europe-Asia Studies*, 57(6), 843-858. doi:10.1080/108009668130500199418.
- Čehulić, Z., i Hrbić, R. (2019) "The impact of adopting the euro on the Croatian economy: What can be learned from other countries?", *Notitia -časopis za ekonomske, poslovne i društvene teme*, 5(1.), str. 73-89. <https://doi.org/10.32676/n.5.1.7>
- Čorić, T., Deskar-Škrbić, M. (2017) "Croatian path towards the ERM2: Why, when and what can we learn from our peers?" *Economical View*, 68(6): 611-637.
- Del Giovane, P. i Sabbatini, R. (2006) "Perceived and measured inflation after the launch of the euro: Explaining the gap in Italy", *Giornale degli Economisti e Annali di Economia*, 65(2), 155-192.
- Frankel, J. (2005) Comments on Richard Baldwin's "The Euro's Trade Effects", Harvard University.
- Funk, S. (2019) Non-euro Countries in the EU after Brexit. SWP Comment 2019/C 03, January 2019.
- Genge, E. (2014) "A latent class analysis of the public attitude towards the euro adoption in Poland", *Advances in Dana Analysis an Classification*, 8(4), 427-442. <https://doi.org/10.1007/s11634-013-0156-0>

- Gliem, J. A., & Gliem, R. R. (2003) "Calculating, interpreting, and reporting Cronbach's alpha reliability coefficient for Likert-type scales", Midwest research-to-Practice Conference in Adult, Continuing, and community education.
- Grauwe, P. (1996) "The economics of convergence: Towards monetary union in Europe", *Weltwirtschaftliches Archiv*, 132(1), 1-27. doi:10.1007/bf02707900.
- HNB (2018) "Usporedba rezultata različitih anketa o uvođenju eura u Hrvatskoj" https://vlada.gov.hr/UserDocImages/Vijesti/2019/02%20Velja%C4%8Da/28%20velja%C4%8De/Nacionalno%20vijecce_prezentacija%20guvernera%20HNB-a%20Borisa%20Vujcica.pdf (20.01.2024.)
- HNB (2021) "Istraživanje javnog mnijenja o uvođenju eura" <https://www.hnb.hr/-/raste-podrska-uvodjenju-eura-rezultat-anketnog-ispitivanja-hrvatskih-gradjana-u-veljaci-2021> (20.01.2024.)
- Hutchison, M. M., & Kletzer, K. M. (1995) "Fiscal Convergence Criteria, Factor Mobility, and Credibility in Transition to Monetary Union in Europe", *Monetary and Fiscal Policy in an Integrated Europe*, 138-165. doi:10.1007/978-3-642-79817-7_7.
- Kuester, G Mueller, and S Schmidt (2021) "The Exchange Rate Insulation Puzzle", CEPR Discussion Paper No. 15689. World Bank's Ease of Doing Business Index or the IMD World Competitiveness Indeks.
- Perić, A., Reut, A. (2022) Croatia joining the euro area, *Quarterly Report on the Euro Area* Volume 21, No 3.
- Požega, Ž., Crnković, B., i Katolik Kovačević, A. (2023) "Stavovi prema uvođenju eura u Hrvatskoj", *Ekonomski pregled*, 74(4), str. 612-630. <https://doi.org/10.32910/ep.74.4.6>
- Pufnik, A. (2018) "Učinci uvođenja eura na kretanje potrošačkih cijena i percepcije inflacije: pregled dosadašnjih iskustava i ocjena mogućih učinaka u Hrvatskoj", *Privredna kretanja i ekonomska politika*, 27(1 (142)), str. 129-159. <https://doi.org/10.15179/pkiep.27.1.4>



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Review article

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.14>

Received: 18. 5. 2023.

Accepted: 13. 2. 2024.

RESEARCH OF YOUNG PEOPLE'S ATTITUDES ON THE INTRODUCTION OF THE EURO IN THE REPUBLIC OF CROATIA

Anita Peša

PhD, Full Professor, University of Zadar, Department of Economics, Splitska 1, 23000 Zadar, Croatia;
email: apesa@unizd.hr

Martina Maté

MSc, Assistant, University of Zadar, Department of Economics, Splitska 1, 23000 Zadar, Croatia;
email: mmate@unizd.hr

Ariana Ergović

Bacc. univ, student, University of Zadar, Department of Economics, Splitska 1, 23000 Zadar, Croatia;
email: ariana.ergovic@gmail.com

ABSTRACT

The benefits from the introduction of the euro would not be possible without a well-prepared economy and the implementation of sound economic policy. The Republic of Croatia has met all the necessary political conditions and the kuna was joined to the European Exchange Rate Mechanism in 2020. For the purpose of researching the attitudes of students at the University of Zadar towards the introduction of the euro, a survey was conducted in two different time periods, in October 2021, and, repeatedly, in January 2022. The aim of the paper is to examine how additional information about the introduction of the euro in Croatia affects the attitudes of economics students and their perception related to the euro. The research proved that the opinion and attitudes of students, after a designed and implemented education, changed in a more positive direction. However, there is a part of the respondents who still declare themselves more against than for the introduction of the euro as a means of payment (20.41%) and those who believe that the introduction of the euro will have more negative than positive impacts on Croatia (24.49%). Even half of the respondents stated that they have insufficient information about the introduction of the euro in Croatia. Lack of information leads to a negative view of the introduction of a new currency, while increasing information through education also increased a more objective understanding which in this case resulted in a greater favour towards the introduction of the euro.

Key words: European Union, euro, eurozone, research of young people's attitudes



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Review article

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.15>

Received: 23. 11. 2023.

Accepted: 11. 4. 2024.

THE LEGAL AND ECONOMIC ASPECTS OF TRANSFERS OF FOOTBALL PLAYERS IN THE EUROPEAN UNION

Hana Horak

PhD, Full Professor, Faculty of Economics and Business, University of Zagreb, J. F. Kennedy 6, 10000 Zagreb, Croatia; email: hhorak@efzg.hr

Ivana Štulec

PhD, Associate Professor, Faculty of Economics and Business, University of Zagreb, J. F. Kennedy 6, 10000 Zagreb, Croatia; email: istulec@efzg.hr

Dora Naletina

PhD, Associate Professor, Faculty of Economics and Business, University of Zagreb, J. F. Kennedy 6, 10000 Zagreb, Croatia; email: dvuletic@net.efzg.hr

Ivan Čizmić

Univ. mag. oec, Master in Trade and International Business, Faculty of Economics and Business, University of Zagreb, J. F. Kennedy 6, 10000 Zagreb, Croatia; email: icizmic@icloud.com

ABSTRACT

The paper presents legal and economic aspects of the transfers of football players. Transfer rules in sports are problematic because they may result in unbalanced competition, social and financial fraud, disproportionate restrictions on the freedom of movement of players, excessive transfer fees and discrimination on the basis of nationality. The aim of the paper is to synthesize relevant knowledge and provide an overview of relevant regulatory framework regarding the player transfers in the European Union. The free movement of people and sports professionals is a key component of player transfers, and in order to confirm this, three prominent cases which shaped the transfer system were studied: the Bosman case, the Lehtonen case, the Bernard case and the Royal Antwerp case. Court ruled that sport is to be included to the list of activities covered by the Community Law as it qualified as an economic activity, particularly where it generates a profit or a paid service. Accomplished legal freedoms of players resulted in accompanying economic benefits, hence paper portrays economic aspects of transfers as well and chronologically analyses transfer market.

Key words: transfer of football players, transfer fee, case law, freedom of movement, European Union

1. INTRODUCTION

Transfers of players have a crucial role in professional football. Each season clubs work to improve their teams and on-field performances by keeping their top players, transferring players from other clubs that are deemed overabundant or having reached peak value, and recruiting new players. The significance of transfers within the European Union has grown since the Court of Justice of the European Union Bosman decision in 1996, and they are now an essential component of any club's core operations.

A complex and restrictive set of regulations exist at the national, European and international levels. Likewise, sports governing bodies, such as FIFA (International Association Football Federation) and UEFA (The Union of European Football Associations), have a number of restrictive rules for the transfer of athletes. In order to encourage more transfers in a global context, sport regulations are widely recognisable and relevant, and international sports organizations have a significant impact in the process. The key distinction from other industries is the degree of autonomy given to sports regulating organizations in the self-regulation of their operations. Bearing in mind the degree of autonomy, the main source of rights and obligations between football players and clubs is the contract of transfer. Contract of transfer regulates rights and obligations between contracting parties and it must be concluded within the given regulatory framework.

As defined by the European Commission, sport is defined as “all forms of physical activity which, through casual or organised participation, aim at expressing or improving physical fitness and mental well-being, forming social relationships or obtaining results in competition at all levels” (European Sports Charter, chapter 10). Football is a team sport, so evaluating an individual football player's performance is difficult. Furthermore, different people have different perspectives on a player's performance and it is why values of players fluctuate considerably and football clubs are not in consensus on how to measure the price of their assets. Hence, football transfers function according to market rules and the player is valued as much as the interested party is willing to pay. Price of players also depends on many factors such as talent, age, potential, position, contractual situation, salary, injury record, performance, international experience, image, the financial strength of the selling club, the level of their current league and many others (Geey, 2019). Several parties act as stakeholders in the transfer process: the club that is interested in the player, the club that the player plays for, the player and the player's agent, as well as other intermediaries involved in the process.

The aim of the paper is to synthesize knowledge regarding the legal and regulatory framework of transfer of football players. Authors conducted a distinctive and thorough assessment of relevant legal and economic aspects of transfers of football players. A method of study is case study. Several prominent cases that influenced the regulatory framework of the transfers of football players are presented and discussed. The research question that authors aim to answer is what are the economic aspects of legal regulation in sport and transfer of players, given that sport has emerged from pure physical activity to an economic activity as well throughout the years.

The paper is structured as following. Second section provides definition and classification of transfers. Third section gives a chronological overview of transfer market development. Fourth section outlines legal aspects of transfers with special emphasis on prominent cases that shaped today's regulatory framework. Fifth section proceeds with economic aspects of transfers. Final section gives concluding remarks.

2. DEFINITION AND CLASSIFICATION OF TRANSFERS

The term transfer mainly refers to the legal arrangement and regulations that bind a player and a club. The notion of transfer does not necessarily imply the economic value of an exchange between a player and a club. Any time a player switches clubs, it is referred to as a transfer. Consequently, a transfer needs not to result in a financial transaction. Transfers can be classified as transfer without indemnities and transfer with indemnities. Transfer without indemnities relates to players out of contract who are older than 23 years. A transfer is essentially defined as the administrative recognition that a player's registration is shifting from one club to another. Without such formal registration, the player will be unable to participate in a championship (European Commission, January 2013). According to the FIFA Global Transfer Report (2022) the vast majority of all transfers (85.9%) did not involve payment of transfer fees (Fédération Internationale de Football Association, 2022).

A transfer is described as a three-way agreement between the player, the Transferor Club, and the Transferee Club on the transfer operations: changing the player's registration from one professional club to another, contractual conversations between the two clubs, and final payment. There are several types of transfers with indemnities, such as (1) transfer out of contract, (2) transfer for early termination of contract, (3) loan transfer and (4) exchange transfer (KEA EUROPEAN AFFAIRS & CDES The Centre for the Law and Economics of Sport, January 2013, p. 21). Transfer out of contract relates to an agreement between a player, no longer under contract with any club, and a club that allows the player to be registered for this new club. The recruiting club is not required to pay transfer fees; however, if the player is under the age of 23, the transferee club is required to pay training compensation to teams that participated in the player's development and training. Transfer for early termination of contract is an agreement between professional player, the club player is leaving and the club player is joining whereby the Transferor Club agrees to early termination of the fixed term employment contract entered into with the Player, the Transferee Club agrees to pay a transfer fee to the Transferor Club as compensation for such early termination of the contract, the Transferee Club agrees to pay solidarity and/or training compensation to the clubs that have contributed to the player's education and training, and the Player agrees to leave the Transferor Club for the duration of the contract (European Commission, January 2013). A transfer for early contract termination can also result in incentives owing to conditional transfer compensation (often clauses are put in the contract). There are clauses providing a split of the financial risks between the contractual parties, for example. It can include a profit surplus for the transferor club based on the player's or transferee club's athletic performance - the buying club must pay the transferor club a set amount if the player scores a certain number

of goals or plays a certain number of matches in a given season (European Commission, January 2013). Loan transfer represents a situation when a player moves temporarily from one club to another while still under contract with his previous team. Loans include free loans with no financial indemnities, loans with financial indemnities, and loans with the promise of future transfer. Any such loan is subject to the same restrictions that apply to player transfers, including training compensation and the solidarity mechanism (European Commission, January 2013). Exchange transfers which refer to a transaction involving an exchange of existing players' contracts, can lead to the payment of transfer fees between the two clubs (European Commission, January 2013).

Financial transaction typically occurs when a player transfers to another club while still bound to another team (i.e. transfer for early contract termination). The term transfer indemnity explains the economic and monetary components of the transfer process. There are two kinds of financial indemnities for transfers: (1) transfer fee which represents a fee for contract termination without cause and (2) in the case of loan and exchange transfers, fee for compensating clubs for the player's training (FIFA, n.d.). Sport transfer rules differ from typical employment norms as they restrict players' freedom to shift from one employer to another. Transfer laws limit free movement of players in order to preserve a fair and balanced competition. Sport, particularly football, is one of the few economic industries that have such broad labour law exemptions. Transfer regulations in sports are scrutinized by EU institutions for their conformance with EU legislation on free movement of employees and/or competition law. Transfer rules in sports are problematic because they may result in unbalanced competition, social and financial fraud, disproportionate restrictions on the freedom of movement of players, excessive transfer fees and discrimination on the basis of nationality (European Commission, January 2013).

It is critical to distinguish between national transfer rules and international transfer rules. The transfer of players between clubs in the same association (national transfer) is governed by special regulations established by the relevant national association. Transfers of players between clubs in different national associations are governed by international organizations such as FIFA (European Commission, January 2013). Such international transfer rules are critical for establishing global competitive criteria. These help to organize global competitions and foster international sporting interactions.

3. HISTORY OF TRANSFERS IN EUROPE

The Football Association of England introduced the concept of a transfer for the first time in 1885, when it introduced procedures for registration of players (Tomlinson, 2010). Prior to this, players had a strong bargaining position that enabled them to shift between clubs at any time. The registration system, which was intended to safeguard smaller clubs by prohibiting player transfers, instead gave rise to the "bought and sold" phenomena and the transfer market because the club was thought to be entitled to payment for losing the player.

Professional players in England were engaged on one-year contracts with minimum and maximum salary parameters until 1959. When the contract expires, the club has three options: retain the player by giving a minimum salary, transfer the player to another club for an agreed-upon transfer fee, or revoke the player's registration, allowing the player to become a free agent (European Commission, January 2013). The club possessed complete hiring authority over its players. Throughout the 1960s and 1970s, the Player's Union questioned the transfer restrictions, finding them to be too restrictive. Even though players were given some contractual flexibility, their prior teams were nonetheless entitled to compensation for out-of-contract players. The English High Court ruled in 1963 that the "retain and transfer" scheme was an unreasonable restraint of trade. France prohibited all forms of compensation when a player's contract expired in 1969. A similar thing happened in Germany in 1979 (European Commission, January 2013).

The transfer market was sometimes referred to as "a slave market" because players could not freely go to another club even if they were out of contract. Transfer market as such was revolutionized in 1995, due to the intervention of the Court of Justice of the European Union in the Bosman case. Bosman provided a chance for the European Court to recognize the unique characteristics of sport and evaluate its scope in relation to EU law. It also standardized transfer restrictions that were previously in place in EU countries. The decision gave athletes the opportunity to adapt to a significant shift in recruitment trends. The influence of Bosman was felt globally, since it increased player mobility and strengthened their bargaining situations with the clubs. While the Bosman ruling was a European legal decision, its effects were felt globally. European clubs started signing more players from outside the EU, as they could no longer demand fees for EU players without contracts. This led to a global transfer market where players from all over the world could move more freely. It also compelled international sport governing bodies such as FIFA to evaluate transfer rules and make them comply with EU competition, nationality (no discrimination) and free movement of people legislation. In 2001, the European Commission and international football associations reached an informal agreement on the issue of transfers (KEA EUROPEAN AFFAIRS & CDES The Centre for the Law and Economics of Sport, January 2013). This agreement influenced parts of FIFA's transfer rules (Colucci and Hendrickx, 2014).

Football employment agreements should define a specific time frame (the beginning and conclusion dates should be specified) and, like any other commercial agreement, an amount of payment for the services executed by the athlete/coach. In football contracts, this reflects the athletes' salaries, which are calculated on a weekly or a monthly basis and are usually supplemented by certain additional benefits, such as a special bonus related to the achievement of the club's goals or based on the athlete's appearances. A properly prepared contract must also include all of the player's rights and responsibilities. In particular, they apply to matches, training and meetings, and injuries among other things, and are in line with the norms and other rules of the club and superior sports organizations. The agreement may also regard the player's rights to conclude a contract or negotiate a transfer with the club's prior consent. These obligations bind both employer and employee and are outlined in the

Autonomous Agreement regarding Minimum Requirements for Standard Player Contracts in the Professional Football Sector, which was signed in April 2012 by UEFA, ECA (European Club Association), EPFL (European Professional Football Leagues), and FIFPRO (International Federation of Professional Footballers), among others, and serves as a model for the rest of the world's clubs and associations, as well as making provisions for the inclusion of other clauses (ECA *et al.*, 19.04.2012).

4. LEGAL ASPECTS OF TRANSFERS

4.1 European Union internal market and free movement of workers

The right of workers and independent professionals to migrate freely is protected by European law. Free movement is viewed as being essential to the single market's integration and is a fundamental freedom enjoyed by EU citizens as a right. Article 45(1) Treaty on the Functioning of the European Union (TFEU) stipulates (European Commission, 9.05.2008.): *"1. Freedom of movement for workers shall be secured within the Union. Such freedom of movement shall entail the abolition of any discrimination based on nationality between workers of the Member states as regards employment, remuneration and other conditions of work and employment."* The ECJ has worked to abolish restrictive practices in several economic sectors by interpreting the free movement principles. Professional sports are not any different. The Court has ruled that the commercial sides of sport are subject to EC law. The ECJ emphasized that sport is a subject of Community law only if it represents economic activity in light of Art. 2 TEC and when this activity has the character of a paid employment or paid services, it falls under Art. 45-49 TFEU or Art. 59-66 TEC (Siekmann *et al.*, 2013). It has looked at hiring procedures that restrict athletes' freedom of movement within the EU. The Bosman case, which is the most well-known instance, prompted a reform of the European football transfer system (Duval and Van Rompuy, 2016). In other cases, the legitimacy of potentially limiting restrictions like transfer deadlines, national quotas, and the rejection of foreign coaching degrees has been discussed. The Court has also shown sensitivity to sports issues by restricting its intervention to the economic aspects of sport, whereas in all other respects, EC law will uphold sport's autonomy.

The EU can take actions to support the promotion of European sport while respecting its unique nature, voluntary structures, and social and educational purposes (European Commission, 2008). These actions assist, coordinate, and add to national activity. A key principle of EU law and a regulation with immediate effect is free movement of workers. Any deviation from a basic principle must fall within the parameters established by the Treaty itself. This requires considering the unique nature of sport, which is now acknowledged by Article 165 TFEU, in the context of sports. The unique nature of sport, nevertheless, cannot be an argument for imposing a broad exception to the application of the free movement laws to sporting events (Pijetlovic, 2015). The fundamental rules of the EU must only be deviated from in limited circumstances.

4.2 Dispute resolution

Player transfers in team sports are mostly managed by the laws established by international, continental, or national sports authorities that define the conditions – in form and in substance – in which an amateur or professional player can change clubs. The rules in question may, in particular, provide for: (i) the specific formalities to be completed by the player, the former club and the new club (a request for prior authorisation from the federation or league concerned, authorisation from the former club, etc.), (ii) the transfer windows outside which players cannot, without exception, change club, (iii) the limitations relating to the number of licensed or contracted players in the same club, (iv) the limitations relating to the nationality of players who can be recruited or who play in competitions by the club (nationality clauses) and (v) the financial conditions (registration fees, training or pre-training fees, compensation relating to early termination of the employment contract following a transfer agreement between clubs or to the unilateral termination by one or other of the parties involved etc.) (European Commission, January 2013). Whenever the laws limit either the individual freedom of players (contractual freedom, freedom of mobility, and freedom to work if a professional player is involved, for example) or the freedom of clubs (freedom to recruit), there is a considerable danger of litigation.

Sports federation regulations typically include internal dispute resolution processes. Once internal channels have been exhausted, the parties have the option, i.e. the right, to take their disagreement to a court (civil or administrative) or possibly an arbitration body. It is important to state that parties that have right to come before a chamber are member associations, clubs affiliated to member association, players, coaches and football or match agents licensed by FIFA (Fédération Internationale de Football Association, 2021). This alternative conflict resolution process has a lot of advantages.

Because of the overlap between sport rules and state or international law, determining which law applies to sports conflicts can be difficult. The general premise is that regulations derived from private sources must be compliant with the legal system of the state in which the federations are registered. Because these regulations must align with state legal systems, resolving internal disputes within sports federations becomes less challenging. This is because disputes can be addressed within the framework of applicable state law, providing a clear legal context for resolving conflicts or issues within the organization.

A number of sports federations recognize the Court of Arbitration for Sport (CAS) as the Court of Appeal for decisions made by their internal bodies as a last resort. As a result, this institution has earned the title of Supreme Court of World Sport. Following an agreement made in 2001 between FIFA, UEFA, and the European Commission, FIFA recognized the CAS's jurisdiction. All FIFA internal decisions relating international transfers can thus be appealed to the CAS.

4. 3 Transfer rules before Bosman case

In most cases, the transfer fee was determined by the trading. For the most part, official regulations were unnecessary, but there were many of them for the few occasions when no consensus could be achieved. Only in circumstances of an expired contract could an official ruling be enforced, because the club that had the player under contract could keep the player otherwise and did not have to sell him regardless of what the other club offered (Welch, 2016). As a result, the UEFA was only entitled in circumstances of contract expiration. The clubs could only claim money for the player in particular circumstances, specifically when an attempt was made to keep the athlete. The club was required to offer the player a new contract that included a minimum wage of 30.000 Belgian francs. Clubs may then claim that they had to pay for the player's training and development and that as a result, compensation was required. If the two teams could not reach an agreement, UEFA may step in and announce a fee that the new club would have to pay if they wanted to sign the player. The charge was determined by the player's age and the amount of gross income produced. If the clubs refused to recognize the UEFA verdict, the player was still technically a member of his previous club.

In the case of a player transfer from one country to another, the new team required an official agreement declaring that all financial commitments, including a transfer fee had been settled. Otherwise, the player could not play for the new club, and if no agreement could be made, the player may be suspended for up to two years, or until an agreement could be reached. After two years, the player was granted amateur status and permitted to play again.

4. 4 Case law of Court of Justice of the European Union

4. 4. 1 The Bosman case

The Bosman case laid the foundation for today's professional sports, especially football. This case is actually the answer of the EU Court to the question of a Belgian court. Namely, Belgian RFC Liege football player Jean-Marc Bosman reported his club because in 1990, after the expiration of his contract with the club, it prevented him from going to the French club USL Dunkerque. At that time the parent club could request compensation for its player even after the expiration of the valid contract. Thus, after his contract with the club expired, Bosman did not accept a new contract because of the lower salary offered and was placed on the transfer list (O'Leary, 2017). After USL Dunkerque was interested in him and offered him better terms, Bosman only needed to get his club's permission to leave. However, Liege and Dunkerque failed to agree on compensation, so Bosman was forced to stay at the club. In addition to discrimination when finding a new club due to compensation, Bosman also disputed the FIFA rule that limited the number of professional players - citizens of another EU country who appeared in national competitions (European Court, 15.12.1995).

The procedure in accordance with EC Competition laws was coupled with a preliminary referral to the ECJ, via a national Court. Mr. Bosman complained to the Commission about the sport transfer rules, citing art. 81/82, but his complaint was ignored as irrelevant. Furthermore,

the case, which began only involving the player and his club and was taken before a Belgian court in August 1990, gained a bigger political dimension (Duval and Rompuy, 2016). The global professional players' union supported Mr. Bosman, but UEFA and the Belgian football organization intervened quickly and favoured the club. Invoking articles 39, 81, and 82, a preliminary reference was brought to the Court of Luxembourg regarding unfair regulations based on nationality in professional club recruitment. The questions posed by the Cour d'Appel de Liège were as follows:

"Are Articles 39, 81 and 82 of the EC Treaty to be interpreted as:

- a) prohibiting a football club from requiring and receiving payment of a sum of money upon the engagement of one of its players who has come to the end of his contract by a new employing club?
- b) prohibiting the national and international sporting associations or federations from including in their respective regulations provisions restricting access of foreign players from the European Community to the competitions which they organize?" (Morris, Morrow and Spink, 1996).

In response to procedural concerns raised during the procedure, the ECJ confirmed that sport legislation was essentially governed by Community Law. First, the ECJ agreed that, because of their organizational nature, sporting rules could be exempted from rigorous application of community norms and a social component that falls beyond the scope of the EC Treaty. Despite acknowledging the fundamentally non-economic nature of sport activities, the Court confirmed its competence to judge whether professional and semi-professional sporting activities are in accordance with Community Law. Finally, sport was included to the list of activities covered by the Community Law insofar as it qualified as an economic activity, particularly where it generates a profit or a paid service, as it does for professional or semi-professional athletes. Second, private parties are allowed to participate in sports conflicts by using Community Law principles that have a direct horizontal influence, such as Art. 39, which concerns employee freedom of movement, and Art. 81 and 82, which discuss ethical competitiveness (European Court, 15.12.1995).

In the decision, the court also established that seeking compensation for the player after the contract expires is not in accordance with EU law and the EC Treaty and that it is discriminatory because it directly limits the player in finding employment, or in this case, a new club. Also, the court found that the EC Treaty excludes the application of rules that limit the number of professional players from EU countries, as this directly violates the principles of non-discrimination on the basis of nationality. Due to the decision in the Bosman case, sports organizations had to stop using rules that limit the number of professional players who are nationals of other countries because it was discrimination on the basis of nationality, which is inadmissible under the EC Treaty.

Taken as a whole, the Bosman case did not dismiss the social importance of sport or criticize its organizational structures. However, it significantly questioned sport's legal independence in context of European integration, compromising the football establishment's self-assurance

and benefits. In fact, the Court ruled that the use of transfer restrictions and national quotas imposed by sporting associations for professional footballers who are citizens of one member state when their contract expires is prohibited by Art. 39 EC, which guarantees workers' freedom of movement within the EU. According to the ECJ, such requirements are likely to limit players' post-contractual freedom of movement. The ECJ did not identify a solution to the major legal complexity issue at hand (the overlap between freedom of movement and fair competition) (Van den Bogaert, 2005).

4. 4. 2 Other prominent cases

When discussing the transfer deadline requirements (windows), one of the prominent cases was Lehtonen's decision (European Court, 2000). The Court of Justice of the European Union ruled in *Jyri Lehtonen and Others v Fédération Royale Belge des Sociétés de Basket-ball ASBL* on the application of EU competition rules to the movement of professional basketball players from one Member State to another. Mr. Lehtonen was a Finnish basketball player whose Belgian team was fined for his participation in the Belgian basketball championship in 1996 on the basis that the International Basketball Federation rules on player transfers throughout Europe were violated. These rules restrict European clubs from competing in national championships for international players who have previously played in another European country and were moved after February 28. However, players from non-European clubs can still be transferred and play after that date. The club claimed that Mr. Lehtonen was a worker under the Treaty and that the limitations restricted his ability to free movement. The case was examined by the Tribunal de Première Instance in Brussels, which referred it to the ECJ for a ruling on whether rules of a sports federation prohibiting a club from fielding a player in a competition if he has been engaged after a specific time frame are compatible with the principle of free movement for workers. The Court ruled that the restrictions prohibiting Belgian teams from playing basketball players transferred from other Member States after a certain date are an obstacle to workers' freedom of movement. However, the Court went on to say that this could be justified on non-economic grounds - imposing transfer deadlines could be designed to minimize competition distortion - as long as it does not go beyond what is necessary to achieve that goal. It is up to the national court to determine if that last criterion is met.

In terms of rules on financial compensation for training of young players, the most important case is *Olympique Lyonnais v Olivier Bernard and Newcastle United FC* from 2010 (European Court, 16.03.2010). In the Bernard case the Court had to assess the compatibility of a sporting organization's system aimed at ensuring compensation to a club that provided training for young players. The system may discourage players from freely moving. It can, however, be justified on the grounds that it supports the recruitment and training of new players by paying training fees to a club. The system must ensure that the damages awarded are proportional to the real expenses of the training (proportionality test). Payments should be based on actual training expenditures rather than damage to the training club. There are those who believe that the case justifies FIFA Annex 4, which provides for financial reimbursement to clubs that

contribute to the training of football players when a player signs his first contract and then all subsequent contracts until the age of 23. Furthermore, FIFA rules state that for players above the age of 23, a 5% fee will be charged on the value of the transfer, with the money generated going to training clubs. The Bernard decision confirms FIFA rules governing training compensation.

One of most recent cases was the Royal Antwerp case. In the Case Royal Antwerp Football Club C-680/21, The CJEU reaffirmed that sports governing bodies (and their regulations) are subject to EU competition laws concerning economic activities, such as organizing competitions and commercializing broadcasting rights. These rulings offer crucial insights into applying EU competition regulations to sports regulations. Specifically, regulations granting sports governing bodies the power to authorize competitions that could rival their own competitions are likely to breach EU competition laws if the framework providing these authorization powers grants the bodies excessive discretion in decision-making and the consequences of non-authorization hinder the effective establishment of competing tournaments.

The judgment involving the Antwerp Football Club dealt with a series of UEFA regulations mandating that football clubs participating in UEFA interclub competitions must include a minimum of eight “home-grown players” out of a squad of 25. Similarly, the Belgian Football Association (URBSFA) had enacted comparable regulations for professional football clubs partaking in domestic leagues. Both sets of regulations defined “home-grown players” as those who, regardless of nationality, have undergone football training with their club or another club within the same national association for at least three years between the ages of 15 and 21. A professional player and the Royal Antwerp Football Club challenged these regulations before a Belgian court, which sought the CJEU’s interpretative opinion through a preliminary ruling request. The CJEU determined that the regulations concerning “home-grown players” appear, on the surface, to contravene Article 45 TFEU regarding the free movement of workers and are likely to lead to indirect discrimination based on nationality, to the detriment of football players from other Member States.

The implications of these judgements are far-reaching. Sports governing bodies will need to review their existing regulations to ensure compliance with EU competition laws, and endeavours to establish “breakaway” competitions (like the Super League) are likely to gain renewed momentum. And last but not less important practical implications for the Super League and beyond, it means that the judgement has significant practical implications, particularly for initiatives like the Super League, and extend beyond the realm of sports. They prompt a re-evaluation of the compliance of existing rules with EU competition laws and are likely to invigorate efforts to establish breakaway competitions. Sports governing bodies will now face heightened pressure to understand the regulations governing their operations. Consequently, they would benefit from conducting an internal assessment, particularly regarding their authorization procedures for third-party competitions. These procedures must adhere to standards of transparency, objectivity, precision, and non-discrimination.

5. ECONOMIC ASPECTS OF TRANSFERS

The modern football transfer system, established under the Regulations on the Status and Transfer of Players (RSTP), aims to protect contractual stability, encourage training, foster solidarity between elite and grassroots football, protect minors, maintain competitive balance, and ensure the regularity of sporting competitions. These regulations impose conditions and compensation for unilateral terminations of contracts, ensuring the freedom of players to move between clubs (Fédération Internationale de Football Association, 2022). Since transfers may result in transfer fees, they bear economic effects for all parties involved.

In terms of transfer fees and global number of financial transactions, the transfer of player markets has seen a remarkable increase. Major economic drivers of this trend include the rise in TV rights deals, where football is exploited as a premium product in TV bundles. Another factor is the evolution of football marketing and merchandising, with clubs becoming highly valued global brands. Accordingly, football clubs became quite attractive to high net worth private investors. The economic factors have intensified due to increased internationalisation of football, the significant marketing investment required to establish worldwide brands, as well as international TV rights sales. Another component of football's internationalisation is the growing activity on the transfer market of additional countries (e.g. China, USA and Saudi Arabia).

As a result of Bosman decision, the number of foreign players in European Big Five leagues increased (European Commission, January 2013). The Big Five refers to the association football markets of England, Germany, Spain, Italy and France. Over the last 28 seasons the market experienced three successful periods. Firstly, from 1995 to 2002, the market experienced rapid expansion in both volume and value of transfers. This time period saw an increase in player-related costs (transfer fees and salaries). The objective of most European clubs during this period was plainly to effect profitable financial operations in the transfer market by taking advantage of the inflation that was prevalent at the time. The market then reverted to some degree of routine from 2002 to 2011. Although the total volume of transfer fees had not decreased, the bursting of the speculative bubble brought a stop to the inflation associated with transfer operations. To be sure, the transfer market reached a new high during the end of the 2000s (2007-2009), owing to the strategy of some stakeholders who were eager to develop a successful squad swiftly through massive investment in talent. Third period started in 2012 with slow revitalization of the market after the global financial crisis of 2008, and lasted until 2019. According to FIFA Global Transfer Report the amount spent by clubs in 2019 equalled USD 7.35 billion (Fédération Internationale de Football Association, 2022).

The resale of players makes a significant capital gain for clubs due to the high concentration of talents in the top European championships. While the football transfer market is witnessing a surge in activity, both in Europe and globally, there is a noticeable lack of effective pricing models for determining the transfer value. The question arises regarding the determination of transfer fees and the significant factors influencing them. Franceschi *et al.* (2023) conducted a systematic review of the determinants of football players' valuation and compiled 471 variables included in reviewed empirical papers, and categorized them into six groups: (i) clubs' characteristics (financial, status, performance), (ii) time (seasons, years, months), (iii)

labour (employment contract of the player, market design, other valuations), (iv) performance (player's performance, minutes, trophies), (v) player's characteristics (individual characteristic, career) and (vi) popularity (social media, press, internet searches). Moreover, football clubs are exploring novel methods to assess the potential profitability of player transfers, aiming to mitigate the risk of unsuccessful investments in players. Užík, Warias and Glova (2022) have proposed a model that calculates a player's value considering factors such as performance, age, the number of merchandise customers, and playing position. The merchandising potential of a player contributes to offsetting his transfer price and can be utilized in negotiations. Depken and Globan (2020) found that clubs in English football pay larger transfer fee premiums compared to clubs in the other four top leagues, and empirically demonstrated that increase in English premiums is causally linked to television contracts with domestic and international broadcasters. Due to the increased impact of transfers on financial performance of a football club, it becomes crucial to advance transfer decision making as to enhance both the financial stability and sporting success of the clubs.

The reliance of an increasing number of teams, especially in the top divisions, on transfer-market money shows the existing professional football economic system's vulnerability. In an era of increasing income disparity, the existence of an increasing number of teams is dependent on the money earned by the transfer of their finest players. This scenario is both financially risky and competitively limiting.

Transfer fees have become a sensitive subject in professional sports in recent years, particularly in modern football, where the largest transfer fees in history have been paid. The misbalance in financial resources between European teams has caused a disparity in the transfer market, resulting in an unfair allocation of power. To address this issue, UEFA introduced the Club Licensing and Financial Fair Play CL/FFP IT Solution Toolkit (CL/FFP IT Solution) to promote financial transparency and preserve the sustainability of European club football in the long run (UEFA, 2021). The break-even requirement, which seeks to ensure that clubs function solely on the revenue they generate, is the cornerstone of the CL/FFP IT Solution. It was designed to address the trend of wealthy individuals investing vast sums of money in clubs to acquire high-profile players, which had contributed to transfer market inflation. However, the CL/FFP IT Solution has been widely criticized, with some suggesting that they are too weak. The need that clubs function on revenue advantages larger clubs with established brands and consistent money from sponsorships, TV rights, and competition awards. These clubs have higher budgets and can be more active in the transfer market. Meanwhile, smaller clubs lack the same revenue streams and cannot rely on external investors to contribute funds due to concerns about the break-even outcome (Ivanov, 2021). This mismatch prevents smaller teams from acquiring competitive power and establishing parity with larger clubs, generating worries about the sport's economic stability as well as the ethical implications of such transactions. Although investing in player transfers can have some positive effects on sports, such as supporting local growth and society football projects, there are concerns that large-scale transactions may cause clubs to prioritize short-term success and immediate gratification over long-term planning and sustainability. Some argue that such investment could have a negative long-term impact on the overall health of the sport.

6. CONCLUSION

Today, sport in general and football especially, have become more international than ever before, with players being free to select their employers and no longer restricted by discriminatory rules. The possibility to switch teams without paying a fee at the end of a contract has accelerated this growth. More and more foreign players compete in European football leagues, indicating that football has become more international.

Sports regulations are exempt from EU competition rules only when they are specific to sports and non-economic in nature, such as rules concerning player safety or the non-economic aspects of game rules.

The cases stated in the paper changed football and, more generally, sport throughout Europe. The feature made evident by the Bosman case, despite previous instances pointing in this direction, is that sport is an element of European law, at least inasmuch as it is an economic activity. Essential prerequisite for transfers of football players is free movement of persons and sport professionals, which is guaranteed through workers' rights to freely move, as it was covered with Bosman case. The influence of Bosman was felt globally, since it increased player mobility and strengthened their bargaining situations with the clubs. It also compelled international sporting groups such as FIFA to evaluate transfer rules and make them comply with EU competition, nationality (no discrimination) and free movement of people legislation. Other prominent cases, such as Bernard and Lehtonen had an influence on implementation of compensation for youth development and the scheme of transfer windows. The ruling on recent case of Royal Antwerp supported that sports regulations are exempt from EU competition rules only when they are specific to sports and non-economic in nature, such as rules concerning player safety or the non-economic aspects of game rules.

A number of clubs today, especially in the top divisions, rely on the transfer-market money which shows the existing professional football economic system's vulnerability. This scenario is both financially risky and competitively limiting. Furthermore, transfer market nowadays is at the turning point due to increase of investments from clubs from Saudi Arabia and it yet remains to be seen how UEFA will confront, will they manage to stimulate this threat and preserve the main role in the market. Also UEFA needs to deal with huge disparity among European clubs because Financial Fair Play still did not fully deliver the result. Football governing bodies should constantly work on improving the regulatory framework of the transfers of football players according to the market changes.

REFERENCES

- Colucci, M. and Hendrickx, F. (2014) *Regulating employment relationships in professional football. A comparative analysis*, Salerno: Sports Law and Policy Centre Srls.
- Depken, C.A., Globan, T. (2021) "Football transfer fee premiums and Europe's big five". *Southern Economic Journal* 87(3), pp. 889–908. <https://doi.org/10.1002/soej.12471>
- Duval, A. and Van Rompuy, B. (2016) *The legacy of Bosman. Revisiting the relationship between EU law and sport*, Hague: ASSER Press

- ECA, EPFL, FIFPro Division Europe and UEFA (19.04.2012) Agreement regarding the minimum requirements for standard player contracts in the professional football sector in the European Union and the rest of the UEFA territory, https://editorial.uefa.com/resources/02590f842ff7af4d790c6cd560741000/mrspc_autonomous_agreement.pdf (12.06.2023)
- European Commission (2008) Consolidated version of the Treaty on the Functioning of the European Union, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A12008E165> (18.10.2023.)
- European Commission (9.05.2008.) Consolidated version of the Treaty on the Functioning of the European Union - Part three: union policies and internal actions - title iv: free movement of persons, services and capital - Chapter 1: Workers - Article 45 (ex Article 39 TEC), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A12008E045> (20.04.2023.)
- European Commission (January 2013) The economic and legal aspects of transfers of players, <https://ec.europa.eu/assets/eac/sport/library/documents/cons-study-transfers-final-rpt.pdf> (22.05.2023.)
- European Court (2000). Report 2000 I-02681. Case C-176/96, Jyri Lehtonen and Castors Canada Dry Namur-Braine ASBL v Federation royale belge des sociétés de basket-ball ASBL, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=eccli%3AECLI%3AEU%3AC%3A2000%3A201>
- Fédération Internationale de Football Association (2021) Procedural Rules Governing the Football Tribunal, <https://digitalhub.fifa.com/m/14d279fc4f967991/original/Procedural-Rules-Governing-the-Football-Tribunal-Oct-21-EN.pdf> (28.04.2023)
- Fédération Internationale de Football Association (2022) FIFA Global Transfer Report, <https://digitalhub.fifa.com/m/2ee0b8943684e25b/original/FIFA-Global-Transfer-Report-2022.pdf> (30.05.2023)
- FIFA (n.d.) *Regulations on the status and transfers of players*, Zurich: FIFA, <https://www.icsspe.org/system/files/FIFA%20-%20Regulations%20on%20the%20Status%20and%20Transfer%20of%20Players.pdf> (09.10.2023.)
- Franceschi, M. et al. (2023) Determinants of football players' valuation: a systematic review. *Journal of Economic Surveys*, 00, pp. 1–24. <https://doi.org/10.1111/joes.12552>
- Geey, D. (2019) *Done Deal: An Insider's Guide to Football Contracts, Multi-Million Pound Transfers and Premier League Big Business*, New York: Bloomsbury Publishing
- Ivanov, K. (2021) A new dawn for FFP and the expected impact of the new rules, <https://www.linklaters.com/zh-sg/insights/blogs/sportinglinks/2021/october/a-new-dawn-for-ffp-and-the-expected-impact-of-the-new-rules> (14.06.2023.)
- Judgment of 15 December 1995, Union royale belge des sociétés de football association ASBL v Jean-Marc Bosman, Royal club liégeois SA v Jean-Marc Bosman and others and Union des associations européennes de football (UEFA) v Jean-Marc Bosman, C-415/93, EU:C:1995:415, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A61993CJ0415> (03.03.2024.)
- Judgment of 16 March 2010, Olympique Lyonnais SASP v Olivier Bernard and Newcastle UFC, C-325/08, EU:C:2010:143, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:62008CJ0325> (28.02.2024.)
- Judgment of 21 December 2023, UL and Royal Antwerp Football Club v Union royale belge des sociétés de football association ASBL (URBSFA), C-680/21, ECLI:EU:C:2023:1010, <https://curia.europa.eu/juris/liste.jsf?lgrec=fr&td=%3BALL&language=en&num=C-680/21&jur=C> (28.02.2024.)
- KEA EUROPEAN AFFAIRS & CDES The Centre for the Law and Economics of Sport (January 2013) "The Economic and Legal Aspects of Transfers of Players", <https://ec.europa.eu/assets/eac/sport/library/documents/cons-study-transfers-final-rpt.pdf> (04.03.2024.)
- Morris, P.E., Morrow, S., Spink, P. M. (1996) "EC Law and Professional Football: Bosman and Its Implications". *The Modern Law Review*, 59(6), pp. 893-902. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2230.1996.tb02701.x>
- O'Leary, L. (2017) *Employment and Labour Relations Law in the Premier League, NBA and International Rugby Union*, Ormskirk: T.M.C. Asser Press The Hague

- Pijetlovic, K. (2015) *EU Sports Law and Breakaway Leagues in Football*, Hague: ASSER Press
- Siekmann R.C.R. et al. (2013) *Social Dialogue in Professional Sports - On some Topics about European Sport Law - Emphasis on "old and new EU Member States"*, Aachen: Shaker Verlag
- Tomlinson, A. (2010) *Dictionary of Sports Studies*, Oxford: Oxford University Press
- UEFA (2021) UEFA Club Licensing and Financial Fair Play CL/FFP IT Solution Toolkit, <https://www.tff.org/Resources/TFF/Documents/TFF/Kulup-lisans/2021-FFP%20Toolkit%202021.pdf> (05.03.2024.)
- Užik, M., Warias, R. and Glova, J. (2022) "Management of Transfer Prices in Professional Football as a Function of Fan Numbers", *Mathematics*. 10(16), 2982. <https://doi.org/10.3390/math10162982>.
- Van den Bogaert, S. (2005) *Practical Regulation of the Mobility of Sportsmen in the EU Post Bosman*, The Hague: Kluwer Law International B.V.
- Welch, R. (2016) "The Contractual Dynamics of Team Stability Versus Player Mobility: Who Rules 'The Beautiful Game'?", *Entertainment and Sports Law Journal*, 5(1). <https://doi.org/10.16997/eslj.74>



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Pregledni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.15>

Datum primitka rada: 23. 11. 2023.

Datum prihvaćanja rada: 11. 4. 2024.

PRAVNI I EKONOMSKI ASPEKTI TRANSFERA NOGOMETAŠA U EUROPSKOJ UNIJI

Hana Horak

Dr. sc., redovita profesorica u trajnom izboru, Ekonomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Trg J. F. Kennedy 6,
10 000 Zagreb, Hrvatska; e-mail: hhorak@efzg.hr

Ivana Štulec

Dr. sc., izvanredna profesorica, Ekonomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Trg J. F. Kennedy 6, 10 000 Zagreb,
Hrvatska; e-mail: istulec@efzg.hr

Dora Naletina

Dr. sc., izvanredna profesorica, Ekonomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Trg J. F. Kennedy 6, 10 000 Zagreb,
Hrvatska; e-mail: dvuletic@net.efzg.hr

Ivan Čizmić

Univ. mag. oec., Master in Trade and International Business, Ekonomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu,
Trg J. F. Kennedy 6, 10 000 Zagreb, Hrvatska; e-mail: icizmic@icloud.com

SAŽETAK

U radu su prikazani pravni i ekonomski aspekti transfera nogometaša. Pravila o transferima u sportu su problematična jer mogu rezultirati neuravnoteženim natjecanjem, društvenim i financijskim prijevarama, nerazmjernim ograničenjima slobode kretanja igrača, previsokim naknadama za transfere i diskriminacijom na temelju nacionalnosti. Cilj rada je sintetizirati relevantna znanja i dati pregled relevantnog regulatornog okvira koji se odnosi na transfere igrača u Europskoj uniji. Slobodno kretanje ljudi i sportskih profesionalaca ključna je komponenta transfera igrača, a kako bismo to potvrdili, proučavana su tri istaknuta slučaja koja su oblikovala sustav transfera: slučaj Bosman, slučaj Lehtonen, slučaj Bernard i slučaj Royal Antwerp. Sud je presudio da se sport treba uključiti na popis aktivnosti obuhvaćenih pravom Zajednice budući da se kvalificirao kao gospodarska djelatnost, posebno ako stvara dobit ili plaćenu uslugu. Ostvarene zakonske slobode igrača rezultirale su i popratnim ekonomskim koristima, stoga se u radu prikazuju i ekonomski aspekti transfera te se kronološki analizira tržište transfera.

Ključne riječi: transfer nogometaša, naknada za transfer, sudska praksa, sloboda kretanja, Europska unija



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Pregledni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.13>

Datum primitka rada: 1. 12. 2023.

Datum prihvatanja rada: 13. 2. 2024.

POSEBNOSTI PODUZETNIKA SMJEŠTAJA U DOMAĆINSTVU: KOMPARATIVNA ANALIZA

Ines Milohnić

Dr. sc., profesorica u trajnom zvanju, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu,
Primorska 46, pp. 97, 51 410 Opatija, Hrvatska; e-mail: ines.milohnic@fthm.hr

Ivana Licul

Dr. sc., asistentica, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Primorska 46, pp.
97, 51 410 Opatija, Hrvatska; e-mail: ivana.licul@fthm.hr

Marin Ribarić

Student, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Primorska 46, pp. 97, 51 410
Opatija, Hrvatska; e-mail: marin.ribaric10@gmail.com

SAŽETAK

Svrha je ove studije istražiti osobine poduzetnika smještaja u domaćinstvu koji djeluju na području Republike Hrvatske, utvrditi ključne značajke njihova poduzetničkog djelovanja te istražiti čimbenike od utjecaja na poduzetničko poslovanje. Za potrebe istraživanja, a po uzoru na prethodna istraživanja koje je proveo Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu Sveučilišta u Rijeci (2012, 2015. i 2016. godine) te po uzoru na studiju Milohnić (2015), konstruiran je strukturni anketni upitnik. Podaci su metodom online anketiranja prikupljeni u razdoblju od siječnja do travnja 2023. godine. Provedena je komparativna analiza rezultata s rezultatima izdvojenih studija. Dobiveni rezultati indiciraju promjene profila suvremenog poduzetnika smještaja u domaćinstvu koji su danas bitno mlađi i razmjerno obrazovaniji, ali i dalje nedovoljno snažne poduzetničke inicijative i predanosti da svoj poduzetnički poduhvat transformiraju u osnovni izvor prihoda. U tom su kontekstu skloniji nastavku obiteljske tradicije te i dalje većinski nude usluge smještaja u apartmanima. Ukoliko žele unaprijediti konkurentsku poziciju u budućnosti, poduzetnici ovoga profila se moraju suočiti s brojnim izazovima, što primarno podrazumijeva jaču otvorenost prema inovacijama i transformaciju poslovnih modela, sukladno aktualnim turističkim trendovima. Rezultati istraživanja čine vrijedan izvor informacija u unapređenju teorijskih spoznaja u području poduzetništva smještaja u domaćinstvu, stavljajući u fokus poduzetničke osobine i posebnosti poduzetničkog poslovanja kao parametre od važnosti za podizanje tržišne konkurentnosti. U praktičnom smislu, rezultati ukazuju na potrebu za osiguravanjem poticaja i struktura podrške za poduzetnike kako bi isti bili u skladu i po mjeri suvremenog poduzetnika smještaja u domaćinstvu.

Ključne riječi: smještaj u domaćinstvu, poduzetnički profil, obiteljsko poduzetništvo

1. UVOD

Praksa je ukazala, a znanost potvrdila da u sektoru malog i srednjeg poduzetništva dominiraju obiteljska poduzeća (Tien *et al.*, 2019) koja pretežito djeluju u području tradicionalnih industrija i usluga (Klimek, 2013). Riječ je o specifičnom obliku poduzetništva i važnom elementu nacionalnoga gospodarstva koji doprinosi stvaranju bogatstva i društvenoj stabilnosti (Venter *et al.*, 2010), što su činjenice koje obiteljsko poduzetništvo čine atraktivnim područjem istraživanja. Unatoč rastućoj važnosti, istraživanja ove tematike su globalnu znanstvenu pozornost privukla tek u posljednjih nekoliko desetljeća (Ramaday i Sohail, 2010; Tien *et al.*, 2019). Samim time, jača i interes za izučavanjem specifičnosti i zakonitosti poslovanja obiteljskog poduzetništva u sektoru smještaja u domaćinstvu - vrlo potentnom obliku malog poduzetništva i značajnoj komponenti razvoja turističkih zemalja.

Na razini Republike Hrvatske, riječ je o kumulativno vrlo moćnom tržišnom segmentu koji s udjelom od 61 % dominira u strukturi smještajnih kapaciteta (MINT, 2022). Na važan doprinos turizmu i ugostiteljstvu u cjelini ukazuje turistički promet ovog oblika smještaja koji kroz godine bilježi kontinuirani porast. Tako je u predpandemijskoj, 2019. godini, isti dosegnuo razinu od 6,9 milijuna dolazaka i više od 39 milijuna noćenja, čime je (uslijed ekspanzije volumena kapaciteta), povećao udio u ukupnom komercijalnom prometu do razine od 34 % dolazaka i 41 % noćenja (HTZ, 2022). Iste su godine ukupni turistički prihodi iznosili čak 21 % BDP-a (Vizek i Stojčić, 2022). Potražnja za smještajem u domaćinstvu bitno se povećala i narednih godina (posebice u odnosu na potražnju za hotelima), što je rezultiralo činjenicom da su objekti smještaja u domaćinstvu u 2020. povećali udio u sveukupnim komercijalnim noćenjima za čak 9 postotnih bodova na razini Hrvatske (u 2021. udio im ponovno opada, no još uvijek je 3 postotna boda veći nego li tijekom 2019.; HTZ, 2022). I iako su se turistički promet u 2020. i 2021. godini smanjili na 8,9 % i 15,8 % na razini Republike Hrvatske, isti su ostali uvjerljivo najviši u Europskoj uniji (Vizek i Stojčić, 2022).

Izdvojene činjenice redom su snažni argumenti koji nalažu znanstveni pristup smještaju u domaćinstvu kao značajnom i atraktivnom predmetu istraživanja. Ipak, recentna znanstvena istraživanja iz ovoga područja bitno zaostaju za onima u području pružanja usluga u hotelima (Petrić i Mimica, 2011; Salò i Garriga, 2011; Vlahov, 2021) pri čemu se menadžmentu mahom pristupa iz perspektive većih objekata složenije organizacijske strukture. S druge strane, opus literature iz područja smještaja u domaćinstvu uključuje teme vezane uz njegove karakteristike (Cerović *et al.*, 2009; Prayag i Ozanne, 2018) i kvalitetu usluge (Choi *et al.*, 2018; Ju *et al.*, 2019; Ranjbari *et al.*, 2020; Vrtodušić Hrgović *et al.*, 2021) pri čemu istraživanja najvećim dijelom propituju percepciju elemenata ponude iz kuta gostiju kao krajnjih korisnika usluge (Portolan, 2010 i 2013; Agyeiwaah, 2013; Mahadevan, 2017; Vlahov, 2021; Petaković *et al.*, 2022, Pawlicz *et al.*, 2022, Milohnić *et al.*, 2022). Istovremeno, istraživanja fokusirana na poduzetnika, kao nositelja ovog segmenta smještajne ponude, dostupna su u manjoj mjeri (Getz i Nilsson, 2004; Ahmad *et al.*, 2014; Farook i Radović-Marković, 2017; Danthanarayana *et al.*, 2021) i često su usredotočena na specifičnosti okruženja (obično ruralnih područja) u kojima se poduzetnička aktivnost odvija (Milohnić, 2015, Smolčić Jurdana *et al.*, 2015; Smolčić Jurdana, 2015; Andersson *et al.*, 2022).

Upravo iz tog razloga, profil poduzetnika koji djeluje u sektoru smještaja u domaćinstvu, kao i specifičnosti u rukovođenju i načinu poslovanja obiteljskog poduzetništva ove vrste, još uvijek su otvoreno znanstveno područje. Sukladno tome, a uzimajući u obzir osjetljivost na podražaje iz okoline intenzivnih promjena i ubrzanog razvoja, postoji opravdana potreba za dodatnim istraživanjima otvorenosti poduzetnika smještaja u domaćinstvu prema poduzetničkim izazovima, što indicira znanstveni pristup i sustavnu analizu njihovih osobina, ali i različitih čimbenika od utjecaja na njihovo poduzetničko poslovanje. Uvažavajući sve navedeno, uporište istraživačkog okvira ove studije čine tri istraživačka cilja usredotočena na poduzetnika iz sektora smještaja u domaćinstvu, a kojima se nastoji:

- utvrditi njihova socio-demografska obilježja (dob, spol i stručnu spremu) u suvremenim uvjetima poslovanja
- utvrditi ključne značajke njihova poduzetničkog djelovanja (motivi za pružanje usluga smještaja, struktura obiteljskog smještaja prema vrstama smještajnih jedinica, priroda ostvarenih prihoda, kanali prodaje i oglašavanja)
- evaluirati njihove stavove o čimbenicima od utjecaja na poduzetničko poslovanje (vlastiti poduzetnički stil, razina poduzetničkih znanja i kompetencija, poduzetničko okruženje).

Dobiveni su rezultati predmetnog istraživanja stavljeni u odnos s rezultatima ranijih studija iz ovoga područja, čime je stvorena podloga za sistematizaciju razvojnog procesa poduzetnika smještaja u domaćinstvu, uvažavajući aktualne trendove i izazove iz područja obiteljskog poduzetništva ove vrste.

2. PREGLED LITERATURE

Smještaj u domaćinstvu u Republici Hrvatskoj, kao ravnopravni dionik u sustavu hrvatskog turizma, tek se posljednjih godina percipira na odgovarajući način, nakon što je isti dobio mjesto u strateškim odrednicama turističke politike (Vlahov, 2021). Rezultat je to eksponencijalnog rasta i volumena smještajnih jedinica u objektima ove vrste smještaja, što je, uz snažan interes turističke potražnje, za posljedicu imalo jačanje institucionalnog, ali i znanstvenog interesa za ovim segmentom turističke ponude.

Unatoč tržišnoj konkurentnosti i atraktivnosti, smještaj u domaćinstvu i dalje ostaje znanstveno marginalizirano područje. Naime, iako čini značajan dio turističke ponude, ovaj tržišni segment valja percipirati i kao specifičan oblik malog obiteljskog poduzetništva. Ipak, usprkos trenutnoj ekonomskoj i društvenoj važnosti turizma i obiteljskog poduzetništva u globalnoj društvenoj i gospodarskoj strukturi, nedostaju studije koje analiziraju specifične značajke ovog oblika obiteljskog poduzetništva, pri čemu se sektor turizma nerijetko smatra tek kontekstualnom varijablom u većini postojećih istraživanja ove tematike (Forés *et al.*, 2021).

2.1 Smještaj u domaćinstvu kao oblik obiteljskog poduzetništva

U sektoru turizma, obiteljsko je poduzetništvo često usredotočeno na viziju koja osobne i obiteljske potrebe stavlja ispred rasta i maksimiziranja profita (Getz i Carlsen, 2005; Ollenburg

i Buckley, 2007), što istodobno predstavlja specifične poduzetničke izazove (Peters i Schuckert, 2014; Tien *et al.*, 2019): miješanje posla s privatnim životom i stalni nedostatak vremena, nedostatak transparentnosti vezane uz upravljanje, pritisak konkurencije, itd.

Unatoč navedenim ograničenjima, obiteljsko poduzetništvo u turizmu ima brojne prednosti (Tien *et al.*, 2019; Boissin *et al.*, 2007): prestiž koji osigurava prepoznatljivost obiteljskog brenda, savršeno komplementaran i kooperativan obiteljski tim, povjerenje i vjerodostojnost u rješavanju potencijalnih sukoba u vođenju poslovnih transakcija, učinkovito međugeneracijsko poslovno nasljeđivanje, brzo donošenje odluka, operativnost i brz odgovor na potrebe tržišta te sposobnost funkcioniranja u okviru ograničenog budžeta, viši osjećaj slobode i odgovornosti, lojalna i motivirana radna snaga, visoka fleksibilnost radnog vremena i mjesta, itd.

Sve redom izdvojene značajke obiteljskog poduzetništva manifestiraju se i u smještaju u domaćinstvu kao dominantnom obliku malog poduzetništva u sektoru turizma. Dostupna literatura nudi niz sinonima ovome pojmu, bez konsenzusa o širini sadržaja koju oni podrazumijevaju (Ribarić, 2023). Kao predmetu istraživanja, inozemna literatura smještaju u domaćinstvu pristupa polazeći od termina *homestay accommodation* (Gu i Wong, 2006), *apartman*, *farmhaus* (Nicod *et al.*, 2007), dok Lynch (2005) pod smještajem u domaćinstvu smatra objekte poput *guest house*-a, pansiona i kuća za odmor, a koji se upotrebljavaju kao sinonimi za hotele.

U hrvatskoj zakonodavnoj praksi za smještaj u domaćinstvu vrijede odredbe dvaju Pravilnika, ovisno o statusu poduzetnika koji svoju djelatnost provodi kao fizička ili pravna osoba. Poduzetnika - fizičku osobu, Pravilnik o razvrstavanju i kategorizaciji objekata u kojima se pružaju ugostiteljske usluge u domaćinstvu (NN, br. 9/16, 54/16, 61/16, 69/17 i 120/19) identificira kao iznajmljivača koji nudi usluge u objektima sljedećih vrsta: soba, apartman, studio apartman, kuća za odmor, kamp, kamp odmorište ili kamp odmorište-robinzonski smještaj. S druge strane, za poduzetnika - pravnu osobu vrijede odredbe Pravilnika o razvrstavanju i kategorizaciji ugostiteljskih objekata iz skupine ostali ugostiteljski objekti za smještaj (NN 54/16 i NN 69/17). Isti Pravilnik poduzetnika identificira kao ugostitelja u objektu koji nudi usluge u objektima iz skupine Ostali ugostiteljski objekti za smještaj sljedećih vrsta: soba, apartman, studio apartman, kuća za odmor, prenočište, odmaralište za djecu, hostel, planinarski dom, lovački dom, učenički dom ili studentski dom ili akademis, objekt za robinzonski smještaj.

Ipak, u hrvatskom standardnom jeziku, danas se za smještaj u domaćinstvu često primjenjuje i niz inačica: privatni smještaj, apartmanski smještaj, obiteljski smještaj, itd. Navedeni izrazi, korišteni kao sinonimi, dominantno podrazumijevaju „male“ iznajmljivače, odnosno (pretežito) fizičke osobe koje u vlasništvu imaju nekoliko apartmana, soba ili kuća za odmor unutar domaćinstva, gdje se pružanjem usluga smještaja obično bave članovi obitelji kao dopunskom djelatnošću (Vlahov, 2021). Tako anticipiran, smještaj u domaćinstvu u Hrvatskoj najviše odgovara globalno prihvaćenom konceptu *bed and breakfast* ponude. Riječ je uglavnom o malim obiteljskim poduzetničkim poduhvatima koji uključuju uslugu smještaja, eventualno doručka, s mogućnošću korištenja različitih dodatnih usluga u destinaciji.

U cilju uspostave strateških i operativnih smjernica za djelovanje glavnih dionika relevantnih za razvoj smještaja u domaćinstvu, Institut za turizam (2013) je poduzetnike iz sektora smještaja

u domaćinstvu okarakterizirao kao promotore autohtonog, često i vlastitog životnog stila, pri čemu korisnici (gosti) smještaja u domaćinstvu stječu iskustvo boravka u opuštenoj domaćoj atmosferi, uz mogućnost upoznavanja lokalnih običaja „iz prve ruke“. Ovakve značajke indiciraju zaključak o tzv. *lifestile* smještajnoj ponudi, uslijed čega se smještaj u domaćinstvu može profilirati kao zaseban i cjelovit turistički proizvod, bitno drugačiji od onoga koji se nudi kroz klasični hotelski smještaj, s obzirom na attribute koje boravak u smještaju u domaćinstvu podrazumijeva: autentičnost, osobnost, toplina i domaćinski ugođaj (Ribarić, 2023).

2. 2 Posebnosti poduzetnika smještaja u domaćinstvu

Temeljem zakonskih odredbi i kriterija teorije poduzetništva, iznajmljivači / ugostitelji koji nude usluge smještaja u domaćinstvu udovoljavaju svim obilježjima poduzetnika. Međutim, utjecaj obiteljskih odnosa na dinamiku poslovanja čini ih bitno drugačijima u odnosu na poduzetnike iz sfere drugih oblika smještajne ponude. Obiteljsko poduzetništvo ove vrste obično podrazumijeva visoku razinu uključenosti više generacija u procesu upravljanja (ali i nasljeđivanja) obiteljskog poslovanja (Fang *et al.*, 2012:428), direktnu obiteljsku angažiranost u dnevnom vođenju poslova te uključenost više od jednog člana obitelji sa značajnom menadžerskom odgovornošću (Vlahov, 2021). Stoga je ispravno tvrditi da je obitelj, manifestirana kao pretežito jedini ljudski kadar ovoga oblika poduzetništva, odgovorna za poslovni uspjeh i rezultate koje ono postiže. Međutim, obiteljsko poduzetništvo ove vrste često je obilježeno nedovoljno stručno osposobljenim i turistički obrazovanim kadrom koji otežano procjenjuje ekonomsku isplativost vlastite poduzetničke ideje i uglavnom je nenaklonjeno suradnji i umrežavanju (Forés *et al.*, 2021). Obično se ljudski resursi u obiteljskom poduzetništvu u sektoru turizma karakteriziraju kao oni koji imaju puno iskustva, ali nisku razinu profesionalizacije (Vrontis *et al.*, 2019; Banki, Ismail, 2015; Bujan, 2020; Hassan, 2014). Kada je riječ o formalnom obrazovanju, poduzetnici iz ovoga područja često nemaju formalno znanje iz područja turizma i ugostiteljstva već se u ulozi poduzetnika nalaze spletom okolnosti, bez potrebne želje i ljubavi prema turizmu i osnovnog znanja o pružanju usluga na ugostiteljski način. Ipak, dok su ranija istraživanja pokazala da poduzetnici iz ovoga područja imaju srednju razinu općeg obrazovanja, novija istraživanja upućuju na višu razinu, u nekim slučajevima i razinu magistra (ili doktora) znanosti (Perić i Milohnić, 2004; Cerović *et al.*, 2014).

Obiteljsko poduzeće u sektoru turizma obično je rezultat drugačijih inicijativa i niza generičkih poduzetničkih motiva i ciljeva u odnosu na ostale sektore i neobiteljska poduzeća. Tako je utvrđeno da su lokacija, poduzetnički stil života i obiteljska tradicija vrlo važni u turističkom poslovanju (Andersson *et al.*, 2022). Dapače, studijom Ochilova (2020) je utvrđeno da će adolescenti koji su odrasli u obiteljima s razvijenom poduzetničkom tradicijom vjerojatnije biti snažnije potaknuti na bavljenje poduzetničkim aktivnostima u odnosu na vršnjake iz nepoduzetnih obitelji. Analogno tome, utvrđen je izravan i koordiniran utjecaj obiteljskog okruženja i obiteljskih veza na pokretanje poduzetničkih inicijativa, što u najvećoj mjeri podrazumijeva poduzetničku reakciju muških potomaka (Ochilova, 2020).

Sagledavajući princip nasljeđivanja obiteljskog poslovanja u okvirima Republike Hrvatske, studija Perić i Milohnić (2004) ukazuje na određene specifičnosti. Za razliku od poduzetnika u svijetu, hrvatski poduzetnici u sektoru turizma nemaju dugu obiteljsku tradiciju, već uglavnom pripadaju

tek prvoj generaciji obiteljskih poduzetnika (Perić i Milohnić, 2004). Navedeno je uvjetovano povijesnim događanjima, s obzirom da se privatno vlasništvo u Hrvatsko razvilo tek nakon 1991. godine i to uvelike zahvaljujući inicijativama muških poduzetnika. Razlozi za to mogu se pronaći u raširenom obrascu obiteljskog funkcioniranja koji svoje korijene ima u hrvatskoj kulturi, gdje se mnoge obitelji još uvijek vode prema sistemu *pater familias* (Perić i Milohnić, 2004).

Ipak, Anderson et al. (2022) donose drugačiju percepciju poduzetničkih inicijativa sa gledišta spolne strukture poduzetništva. Tako izdvajaju da se mala obiteljska poduzeća u turizmu pretežito osnivaju kao podrška glavnom poslovanju, kao sporedni posao ili hobi, i to obično od strane žena, što potkrepljuju i Lynch (1996) i Opperman (1997). Naime, kao plodno tlo za poduzetničke inicijative, turizam posjeduje potencijal za osnaživanje žena (Hanson, 2009.; Caparrós, 2018.; Vujko et al., 2019), pružajući uvjete i prilike za žene poduzetnice (Haugen i Vik, 2008). Navedeno potvrđuje i Svjetska turistička organizacija Ujedinjenih naroda (UNWTO, 2019) koja ističe da turizam može osnažiti žene kroz prilike za stvaranje prihoda kako u manjim, tako i u većim turističkim poduzećima.

Sistematizirani pregled ključnih obilježja obiteljskog poduzetništva iz kuta poduzetnika smještaja u domaćinstvu donosi studija Cerović (2017):

- Preuzimanje kompletnog rizika za svoje poslovanje, ali i inertnost u aspektima novih inovacija, usprkos potpunoj kontroli pri donošenju odluka
- Usredotočenost na točnost, analizu i detalje kao osnova pružanja kvalitetne usluge i održavanja konkurentnosti na tržištu
- Usprkos orijentiranosti na rezultate i financijski uspjeh, primarni cilj su potrebe obitelji, pri čemu se pružanjem usluga smještaja pretežito ostvaruju dodatni prihodi
- Dobrobit obitelji je na prvom mjestu, čak i u konfliktnim slučajevima s gostima, pri čemu rješenje problema ide u korist i interes obitelji (suprotno hotelskoj praksi)
- Sukladno razini znanja i kompetencija, svi članovi obitelji sudjeluju u pružanju usluge
- U obiteljskom smještaju je nametljivost češća u odnosu na konkurenciju drugih oblika smještaja, uz nedostatak tolerancije u želji bolje prodaje usluge, što je najčešće rezultat stihijske distribucije i prodaje proizvoda i usluge.

Spektru navedenih obilježja valja pridodati i određene ranjivosti. Tako problem često predstavlja nedostatak ambicije da se pružanje usluga smještaja u domaćinstvu transformira u glavni izvor prihoda (Institut za turizam, 2013). Naime, sezonske fluktuacije turističke potražnje dovode do toga da se inicijative obiteljskog poduzetništva u sektoru ugostiteljstva i turizma planiraju kao sekundarne (dopunske) aktivnosti ili aktivnosti sa skraćenim radnim vremenom (Getz i Nilsson, 2004). Getz i Nilsson (2004) tvrde da obiteljski poduzetnici u sektoru turizma imaju tendenciju minimizirati troškove rada tako što sami ulažu duge sate napornog rada. Međutim, niske stope povrata mogu biti prepreka narednim generacijama da preuzmu poslovanje. Budući da je obiteljsko vlasništvo često sastavni dio poslovanja, neuspjeh bi mogao značiti gubitak obiteljske imovine i uloženog kapitala, a koji su obično značajni (Memili et al., 2018). Za obiteljsko poduzetništvo koje nudi usluge smještaja, u slučajevima kada obitelj živi u objektima u kojima pruža usluge, priroda posla i sezonski karakter nerijetko

indiciraju ograničeni potencijal za nasljeđivanje. Ovo je dodatno otežano nedostatkom planiranja sukcesije, prije svega u malim obiteljskim poduzetništvima (Banki, Ismail, 2015).

Na razvoj profila suvremenog poduzetnika smještaja u domaćinstvu snažno utječe i vanjsko okruženje koje je značajno izmijenilo okolnosti i uvjete pružanja usluga. Sukladno tome, recentna je znanost posljednjih godina usredotočena na područje primjene digitalnih platformi u sektoru turizma (Leung *et al.*, 2013; Wang i Fesenmaier, 2004; Dellarocas, 2003). S obzirom na ovaj rastući trend i prednosti primjene društvenih medija, brojna hotelska i turistička poduzeća integriraju aplikacije kako bi poboljšali iskustvo korisnika u pretraživanju putnih informacija (Leung *et al.*, 2013). Primjena digitalne tehnologije je utjecala na razvoj novih modela poslovanja, prilagodljivih zahtjevima turističkog tržišta (Ribarić, 2023). Osim jednostavnog i brzog oglašavanja, omogućila je veću kontrolu nad cijenama i kvalitetnijiu, u pravilu bržu komunikaciju s gostima (Ding *et al.*, 2020). Na važnost primjene digitalnih kanala promocije i prodaje smještaja u domaćinstvu ukazuju rezultati studije Vrtodušić Hrgović *et al.* (2021) prema kojima se više od 50% turista pri odabiru smještaja informira putem platformi za oglašavanje. Istim je istraživanjem utvrđeno da gotovo 60 % turista uvijek prati recenzije pri odabiru smještaja, stoga primjena digitalnih kanala promocije i prodaje nije tek preporuka, već strateški imperativ prilagodbe poslovnog modela tržišnim zahtjevima. Međutim, poduzetnici smještaja u domaćinstvu obično nemaju izraženu sklonost primjene alata povezanih s informacijskim tehnologijama (Panno, 2020; Park *et al.*, 2014). Također, obično se smatra da su obiteljski poduzetnici koji djeluju u turizmu vrlo konzervativni i neskloni riziku (Memili *et al.*, 2018), što za logičnu posljedicu ima smanjena kapitalna ulaganja u tehnološke, upravljačke i marketinške inovacije (Hauck i Prügl, 2015). Tako su poduzetnici iz ovoga sektora posebno usredotočeni na smanjenje troškova (Park *et al.*, 2014) i njihovu kontrolu (Memili *et al.*, 2018), pri čemu financiranje obično osiguravaju kombinacijom internih sredstava i zajmova (Banki, Ismail, 2015). Međutim, čimbenici koji određuju hoće li poduzetnici uvesti inovacije, ne moraju nužno biti ekonomski, ali obično su povezani s izbjegavanjem rizika, obiteljskom kontrolom i izbjegavanjem otkrivanja podataka vlastitog poslovanja (Forés *et al.*, 2021).

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Predmetno istraživanje u fokus postavlja poduzetnike iz sektora smještaja u domaćinstvu, pri čemu ima za cilj:

- utvrditi njihova socio-demografska obilježja (dob, spol i stručnu spremu) u suvremenim uvjetima poslovanja
- utvrditi ključne značajke njihova poduzetničkog djelovanja: motivi za pružanje usluga smještaja, struktura obiteljskog smještaja prema vrstama smještajnih jedinica, priroda ostvarenih prihoda, kanali prodaje i oglašavanja
- evaluirati njihove stavove o čimbenicima od utjecaja na poduzetničko poslovanje: vlastiti poduzetnički stil, razina poduzetničkih znanja i kompetencija, poduzetničko okruženje

U svrhu sistematizacije razvojnog procesa poduzetnika smještaja u domaćinstvu (uz uvažavanje aktualnih trendova i izazova iz područja obiteljskog poduzetništva ove vrste), u radu je provedena komparativna analiza s ranijim istraživanjima iz ovoga područja. U tom smislu, u odnos su stavljeni

rezultati predmetnog istraživanja s rezultatima studija koje je na razini Kvarnera proveo Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu Sveučilišta u Rijeci, i to: 2012. godine (Izmjene i dopune projekta *Kvarner Family*), 2015. godine (Usluge monitoringa projekta *Kvarner Family - 2015*) i 2016. godine (Usluge monitoringa projekta *Kvarner Family - 2016*). Polazeći od deficita relevantnih istraživanja za Republiku Hrvatsku u cjelini, izdvojena istraživanja pružaju dobar uvid i relevantnu podlogu za utvrđivanje socio-demografskog profila tipičnog poduzetnika koji djeluje u sektoru smještaja u domaćinstvu u Republici Hrvatskoj. U svrhu utvrđivanja šireg okvira značajki poduzetnika i poduzetničkog poslovanja iz ovoga sektora, predmetno se istraživanje dodatno oslonilo i na studiju Milohnić (2015).

Empirijski dio rada se temelji na prikupljanju primarnih podataka metodom anketiranja. Razvijen je mjerni instrument (anketni upitnik) koji se zasniva na izdvojenim prethodnim studijama. U svrhu dostizanja prva dva istraživačka cilja (utvrđivanje socio-demografskih obilježja i ključnih značajki poduzetničkog djelovanja), konstruirani su setovi pitanja temeljeni na istraživanjima proizišlih iz projekta *Kvarner Family* 2012, 2015, 2016. godine, dok su se za potrebe dostizanja trećeg cilja (evaluacija stavova o čimbenicima od utjecaja na poduzetničko poslovanje) setovi pitanja razvili temeljem studije Milohnić (2015).

Istraživanje je provedeno na uzorku od 133 poduzetnika smještaja u domaćinstvu, a koji djeluju na razini Republike Hrvatske. Istraživanje je provedeno online, u razdoblju od siječnja do travnja 2023. godine. U obradi primarnih podataka primijenjene su metode deskriptivne i inferencijalne statističke analize. Riječ je o prikladnim standardnim matematičko-statističkim metodama za interpretaciju posebnosti poduzetnika smještaja u domaćinstvu, a čija se primjena nailazi i u studijama na kojima se temelji komparativna analiza ovoga rada.

4. REZULTATI I RASPRAVA

Pri razmatranju temeljnih osobina poduzetnika, u obzir se najčešće uzimaju razina obrazovanja te dobna i spolna struktura (Milohnić, 2015). Tako su u funkciji predmeta istraživanja, analizirana ključna socio-demografska obilježja poduzetnika.

Tablica 1. Socio-demografska obilježja poduzetnika smještaja u domaćinstvu – udio (%)

Obilježje	Varijabla	2012	2015	2016	2023
Spol	Ženski	72,0	74,0	74,4	50,4
	Muški	28,0	26,0	25,6	49,6
Dob	18 – 35 godina	5,6	11,3	7,1	35,3
	36 – 55 godina	39,1	44,1	42,3	43,6
	56 – 65 godina	38,9	35,0	33,9	15,0
	Više od 66 godina	16,4	9,6	16,7	6,0
Razina obrazovanja	Viša škola ili fakultet	37,7	45,8	43,5	64,7
	Srednja škola	55,6	52,0	52,4	34,6
	Osnovna škola	6,7	2,3	4,2	0,8

Izvor: istraživanje autora

Usporedbom rezultata istraživanja s ranijim studijama, identificirane su promjene u socio-demografskim obilježjima suvremenih poduzetnika. Prethodnim istraživanjima provedenim na području Kvarnera utvrđena je snažna poduzetnička orijentacija u žena u sektoru smještaja u domaćinstvu, što je potpuno u skladu s tezama inozemnih istraživanja (Hanson, 2009.; Caparrós, 2018.; Vujko *et al.*, 2019; Haugen i Vik, 2008) prema kojima ovaj segment turističke ponude predstavlja relevantnu platformu za poduzetničko osnaživanje žena. Ipak, porastom udjela muškaraca u 2023. godini, predmetnim je istraživanjem značajno izmijenjena spolna struktura poduzetnika te je utvrđeno da danas, u sektoru smještaja u domaćinstvu, u ulozi poduzetnika djeluje podjednak udio muškaraca (49,6 %) i žena (50,4 %). Analogno tome, rezultati predmetnog istraživanja ukazuju da spolno obilježje ispitanika, kao indikator promjene (varijacije) postepeno gubi na značaju, što ga čini irelevantnom socio-demografskom kategorijom pri procjeni profila suvremenog poduzetnika smještaja u domaćinstvu. Sukladno tome, razvidno je da se obilježja poduzetnika trebaju sagledati uz pomoć drugih varijabli koje ih odražavaju, a čijom se operacionalizacijom očekuju promjene (varijacije). Tako je utvrđeno značajno povećanje udjela poduzetnika u rasponu od 18-35 godina (35,3 %), uz istovremeno smanjenje udjela poduzetnika starije (6,0 % s više od 66 godina) ali i onih zrelije dobi (15,0 % u rasponu od 56-65 godina), što indicira zaključak da je suvremeni poduzetnik bitno mlađi u odnosu na poduzetnika iz prethodnog razdoblja. Osim toga, značajno se izmijenila i razina obrazovanja u korist poduzetnika s višom ili visokom stručnom spremom (64,7 %), čime su potvrđeni nalazi ranijih studija (Perić i Milohnić, 2004; Cerović *et al.*, 2014).

Polazeći od teze da su poduzetničke aktivnosti i poduzetničko razmišljanje krucijalne vještine dvadeset prvog stoljeća, te promatraju li se poduzetnici iz uzorka kao visoko-obrazovana mlada populacija, dobiveni rezultati potkrjepljuju nalaze ranijih studija kojima je utvrđena visoka razina poduzetničke spremnosti populacije ovoga profila (Obschonka, 2013; Chillakuri i Mahanandia, 2018; Milohnić *et al.*, 2021). Pored navedenog, novijim su istraživanjima utvrđeni motivacijski aspekti ponašanja i osobine ličnosti mladih poduzetnika (Ochilova, 2020; Milohnić *et al.*, 2021) koje uključuju težnju za uspjehom, ustrajnost, visoku pragmatičnost i analitičnost i spremnost na djelovanje u funkciji ostvarivanja svojih osobnih ciljeva, što su argumenti koji potkrjepljuju rezultate predmetnog istraživanja.

U kontekstu utvrđivanja značajki poslovanja poduzetnika iz ovoga sektora, predmetnim su istraživanjem identificirani njihovi primarni motivi za pružanje usluga smještaja u domaćinstvu.

Tablica 2. Motivi za pokretanje poslovanja u sektoru smještaja u domaćinstvu

Rang	Motiv 2015	Rang	Motiv 2023
1	Ekonomska nužnost	1	Nastavak obiteljske tradicije
2	Poslovna prilika	2	Ekonomska nužnost
3	Životni stil	3	Poslovna prilika
4	Nastavak obiteljske tradicije	4	Životni stil

Izvor: istraživanje autora

Istraživanjem je utvrđeno da pružanjem usluga smještaja u domaćinstvu ispitanici uglavnom nastavljaju obiteljsku tradiciju (36 % ispitanika), a tek se onda za ovaj poduhvat odlučuju iz ekonomskih razloga (32 % ispitanika), što unosi promjene u rangju motiva u odnosu na ranije istraživanje. Međutim, predmetnim je istraživanjem djelomično potvrđen nalaz studije Andersson *et al.* (2022) koje obiteljsku tradiciju (uz lokaciju i poduzetnički stil života) izdvaja kao dominantan motiv za pokretanje poslovanja u turističkom sektoru. Ipak, dobiveni rezultati koreliraju s nalazima studije Ochilova (2020) koji ukazuju na izravan utjecaj roditelja na djecu, s obzirom da je utvrđeno da demokratski odnosi u obitelji, poštovanje, sloga, međusobno podržavanje, poticanje odgovornosti i sl. pozitivno utječu na unapređenje poduzetničkog razmišljanja od najranije dobi, što stvara uvjete za nastavak obiteljske poduzetničke tradicije.

Istraživanjem je utvrđeno značajno povećanje poduzetnika koji se pružanjem usluga smještaja u domaćinstvu primarno bavi u svrhu ostvarivanja dodatnih prihoda (91,0 %).

Tablica 3. Priroda ostvarenih prihoda od iznajmljivanja smještaja u domaćinstvu – *udio (%)*

Vrsta prihoda	2012	2015	2016	2023
Osnovni prihod (%)	21,3	23,7	12,4	9,0
Dodatni prihod (%)	78,7	76,3	87,6	91,0

Izvor: istraživanje autora

I iako su navedeni rezultati kompatibilni s ranijim istraživanjima, kojima su poduzetničke inicijative ove vrste okarakterizirane kao sekundarne (dopunske) aktivnosti (Getz i Nillson, 2004; Andersson *et al.*, 2022), ovakav porast poduzetničke prakse indicira zaključak da suvremeni poduzetnik smještaja u domaćinstvu, u uvjetima nove ekonomije snažnih strukturalnih promjena, ipak ne aktivira poduzetnički potencijal u punom opsegu već svoju poduzetničku ulogu, danas više no ikad, operacionalizira kao sporednu, dopunsku aktivnost redovnog radnog odnosa. Ovakav parcijalni karakter fenomena poduzetništva u sektoru smještaja u domaćinstvu ne podržava inicijativu unapređenja strukture (i kvalitete) smještajnih kapaciteta, a koje nova strategija turizma (MINT, 2022) definira kao prioritetno područje. Strategija, između ostalog, predlaže sustav poticanja rasta inovativnog smještaja i smještaja više vrijednosti, primarno u domeni konverzije smještaja u domaćinstvu u tržišno prihvatljive objekte više dodane vrijednosti kroz razvoj obiteljskih i boutique hotela, što indicira bitno snažniju poduzetničku inicijativu i predanost. Ipak, suvremeni poduzetnik na turističkom tržištu u najvećem dijelu nudi usluge smještaja u apartmanima (75,2 %).

Tablica 4. Struktura smještaja u domaćinstvu prema vrstama smještajnih jedinica

Vrsta	2012	2015	2016	2023
Apartman	72*	77,4*	66,1	75,2
Studio apartman			20,8	26,3
Kuća za odmor	10,4	10,7	17,3	21,1
Soba	17,4	11,3	17,9	16,5
Kamp	0,2	0,6	0,6	0,0

*istraživanja su metodološki objedinila apartmane i studio apartmane u turističke apartmane

Izvor: istraživanje autora

Nalazi studije upućuju na visoku digitalnu pismenost ispitanika, što je potvrda razumijevanja prednosti implementacije informacijske tehnologije i interneta u organizaciji rada, povećanju produktivnosti i uspješnosti poslovanja.

Tablica 5. Kanali prodaje i oglašavanja smještaja u domaćinstvu u 2023. godini

Kanal	Udio (%)
Booking.com ili Airbnb.com	68,4
Društvene mreže	47,4
Turistička agencija	33,1
Vlastita web stranica	17,3
Ostalo	11,3

Izvor: istraživanje autora

Utvrđena je sklonost primjeni suvremenih (digitalnih, online) platformi za potrebe provedbe prodajnih i promotivnih aktivnosti pri čemu se većinski (68,4 %) primjenjuju platforme Booking.com ili Airbnb.com i društvene mreže (47,4 %). Ukupno 33,1 % ispitanika u navedene svrhe angažira turističke agencije, dok 17,3 % njih primjenjuje vlastitu web stranicu. Ovakvi dobiveni rezultati oponiraju nalazima studije Panno (2020) i Park *et al.* (2014) prema kojima su poduzetnici smještaja u domaćinstvu rezervirani prema primjeni informacijske tehnologije. Međutim, isti zapravo nadopunjuju nalaze ranijih studija (Obschonka, 2013; Chillakuri i Mahanandia, 2018; Ochilova, 2020) koji svoja istraživanja fokusiraju na mlade i visoko-obrazovane poduzetnike (što je slučaj u ovome istraživanju), visoke razine digitalne pismenosti, čime udovoljavaju preduvjete konkuriranja u globalnom digitaliziranom okruženju.

Osobni stavovi poduzetnika su dragocjen izvor informacija, konkretan signal o eventualnim problemima s kojima se oni susreću te prvi korak ka rješavanju prepreka razvoju ovog segmenta turističke ponude. Stoga je od ispitanika zatraženo da na ljestvici od 1 (nikako se ne slažem) do 5 (u potpunosti se slažem) ocijene tvrdnje koje se vezuju uz poduzetnički stil, razinu poduzetničkih znanja i kompetencija te uz okruženje u kojem provode svoje poduzetničke aktivnosti.

Tablica 6. Evaluacija stavova poduzetnika: poduzetnički stil, poduzetnička znanja i kompetencije, poduzetničko okruženje

Stav	2015	2023
Poduzetnički stil		
Neovisan sam i samostalan u poslovanju.	4,2	4,2
Kada imam problem, tražim savjete od iskusnijih ljudi.	4,1	3,9
Za daljnji učinkovit rad kontinuirano unaprjeđujem svoja znanja.	4	3,5
Poduzetnička znanja i kompetencije		
Posjedujem dovoljnu količinu znanja i iskustva za opstanak i razvoj nove poslovne ideje (proizvod, usluga).	4,1	3,8
Imam dovoljno znanja i kompetencija u području informacijskih i komunikacijskih tehnologija	3,3	4,0
Imam dovoljno znanja i kompetencija za provođenje marketinških aktivnosti u svom poslovanju	3,5	3,6
Imam dovoljno znanja i kompetencija za vođenje financijsko-računovodstvenih poslova.	3,3	3,6
Poduzetničko okruženje		
Državna birokracija i zakonodavstvo previše je zahtjevno za poduzetnike.	4,5	3,7
U okruženju u kojem poslujem, mogućnosti za razvoj poduzetništva su dobre.	3,1	3,5
Upoznat sam s konkurencijom i njihovom ponudom.	3,9	4,0
Upoznat s potrebama i željama gostiju.	4	4,0

Izvor: istraživanje autora

Rezultati istraživanja su ukazali da su suvremeni poduzetnici smještaja u domaćinstvu neovisni u poslovanju (4,2) umjerene sklonosti za savjetovanjem (3,9), ali i slabije motivacije za kontinuirano unapređenje svojih znanja, čime je potvrđena inertnost u aspektima prihvaćanja promjena i inovativnih rješenja, sukladno istraživanju Cerović (2017).

Uočeno je da za opstanak i razvoj novih poslova, poduzetnici vlastito znanje i iskustvo ocjenjuju prosječno (3,8), poput onih iz područja marketinga (3,6) te vođenja financijsko-računovodstvenih poslova (3,6). Potonji su rezultati očekivani, s obzirom na složeni sustav fiskalnih obveza koji uz stalnu promjenu propisa uzrokuje osjećaj nedostatka kompetencija za vođenje financijsko-računovodstvenih poslova. Pritom su mnogi poduzetnici prinuđeni u tu svrhu koristiti vanjske uslužne servise ili navedene aktivnosti preuzimaju turističke agencije koje u okviru prodaje zaračunavaju svoju proviziju, što u konačnici povećava troškove poslovanja. Međutim, očekivano, poduzetnici višu razinu znanja i kompetencija iskazuju u području informacijsko-komunikacijskih tehnologija (4,0), što ih čini značajno kvalificiranijim u odnosu na ranije istraživanje (3,3).

Poduzetnici su razmjerno skeptični naspram mogućnosti za razvoj poduzetništva u okruženju u kojem posluju (3,5) te istovremeno izražavaju stav o umjerenoj zahtjevnosti državne birokracije i zakonodavstva (3,7). Ovdje valja naglasiti da je Republika Hrvatska jedan od rijetkih država koja je pravno uredila poslovanje smještaja u domaćinstvu te njegovo porezno i parafiskalno opterećenje. Međutim, trenutni propisi i administrativna opterećenja racionalni su i opipljivi izazovi za poduzetnike ovog segmenta smještajne ponude. U tom kontekstu, nova Strategija ima za cilj uskladiti propise u pravcu uravnoteživanja uvjeta za sve pružatelje usluga smještaja kako bi kreirala poticajno poslovno okruženje. U planu je i proces parafiskalnog rasterećenja kao i redefiniranje ekonomske politike vezane za poslovanje u turizmu. Pritom će fokus novih ekonomskih politika, između ostalog, biti usmjeren na redefiniranje uvjeta pružanja ugostiteljskih usluga u domaćinstvu koji imaju značajniji doprinos cjelogodišnjem poslovanju (MINT, 2022).

Predmetnim je istraživanjem dodatno istražen odnos između poduzetničkog profila, poduzetničkih znanja i kompetencija te poduzetničkog okruženja. Kvantitativna analiza provedena je uz primjenu Pearsonovog koeficijenta korelacije prikazanih tablicom u nastavku.

Tablica 7. Pearsonovi koeficijenti korelacije: poduzetnički stil, poduzetnička znanja i kompetencije i poduzetničko okruženje

	Poduzetnički stil	Poduzetnička znanja i kompetencije	Poduzetničko okruženje
Poduzetnički stil	1	0,418**	0,653**
Poduzetnička znanja i kompetencije		1	0,666**
Poduzetničko okruženje			1

Note: **. Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed).

Izvor: istraživanje autora

Rezultati su ukazali da postoje statistički značajne korelacijske veze između svih promatranih varijabli: „Poduzetnički stil“ i „Poduzetnička znanja i kompetencije“ ($r=0,418$; $p<0,001$), „Poduzetnički stil“ i „Poduzetničko okruženje“ ($r=0,653$; $p<0,001$), „Poduzetnička znanja i kompetencije“ i „Poduzetničko okruženje“ ($r=0,666$, $p<0,001$). Sukladno tome, može se tvrditi da osobine i stavovi poduzetnika (poduzetnički stil) kao i njihova znanja i kompetencije stečeni učenjem i iskustvom, uz poduzetničko okruženje kao širi okvir poduzetničkog djelovanja, čine relevantnu podlogu za cjelovito anticipiranje profila suvremenog poduzetnika smještaja u domaćinstvu.

U okviru predmetnog istraživanja, ispitani su i ključni izazovi i trendovi smještaja u domaćinstvu. Naime, poduzetnici ovoga profila, a koji djeluju u Republici Hrvatskoj, suočeni su s brojnim preprekama u poslovanju, uslijed intenzivnog porasta ove vrste kapaciteta. Prema podacima Ministarstva turizma i sporta (2020), isti je u razdoblju od 2000. do 2020. godine rastao u prosjeku po stopi od 10,7 % godišnje. Ovakva jaka konkurencija, uz teret zakonske regulative i propisa, otežava poslovanje ovog segmenta turističke ponude koji se u

cilju podizanja razine konkurentnosti i zadržavanja prepoznatljivosti usluge, često suočava s izazovima upravljanja cijenama i prihodima. Istovremeno, ukoliko žele zadovoljiti standard usluga sukladno zahtjevima suvremene turističke potražnje, poduzetnici moraju odgovoriti na aktualne turističke trendove. Strategija razvoja turizma Republike Hrvatske do zaključno 2020. godine ukazala je na potrebu podizanja kvalitete te transformaciju i uvođenje novih poslovnih modela u organizaciji ovog oblika smještaja, ali navedeno u najvećoj mjeri nije ostvareno (Vlahov, 2021). Analogno tome, transformacija ka novim poslovnim modelima čini ključni izazov za poduzetnike smještaja u domaćinstvu. Ishodište za iskorak u ovom kontekstu predstavlja usvajanje digitalnih tehnologija koje značajno mijenjaju okolnosti pružanja usluga (Guttentag, 2015; Mody *et al.*, 2017; Andreu *et al.*, 2020). Tablica u nastavku donosi rezultate evaluacije stavova poduzetnika smještaja u domaćinstvu o ključnim izazovima i trendovima u sektoru u kojem djeluju.

Tablica 8. Ključni izazovi i trendovi za poduzetnike smještaja u domaćinstvu

Izazov	Udio (%)	Trend	Udio (%)
Konkurencija	31,0	Primjena društvenih mreža za promociju smještaja	35,0
Često mijenjanje zakona i propisa	29,0	Automatizacija procesa rezervacije i plaćanja	32,0
Upravljanje cijenama i prihodima	24,0	Upravljanje recenzijama i ocjenama (online)	27,0
Ostalo	16,0	Uvođenje digitalnih ključeva	6,0

Izvor: istraživanje autora

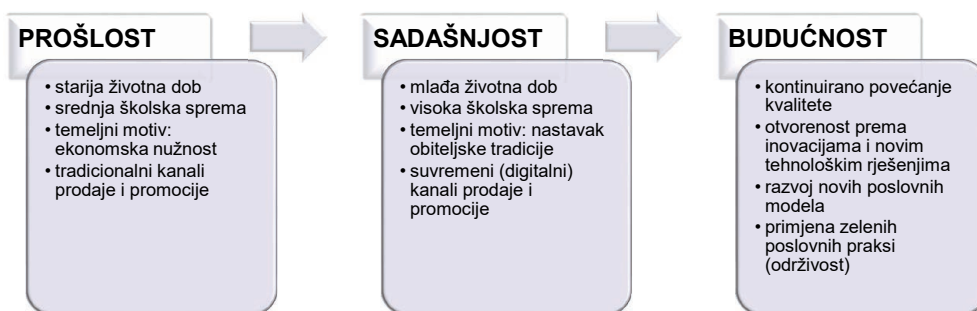
Dobiveni rezultati u cijelosti potvrđuju gore navedene teze. Kao ključni izazov, poduzetnici su izdvojili konkurenciju (31 %) kao i često mijenjanje propisa i zakona (29 %). Upravljanje cijenama i prihodima je ključni izazov za 24 % ispitanika, a kao ostale izazove, 16 % ispitanika je izdvojilo: neadekvatnu prezentaciju ovog segmenta smještajne ponude u javnosti, sezonalnost poslovanja, specifične zahtjeve turista i nedostatak financijskih sredstava za nova ulaganja. Istovremeno, poduzetnici su prepoznali važnost usvajanja digitalnih tehnologija čijom implementacijom transformiraju svoje poslovne modele. Tako je primjena društvenih mreža za promociju smještaja izdvojena kao ključni trend (32 %), uz automatizaciju procesa rezervacija i plaćanja (32 %). Četvrtina ispitanika (27 %) ključnim trendom smatra upravljanje recenzijama i ocjenama (*online*).

Poduprijeti argumentima prethodnih istraživanja, dobiveni rezultati indiciraju potrebu za holističkim pristupom sektoru smještaja u domaćinstvu, a koji djeluje pod snažnim utjecajem različitih čimbenika iz okruženja. Međutim, setu navedenih digitalnih trendova valja pridodati i nekoliko općih trendova u sustavu turizma, pri čemu se osobito ističu eko trendovi i primjena politika održivosti (Dwyer *et al.*, 2008; OECD, 2019; Vlahov, 2021). U tom kontekstu, Vlahov (2021) ističe važnost poticanja interesa za primjenom zelenih poslovnih praksi u poslovanju s ciljem osiguravanja konkurentnog položaja na tržištu. Povezivanjem tradicije i

ključnih prednosti u poslovanju sa suvremenim tehnološkim rješenjima, poduzetnici mogu osigurati dugoročno održiv, atraktivan i konkurentan proizvod na globalnom tržištu (Vlahov, 2021:227). Međutim, različiti teorijski pristupi održivosti slažu se da poboljšanje održivosti podrazumijeva promjenu, inovaciju i prilagodbu okolišu (Faber *et al.*, 2005). S obzirom na konzervativnost i tradicionalnost obiteljskog poduzetništva u turizmu (Broccardo *et al.*, 2007), potreba za inoviranjem poslovnog modela predstavlja ključan izazov. Ipak, u kontekstu vizije uspješnosti kroz više generacija, jasno je da inovativnost jamči dugoročni opstanak poslovanja (Elmo *et al.*, 2020).

Temeljem provedenog istraživanja, moguće je sistematizirati ključne značajke suvremenog poduzetnika smještaja u domaćinstvu. Istovremeno, a uzimajući u obzir rezultate provedene komparativne analize, kao i aktualne trendove i izazove ovog oblika obiteljskog poduzetništva, moguće je identificirati promjene poduzetničkih osobina i značajki njihovog poduzetničkog djelovanja kroz razvojni proces.

Shema 1. Razvojni proces poduzetnika smještaja u domaćinstvu



Izvor: istraživanje autora

Identificirane promjene, formalizirane kroz niz značajki suvremenog poduzetnika smještaja u domaćinstvu, relevantna su podloga za buduća istraživanja ove tematike.

5. ZAKLJUČAK

Kontinuirani rast turističkog prometa u smještaju u domaćinstvu posljednjih desetak godina, uz ekspanzionalni rast i volumen smještajnih jedinica u objektima ove vrste smještaja, ukazuju na nužnost predanijeg i konstruktivnijeg pristupa ovom obliku obiteljskog poduzetništva.

Ovo istraživanje čini novi iskorak u unapređenju teorijskih spoznaja te doprinosi literaturi iz područja smještaja u domaćinstvu. Polazeći od poduzetništva kao procesa iskorištavanja ili stvaranja poslovne prilike kombiniranjem (pretežito osiguranih) resursa obiteljskog naslijeđa, rezultati predmetnog istraživanja ukazali su na multidimenzionalnost fenomena obiteljskog poduzetništva kojem je, stavljajući ga u kontekst smještaja u domaćinstvu, nužno pristupiti holistički, uzimanjem u obzir različitih čimbenika (psiholoških, socioloških, ekonomskih i drugih). S time u skladu, poduzetnika smještaja u domaćinstvu valja anticipirati kroz spektar značajki koje ga određuju, odnosno kroz njegova socio-demografskih obilježja, značajke poslovanja,

poduzetnički stil i razinu poduzetničkih znanja i kompetencija, ali i kroz šire poduzetničko okruženje, podržano snažnim utjecajem obiteljske institucije i društvene konstrukcije općenito.

U praktičnom smislu, rezultati ove studije ukazuju na potrebu za osiguravanjem poticaja i struktura podrške za poduzetnike iz ovoga sektora kako bi se snažnije uključili u poduzetničke inicijative. Polazeći od teze da se neki od ključnih prepreka koje ograničavaju razvoj poduzetničkih aktivnosti u ovome sektoru mogu riješiti jedino odgovarajućim državnim intervencijskim mjerama, na vrhu popisa su institucionalne inicijative zbog svoje važnosti i učinaka koje proizvode. Usvojena Strategija razvoja turizma prilika je za "novi početak". Ciljevi i prioriteti definirani u strategiji moraju poslužiti kao temelj za ostvarivanje dugoročnih ciljeva u najkraćem roku. Međutim, odgovornost je i na samim poduzetnicima koji će svoj poduzetnički potencijal ostvariti jedino proaktivnim pristupom i otvorenošću za nova znanja i profesionalne nadogradnje, a kako bi odgovorili na aktualne poslovne promjene i izazove.

U razmatranju rezultata ove studije, potrebno je navesti nekoliko ograničavajućih činjenica. Istraživanje ima prostorno ograničenje, budući da su istim obuhvaćeni većinski obuhvaćeni poduzetnici s Kvarnera. Osim toga, istraživanjem je provedena evaluacija stavova ispitanika, čija samoprocjena podrazumijeva stanovitu razinu subjektivizma pri ispunjavanju anketnog upitnika. Iz navedenih razloga, rezultati ove studije se ne mogu generalizirati, ali se mogu smatrati indikativnim. Konačno, cjelovita slika tipičnog hrvatskog poduzetnika smještaja u domaćinstvu, njegovih općih i individualnih karakteristika i specifičnosti njegova poslovanja, može se dobiti samo daljnjim longitudinalnim istraživanjem. Predmetno je istraživanje otvorilo mnoga pitanja koja predstavljaju izazov za buduće znanstvene analize i diskusije.

LITERATURA

- Ageyiwaah, E., Akyeampong, O. and Amenumey, E. K. (2013) „International tourists' motivations to choose homestay: Do their socio-demographics have any influence?“, *Tourism and Hospitality Research*, 13(1) p. 16–26, <https://doi.org/10.1177/1467358413517895>
- Ahmad, S. Z., Jabeen, F. and Khan, M. (2014) „Entrepreneurs' choice in the business venture: Motivations for choosing home-stay accommodation businesses in Peninsular Malaysia“, *International Journal of Hospitality Management*, 36, p. 31-40, <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2013.08.006>
- Andersson, T., Carlsen, J., and Getz, D. (2002) „Family business goals in the tourism and hospitality sector: Case studies and cross-case analysis from Australia, Canada, and Sweden“, *Family Business Review*, 15(2), p. 89-106, <https://doi.org/10.1111/j.1741-6248.2002.00089.x>
- Andreu, L., Bigne, E., Amaro, S. and Palomo, J. (2020) “Airbnb research: an analysis in tourism and hospitality journals”, *International Journal of Culture, Tourism and Hospitality Research*, 14(1), p. 2-20, <https://doi.org/10.1108/IJCTHR-06-2019-0113>
- Banki, M. B. and Ismail, H. N. (2015) “Understanding the characteristics of family owned tourism micro businesses in mountain destinations in developing countries: evidence from Nigeria”, *Tourism Management Perspectives*, 13, p. 18-32, <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2014.11.001>
- Boissin, J. P., Castagnos, J. C., and Fayolle, A. (2007) “Family business and social responsibility of the managing director: a French case study”, *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 4(4), p. 489-499, <https://doi.org/10.1504/IJESB.2007.013693>
- Broccardo, L., Culasso, F. and Truant, E. (2017) “Unlocking value creation using an agritourism business model”, *Sustainability*, 9(9), p.1-26, <https://doi.org/10.3390/su9091618>

- Bujan, I. (2020) "Family Business in Tourism Characteristics—The Owner's Perspective", *Ekonomski Pregled*, 71, p. 3-32, <https://doi.org/10.32910/ep.71.1.1>
- Caparrós, B. M. (2018) "Trekking to women's empowerment: a case study of a female-operated travel company in Ladakh" In *Gender equality and tourism: Beyond empowerment* (p. 57-68). Wallingford UK: CAB International, <https://doi.org/10.1079/9781786394422.0057>
- Cerović, M. (2017) *Menadžment konkurentnosti ponude smještaja u domaćinstvu*, Doctoral dissertation, University of Rijeka. Faculty of Tourism and Hospitality Management
- Cerović, Z., Milohnić, I. and Grudić Kvasić, S. (2014) "Entrepreneurial management of private accommodation in times of crisis: a comparative approach", *Tourism and Hospitality Management*, 20, p. 15–28, <https://doi.org/10.20867/thm.20.1.2>
- Cerović, Z., Milohnić, I. and Smolčić Jurdana, D. (2009) "Characteristics of private accommodation on Primorsko-goranska county", *Ekonomska istraživanja*, 22(3) p. 73-85
- Cerović, Z., Milohnić, I., Grudić Kvasić, S. (2016) "Usluge monitoringa projekta Kvarner Family Opatija", Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu
- Chillakuri, B. and Mahanandia, R. (2018) „Generation Z entering the workforce: the need for sustainable strategies in maximizing their talent“, *Human Resource Management International Digest*, 26(4), p. 34-38, <https://doi.org/10.1108/HRMID-01-2018-0006>
- Danthanarayana, C. P., Amarawansa, T. G. A. H. C., and Gamage, P. G. M. S. K. (2021) "Entrepreneurs motivation for selecting homestay businesses: special reference to Ella, Sri Lanka", In *Design for Tomorrow—Volume 2: Proceedings of ICoRD 2021* (p. 677-690). Springer Singapore, https://doi.org/10.1007/978-981-16-0119-4_55
- Dellarocas, C. (2003) "The digitization of word of mouth: Promise and challenges of online feedback mechanisms", *Management Science*, 29(10), p.1407–1424, <https://doi.org/10.1287/mnsc.49.10.1407.17308>
- Ding, K. et al. (2020) "Employing structural topic modelling to explore perceived service quality attributes in Airbnb accommodation", *International Journal of Hospitality Management*, 91, p. 1-10, <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102676>
- Dwyer, L. et al. (2008) "Megatrends underpinning Tourism to 2020", *Analysis of key drivers for change*, CRC for Sustainable Tourism Pty Ltd, Gold Coast.
- Elmo, G. C. et al. (2020) "Sustainability in tourism as an innovation driver: An analysis of family business reality", *Sustainability*, 12(15), p. 6149, <https://doi.org/10.3390/su12156149>
- Faber, N., Jorna, R. and Van Engelen, J. O. (2005) "The sustainability of" sustainability"—A study into the conceptual foundations of the notion of "sustainability"", *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 7(01), p. 1-33, <https://doi.org/10.1142/S1464333205001955>
- Fang H., Chrisman J. and Memili E. (2012) "Family Firms Professionalization by industry", *Small Business Institute Journal*, 36(2), p. 12-34
- Farooq, M. S., and Radovic-Markovic, M. (2017) "Entrepreneurial perspective of homestay operators: a qualitative study from emerging tourism industry", *Fostering Entrepreneurship*, 55
- Forés, B., Breithaupt Janssen, Z., and Takashi Kato, H. (2021) "A bibliometric overview of tourism family business", *Sustainability*, 13(22), p.12822, <https://doi.org/10.3390/su132212822>
- Getz, D., and Carlsen, J. (2005) "Family business in tourism: State of the art", *Annals of tourism research*, 32(1), p. 237-258, <https://doi.org/10.1016/j.annals.2004.07.006>
- Getz, D. and Nilsson, P. A. (2004) "Responses of family businesses to extreme seasonality in demand: the case of Bornholm, Denmark", *Tourism management*, 25(1), p. 17-30, [https://doi.org/10.1016/S0261-5177\(03\)00067-0](https://doi.org/10.1016/S0261-5177(03)00067-0)
- Gu, M. i Wong, P. P. (2006) "Residents' perception of tourism impacts. A case study of homestay operators in Dachangshan Dao, North-East China", *Tourism Geographies*, 8(3), p. 253-273, <https://doi.org/10.1080/14616680600765222>

- Guttentag, D. (2015) "Airbnb: disruptive innovation and the rise of an informal tourism accommodation sector", *Current issues in Tourism*, 18(12), p. 1192-1217, <https://doi.org/10.1080/13683500.2013.827159>
- Hanson, S. (2009) "Changing places through women's entrepreneurship", *Economic geography*, 85(3), p. 245-267, <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2009.01033.x>
- Hassan, A. (2014) "Revising the "Five-Fold Framework" in Human Resource Management Practices: Insights from a Small-Scale Travel Agent", *Tourism Analysis*, 19(6), p. 799-805, <https://doi.org/10.3727/108354214X14146848084400>
- Hauck, J., and Prügl, R. (2015) "Innovation activities during intra-family leadership succession in family firms: An empirical study from a socioemotional wealth perspective", *Journal of Family Business Strategy*, 6(2), p. 104-118, <https://doi.org/10.1016/j.jfbs.2014.11.002>
- Haugen, M. S. and Vik, J. (2008) "Farmers as entrepreneurs: the case of farm-based tourism", *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 6(3), p. 321-336, <https://doi.org/10.1504/IJESB.2008.01913>
- Hrvatska turistička zajednica (2022) *Obiteljski smještaj Hrvatske – izdanje 2022*. <https://www.htz.hr/sites/default/files/2022-07/Obiteljski%20smje%C5%A1taj%20Hrvatske%20-%20izdanje%202022.pdf>
- Choi H., et al. (2018) „Measuring service quality of rural accommodations“, *Sustainability*, 10(2), 443, <https://doi.org/10.3390/su10020443>
- Institut za turizam (2013) *Nacionalni program unapređenja obiteljskog smještaja* https://mint.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/009_160128_obiteljski.pdf
- Ju, Y. et al. (2019) "Exploring Airbnb service quality attributes and their asymmetric effects on customer satisfaction", *International Journal of Hospitality Management*, 77, p. 342-352, <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2018.07.014>
- Klimek, J. (2013) "For oneself, for family", *Enterprise of the Future*, 4(17), p. 51-60
- Leung, D. et al. (2013) "Social Media in Tourism and Hospitality: A Literature Review", *Journal of Travel and Tourism Marketing*, 30(1-2), p. 3–22, <https://doi.org/10.1080/10548408.2013.750919>
- Lynch, P. (1996) "Microenterprises and micro-firms in the hospitality industry: The case of bed and breakfast enterprises" In *Spring symposium proceedings of international association of hotel management schools, Leeds, Metropolitan University*, p. 231-236
- Lynch, P. A. (2005) "The commercial home enterprise and host: a United Kingdom perspective", *Hospitality Management*, 24, p. 533-553, <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2004.11.001>
- Mahadevan, R. (2017) "Strangers in Spare Beds: Case Study of the International and Domestic Demand in Australia's Peer-To-Peer Accommodation Sector", *Journal of Tourism and Hospitality*, 6(4), p. 1-4 doi:10.4172/2167-0269.1000297
- Memili, E. et al. (2018) "Sustainability practices of family firms: The interplay between family ownership and long-term orientation", *Journal of Sustainable Tourism*, 26(1), p. 9-28, <https://doi.org/10.1080/09669582.2017.1308371>
- Milohnić, I. (2015) "Exploring entrepreneurial characteristics in rural tourism: A case study of Croatia", In: *Enterprise and the Competitive Environment* / Kapounek, S. (ur.). Brno: Mendel University in Brno, Faculty of Business and Economics, 2015. p. 569-578
- Milohnić, I., Licul, I., Mužić, P. (2021). Developing generation z's entrepreneurial readiness. In: *Conference Proceedings of 10th International Scientific Symposium Region, Entrepreneurship, Development*. Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics in Osijek, Croatia. p. 465-478
- Milohnić, I., Vrtdušić Hrgović, A. and Petaković, E. (2022) "Importance of Additional Facilities in Tourist Accommodation in Households: The Guest Perspective". in: *Leko Šimić, M. (ed.) 11th International Scientific Symposium Region, Entrepreneurship, Development*. p. 519-530

- Ministarstvo turizma i sporta. (2020) *Tourism in figures 2019* https://www.htz.hr/sites/default/files/2020-07/HTZ%20TUB%20HR_%202019%20%281%29.pdf
- Ministarstvo turizma i sporta. (2022) *Strategija razvoja održivog turizma do 2030. godine* https://mint.gov.hr/UserDocsImages/2022_dokumenti/003_220721_Strategija_ROT_nacr.pdf
- Mody, M. A., Suess, C., and Lehto, X. (2017) "The accommodation experiencescape: a comparative assessment of hotels and Airbnb", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 29(9), p. 2377-2404, <https://doi.org/10.1108/IJCHM-09-2016-0501>
- Nicod, P., Mungalla, A., Henwood, J. (2007) "Self-catering accommodation in Switzerland", *International Journal of Hospitality Management*, 26(2), p. 244-262, <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2006.10.004>
- Obschonka, M. (2013) "Entrepreneurship as a 21st-century skill: Taking a developmental perspective" in: M. Coetzee (Ed.), *Psycho-social career meta-capacities: Dynamics of contemporary career development* (p. 293–306). Amsterdam: Springer, https://doi.org/10.1007/978-3-319-00645-1_16
- Ochilova, G. O. (2020) "Empirical research results of family business influence on children's motivation for entrepreneurship", *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*. Great Britain. Progressive Academic Publishing. Research Impact Factor: RIF, 3(8), 13
- OECD (2019) *Tourism Trends and Policies 2020* <https://www.oecd.org/cfe/tourism/2020-Tourism-Brochure.pdf>
- Ollenburg, C., and Buckley, R. (2007) "Stated economic and social motivations of farm tourism operators", *Journal of Travel Research*, 45(4), p. 444-452, <https://doi.org/10.1177/0047287507299574>
- Oppermann, M. (1997) "Rural tourism in Germany: Farm and rural tourism operators", *The business of rural tourism: International perspectives*, p. 108-119
- Panno, A. (2020) "Performance measurement and management in small companies of the service sector; evidence from a sample of Italian hotels", *Measuring business excellence*, 24(2), p. 133-160, <https://doi.org/10.1108/MBE-01-2018-0004>
- Park, D. B., Doh, K. R., and Kim, K. H. (2014) "Successful managerial behaviour for farm-based tourism: A functional approach", *Tourism Management*, 45, p. 201-210, <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2014.04.007>
- Pawlicz, A., Petaković, E. and Vrtodušić Hrgović, A. (2022) "Beyond Airbnb. Determinants of Customer Satisfaction in P2P Accommodation in Time of COVID-19". *Sustainability*, 14(17), p. 1-15 doi:10.3390/su141710734.
- Perić, J. and Milohnić, I. (2014). "Manager Characteristics in Croatian Small Hospitality Enterprises" In: Institute for Small Business Affairs 27th National Conference "ENTREPRENEURSHIP and SME DEVELOPMENT"- Creating Opportunities: Entrepreneurship and SME Development in Education, Policy and Research / Brian, L. Dunsby (ed). - Harrogate, Newcastle: ISBA National Conference 2004., 2004. p. 123–136.
- Perić, J. i Milohnić, I. (2004). "Characteristics of Croatian managers in small hospitality enterprises" In: Conference proceedings of 27th National Conference Entrepreneurship and SME Development. „Creating Opportunities: Entrepreneurship and SME Development in Education, Policy and Research“, Institute for Small Business Affairs, p. 1-16.
- Petaković, E., Vrtodušić Hrgović, A. M. and Milohnić, I. (2022) "Comparative analysis of the service quality in homestay accommodation" In: Faculty of Tourism and Hospitality Management in Opatija. Biennial International Congress. Tourism and Hospitality Industry (p. 245-262). The University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management.
- Peters, M. and Schuckert, M. (2014) "Tourism entrepreneurs' perception of quality of life: An explorative study", *Tourism Analysis*, 19(6), p. 731-740, <https://doi.org/10.3727/108354214X14146846679484>
- Petrić, L. and Mimica, J. (2011) "Guidelines for the development of private accommodation facilities as an important type of accommodation offered in the Republic of Croatia", *Acta Turistica Nova*, 5(1), p. 1-42
- Portolan, A. (2010) "Private accommodation in tourist destination offer-the case of Dubrovnik", *Tourism and Hospitality Management*, 16 (2), p. 243-263, <https://doi.org/10.20867/thm.16.2.9>

- Portolan, A. (2013) "Impact of the attributes of private tourist accommodation facilities onto prices: A hedonic price approach", *European Journal of Tourism Research*, 6(1), p.74-82, <https://doi.org/10.54055/ejtr.v6i1.117>
- Pravilnik o razvrstavanju i kategorizaciji objekata u kojima se pružaju ugostiteljske usluge u domaćinstvu (NN, br. 9/16., 54/16., 61/16., 69/17. i 120/19)
- Pravilnik o razvrstavanju i kategorizaciji ugostiteljskih objekata iz skupine ostali ugostiteljski objekti za smještaj (NN 54/16 i NN 69/17)
- Prayag, G. and Ozanne, L.K. (2018) "A systematic review of peer-to-peer (P2P) accommodation sharing research from 2010 to 2016: progress and prospects from the multi-level perspective", *Journal of Hospitality Marketing and Management*, 27(6), p. 649-678, 10.1080/19368623.2018.1429977
- Ramady, M.A., and sohil, M.S. (2010) "Assessing the role of family business in promoting economic growth: perspectives from Saudi Arabia", *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 10(4), p. 447-459, 10.1504/IJESB.2010.034025
- Ranjbari, M., Shams Esfandabadi, Z. and Scagnelli, S.D. (2020) "A big data approach to map the service quality of short-stay accommodation sharing", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 32(8), p. 2575-2592, <https://doi.org/10.1108/IJCHM-02-2020-0097>
- Ribarić, M. (2023) "Menadžment smještaja u domaćinstvu – prilike i izazovi u poslovanju". Završni rad, University of Rijeka. Faculty of Tourism and Hospitality Management.
- Saló, A. and Garriga, A. (2011) "The second-home rental market: a hedonic analysis of the effect of different characteristics and high-market-share intermediary on price", *Tourism Economics*, 17(5), p. 1017-1033, <https://doi.org/10.5367/te.2011.0074>
- Smolčić Jurdana, D. (2015) "Ekonomska obilježja poslovanja u ruralnom prostoru – usporedba Hrvatske i Slovenije. In: *Spodbujanje ruralnoga turizma* (ur.Sedmak, G.) p. 159-168.
- Smolčić Jurdana, D., Milohnić, I. and Dadić, L. (2015) "Entrepreneurship in tourism as a factor of rural development", *Journal of business and economics*, 4(2), p. 1
- Tien, N. H. et al. (2019) "Family business in Vietnam and in Poland: Review of characteristics and trends of development", *Journal of Southwest Jiaotong University*, 54(6), p. 1-19, <https://doi.org/10.35741/issn.0258-2724.54.6.20>
- UNWTO. (2019) Global report on women in tourism. Global Report on Women in Tourism | UNWTO.
- Venter, W.P, Kruger, S. and Urban, B. (2010) "Exploring family business succession in an integrative familiness transmission of capital model: a South African study", *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 11(3), p. 263-284, 10.1504/IJESB.2010.035818
- Vizek, M. and Stojčić, N. (2022) *Analiza ranjivosti jedinica lokalne samouprave u Republici Hrvatskoj na turističku aktivnost*, Media Val d.o.o.
- Vlahov, A. (2021) "Izazovi unaprjeđenja poslovanja privatnog smještaja u Republici Hrvatskoj", *Acta turistica*, 33(2), p. 203-236, <https://doi.org/10.22598/at/2021.33.2.203>
- Vrontis, D et al. (2019) "Entrepreneurial exploration and exploitation processes of family businesses in the food sector", *British Food Journal*, 121(11), p. 2759-2779, <https://doi.org/10.1108/BFJ-02-2019-0118>
- Vrtodušić Hrgović, A. M., Milohnić, I., Petaković, E. (2021) "Quality Dimensions of Tourist Accommodation in Households", *Interdisciplinary Management Research*, XVII, p. 123-143
- Vujko, A. et al. (2019) "Women's empowerment through self-employment in tourism", *Annals of tourism research*, 76(C), p. 328-330, <https://doi.org/10.1108/JTF-10-2020-0167>
- Wang, Y., and Fesenmaier, D. R. (2004) "Modeling participation in an online travel community", *Journal of Travel Research*, 42(3), p. 261–270, <https://doi.org/10.1177/0047287503258824>



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Review article

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.13>

Received: 1. 12. 2023.

Accepted: 13. 2. 2024.

SPECIAL FEATURES OF ENTREPRENEURS' OF TOURIST ACCOMMODATION IN HOUSEHOLDS: A COMPARATIVE ANALYSIS

Ines Milohnić

PhD, Full Professor, University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management,
Primorska 46, pp. 97, 51410 Opatija, Croatia; email: ines.milohnic@fthm.hr

Ivana Licul

PhD, Assistant, University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management,
Primorska 46, pp. 97, 51410 Opatija, Croatia; email: ivana.licul@fthm.hr

Marin Ribarić

Student, University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management,
Primorska 46, pp. 97, 51410 Opatija, Croatia; email: marin.ribaric10@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study is to explore the characteristics of entrepreneurs of tourist accommodation in households operating in the Republic of Croatia, identify key features of their entrepreneurial activities, and investigate factors influencing their entrepreneurial business. For the purposes of this research, a structural questionnaire was constructed based on previous studies conducted by the Faculty of Tourism and Hospitality Management at the University of Rijeka (2012, 2015, and 2016) and the study by Milohnić (2015). Data was collected through online surveys from January to April 2023. A comparative analysis was conducted to compare the results with those of selected studies. The obtained results indicate changes in the profile of contemporary entrepreneurs of tourist accommodation in households who are now significantly younger and relatively more educated. However, there is still a lack of strong entrepreneurial initiatives and commitment to transform their entrepreneurial endeavours into a primary source of income. In this context, they are more inclined to continue family traditions and predominantly offer accommodation services in apartments. If they want to improve their competitive position in the future, entrepreneurs of this profile face numerous challenges, primarily involving greater openness to innovation and transformation of business models in line with current tourism trends. The research results provide a valuable source of information for enhancing theoretical knowledge in the field of entrepreneurship in tourist accommodation in households focusing on entrepreneurial characteristics and specificities of their business as parameters of importance for increasing market competitiveness. In practical terms, the results indicate the need for incentives and support structures for entrepreneurs to align with and meet the standards of contemporary entrepreneurs of tourist accommodation in households.

Key words: tourist accommodation in a household, entrepreneurial profile, family entrepreneurship



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Review article

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.16>

Received: 5. 12. 2023.

Accepted: 27. 3. 2024.

RECOGNISING WINE QUALITY – EXAMINING DEMOGRAPHIC INFLUENCES AND CONSUMER PREFERENCES

Jana Katunar

PhD, Assistant Professor, University of Rijeka, Faculty of Economics and Business, Ivana Filipovića 4, 51000 Rijeka, Croatia; email: jana.katunar@efri.uniri.hr

Nenad Vretenar

PhD, Full Professor, University of Rijeka, Faculty of Economics and Business, Ivana Filipovića 4, 51000 Rijeka, Croatia; email: nenad.vretenar@efri.uniri.hr

Ana Marija Filipas

Master of Mathematics, Teaching Assistant, University of Rijeka, Faculty of Economics and Business, Ivana Filipovića 4, 51000 Rijeka, Croatia; email: ana.marija.filipas@efri.uniri.hr

Jelena Jardas Antonić

PhD, Associate Professor, University of Rijeka, Faculty of Economics and Business, Ivana Filipovića 4, 51000 Rijeka, Croatia; email: jelena.jardas.antonice@efri.uniri.hr

Ivan Prudky

Master of Economics, Teaching Assistant, University of Rijeka, Faculty of Economics and Business, Ivana Filipovića 4, 51000 Rijeka, Croatia; email: ivan.prudky@efri.uniri.hr

ABSTRACT

The globalisation of the market, the entry of new wine countries on the wine world map and changes in consumer lifestyles have led to a change in the perception of wine consumers. These circumstances lead to the need to identify and analyse the factors influencing consumer preferences and wine recognition. This study aims to identify the factors influencing wine quality recognition. The empirical research is based on a survey conducted during the WineRi wine fair in Rijeka in June 2021. A total of 169 people gave valid answers, which form the sample for this study. Based on the collected data, the authors developed a binary logistic regression model in which the participants' perception of whether they recognised differences in the quality of wines was used as a dependent variable, while socio-demographic, wine consumption variables and variables connected to the wine selection and purchase process were used as independent variables. The results show that age, education, relationship status, household income and frequency of consumption influence the perception of the recognition of the quality of wine, as well as factors such as the perceived relationship between wine price and quality.

The conclusions resulting from the analysis carried out might be helpful not only for scholars but also for wine producers when developing a wine product list and marketing strategy.

Key words: wine quality recognition, consumer behaviour, preferences, socio-demographic characteristics, wine

1. INTRODUCTION

Wine is a globally valued product that brings together not only wine consumers at family gatherings and other social occasions but also the academic community concerned with legality and consumer behaviour. On the one hand, the wine sector is studied by the academic community from the perspective of producers and other participants in the supply chain to examine their position in the national and global market in relation to the policies and strategies of the state and the European Union (Pomarici, Sardone, 2020), as well as their size and power asymmetry in relation to partners, customers and suppliers (Katunar et al., 2020a; Chan et al., 2018; Velázquez and Buffaria, 2017). On the other hand, wine producers need to understand why customers prefer certain types of wine and how well they differentiate wines by category and quality. Researchers are studying consumer preferences in the wine sector to understand consumers better so that marketing strategies can be developed according to the target consumers (Ellis et al., 2018; Migliore et al., 2020). This paper is focused on consumers and their preferences and decision-making.

Preferences are often defined as subjective comparative evaluations between two alternatives (Hallden, 1957, von Wright, 1963). Therefore, the decision maker is not expected to directly rank preferences for all possible choices but only for any pair of choice alternatives. A person can only be considered rational if they are able to express preferences for any two choice alternatives. If one can express preferences for any pair of alternatives, the utility function can be derived indirectly. Of course, this assumes that the decision maker's preferences fulfil transitivity requirements, which is a problem when faced with very similar but somewhat different alternatives (Luce, 1956). Therefore, seeking product/brand differentiation may be a more difficult task for the producer of a laundry detergent than for a producer of a lifestyle good such as quality wine. Both compete with numerous similar products, but consumers of quality wine are much more interested in the slight differences between the products, try to understand them and form preference relationships.

On the one hand, the globalisation of the market, the emergence of new competitors on the world wine map, and changing consumer preferences, on the other, show the need for constant research into consumer preferences and habits so that producers can adapt quickly to current market needs. The authors believe that the inability of decision makers to distinguish (and therefore compare) very similar alternatives, together with the desire for clear preferences in a lifestyle product area, provides producers and distributors with the opportunity to differentiate their product/brand from the competition.

Croatia is a country with a centuries-old tradition of viticulture and winemaking. The quality of wine has improved considerably, and the share of quality and premium wines in total

production has increased from 68% to 81% in the last 15 years (Katunar, 2019). Considering the problem of the Croatian wine industry and the EU wine industry that the New World countries have an advantage of scale and less labour force than the traditional wine producers from the EU countries (Katunar et al. 2020b), this paper focuses on the consumer behaviour of Croatian wine consumers. Insight into consumer behaviour enables Croatian wine producers to gain a competitive advantage through the quality of the wine and the adaptation of the offer to consumer needs. At the WineRi 2021 wine fair in Rijeka, held in June 2021, a survey was conducted, and the research is based on a sample of 169 responses. The purpose of the paper is to investigate what affects the quality of wine recognition based on the responses of the surveyed participants.

The main research question of the paper is what influences the recognition of differences in wine quality. Wine is an experience good (Katunar, Vretenar, 2023), and the evaluation of product quality and quality assessment are subject to subjective perception (quality is in the eyes of the consumer). The aim of this paper is to investigate the factors that influence the perceived ability to evaluate quality. Participants' perception of whether they recognised quality differences between wines of the same variety was used as the dependent variable, while socio-demographic and wine consumption variables were used as independent variables. In this research, the focus is on consumers' perceptions of their own ability to recognize the quality of wine, rather than their ability to recognize the actual differences between wines. A binary logistic regression model was created to test defined hypothesis. Thus, the main research hypothesis is that the perception of recognising differences in wine quality is influenced by socio-demographic and wine consumption variables and variables connected to the wine selection process.

According to research (Wright et al. 2023; Hennigs et al. 2015; Wiedmann, 2009), consumers are willing to pay more if they perceive a product as a luxury good. Therefore, price is linked to factors such as label design, perceived quality, etc. Castellini and Samoggia (2018) argue that branding and brand loyalty are of limited importance among younger generations, but they are open to new things, especially if accompanied by an appealing image and informative labels.

This research is an extension of previous research on consumer preferences in the wine industry by the author of this paper. The paper is organised as follows. After a brief literature review (second section), the data, sample and methodology are described (third section). Empirical results and analyses are presented in the fourth section. The discussion and conclusion are shown in the fifth section.

2. LITERATURE REVIEW

Wine is not considered an alcoholic beverage like any other. It has a certain special status compared to other alcoholic beverages. Wine connects people and provides wine lovers with endless topics of conversation at family and other formal and informal gatherings. Given increasing competition in the wine market and changing consumer perceptions, where

consumers, through the consumption of wine, expect others from a pleasure (Alpeza et al., 2023), also an experience (Kaštelan Mrak and Kaštelan, 2023), consumers are currently the focus of producers when designing wine offers and marketing strategies.

Numerous scientific studies deal with the preferences of wine consumers. According to a study by Lockshin and Corsi (2012), around 400 articles dealt with the behaviour of wine consumers, which were narrowed down to about 100 journal articles between 2004 and 2012 by focusing only on peer-reviewed journal articles.

Knowing the indicators influencing wine consumers' preferences is vital for wine producers to adapt to increasing competition and to adapt their products to the market's needs. Various preference models are used in the literature on the EU wine sector to identify those factors. There are many scientific papers dealing with the influence of socio-demographic variables on the frequency of wine consumption. Stockley et al. (2017) analysed the influence of age on wine consumption in Australia. They found that older consumers drank more frequently, while those between 25 and 34 drank larger quantities. In the work by Gustavsen and Rickertsen (2018), among other variables, found the significance of consumers' age. They found that in their sample, the frequency of wine consumption increases by 0.4 percentage points when the age of the respondents increases by one year. Rebelo et al. (2021) conducted a study on the frequency of wine consumption in Spain and Portugal and found that older people in Portugal tended to drink wine more often, while they found no such effect in Spain. In the work of Dubois et al. (2021), age is a significant variable, but the results are different in the countries observed. Alpeza et al. (2023) examined the habits of Croatian wine consumers based on 428 respondents and concluded that the frequency of consumption generally increases with age.

In addition to age, the influence of income on consumer preferences has also been studied frequently. The authors have come to contradictory conclusions. While some authors concluded that an increase in income level leads to an increase in wine consumption (Gustavsen and Rickertsen, 2018; Garcia-Cortijo et al., 2019), others found that income level was not significant or that the lowest income was associated with an increase in wine consumption (Dubois et al., 2021). The results should be considered in the context of the market in which the study was conducted. In countries traditionally involved in wine production, the increase in income is expected to have an impact on the quality of wine consumed, while in other countries income is expected to have an impact on quantity.

In addition to the influence of age and income in the research made by Gustavsen and Rickertsen (2018), they also found marginal differences in education and marital status on preferences. They came to the conclusion that a higher level of education increases the likelihood of wine consumption, while people who are married drink wine more often.

Botonaki and Tsakiridou (2004) used factor analysis to investigate consumers' attitudes toward wine quality in Greece and consumers' willingness to pay according to PDO label and region. Guris et al. (2006) investigated the brand preferences of wine consumers in Turkey using a multinomial logit model. Their results showed that occupation, marital status, place of birth, income, and gender influence wine brand choice.

Apart from analysing the influence of socio-demographic variables on the perception of wine quality recognition, this paper also uses wine consumption variables and variables related to the wine selection and purchase process as independent variables.

In a recently published study conducted with a different data set of this questionnaire (Vretenar et al. 2023), significant behavioural differences in consumption frequency were found in relation to consumers' gender, age, marital status and education. The frequency of wine consumption was also analysed by Gustavsen and Rickertsen (2018), Rebelo et al. (2021) and Dubois et al. (2021).

In their study of a large sample of wine consumers in Australia, Stockley et al. (2017) concluded that drinking with family and friends is an important reason to drink more frequently. In their American study, Dinescu et al. (2016) found that married people consumed alcohol less frequently than others (their study did not focus on wine), while Birditt et al. (2018) concluded that couples drinking together had a positive effect on their marriage.

Todd et al. (2021), in their research guided by consumer preferences for front label attributes, concluded that wine varietal selection depends on label information to drive flavor selection and facilitate site selection. In terms of label design, Sherman and Tuten (2011) found that traditional labels are more appealing to wine consumers than other types of wine labels in terms of brand name and label design.

Liu and Murphy (2007) concluded in their research that Chinese people tend to buy inexpensive wines for private consumption and public occasions to get more mianzi in front of others. On some important occasions, consumers buy a foreign (French) red wine to impress their guests and gain more social status and prestige.

3. DATA, SAMPLE AND METHODOLOGY

The analysis is based on a sample of 169 respondents, and because the sample is relatively small, the authors decided to convert participants' responses from a Likert into two distinct dichotomous scales. The conversion of Likert scale measurements into a binary or dichotomous scale was suggested and done in the research of Jumbe Marsden et al. (2016), Akugizibwe and Ahn (2020), van Eck van der Sluijs et al. (2021), Jeong and Lee (2016) and Khalafallah et al. (2020), with the first three doing so with converting 5-point Likert scale measurements into dichotomous denoting the Likert scale values 1, 2 and 3 into no or false and the Likert scale values 4 and 5 into yes or true.

Binary logistic regression models are often used in consumer preference research (Lanfranchi et al., 2020; Sreejesh et al., 2013; Harrell, 2015; Wilson and Lorenz, 2015; Tabachnick and Fidell, 2019). Specifically, Lanfranchi et al. (2020) used the method to analyse wine consumer behaviour. Therefore, the authors deemed it appropriate for this research.

During the *WineRi 2021* wine fair in Rijeka, held in June 2021, a survey was conducted to gain better insight into the tastes, trends and wine consumption of the fair visitors. Survey was a

combination of explored demographic and preference factors used in previous research by Stanco, Lerro and Marrota (2020), De Vita et al. (2019), Gurys, Metin and Caglayan (2007), Botonaki and Tsakiridou (2004). A total of 169 individuals gave valid answers, making up the sample for this study (Table 1). The ratio of men and women who partook in the survey was almost even, and most participants stated they were single, divorced, or widowed. Over 75% of the participants have a bachelor’s or higher education degree, and more than 75% live with a household income ranging from 666 EUR to 2660 EUR. Somewhat expectedly, since the individuals decided to visit the wine fair, 78.11% of the survey participants consume wine daily or weekly, and most of them are doing so while socialising with friends, rarely alone.

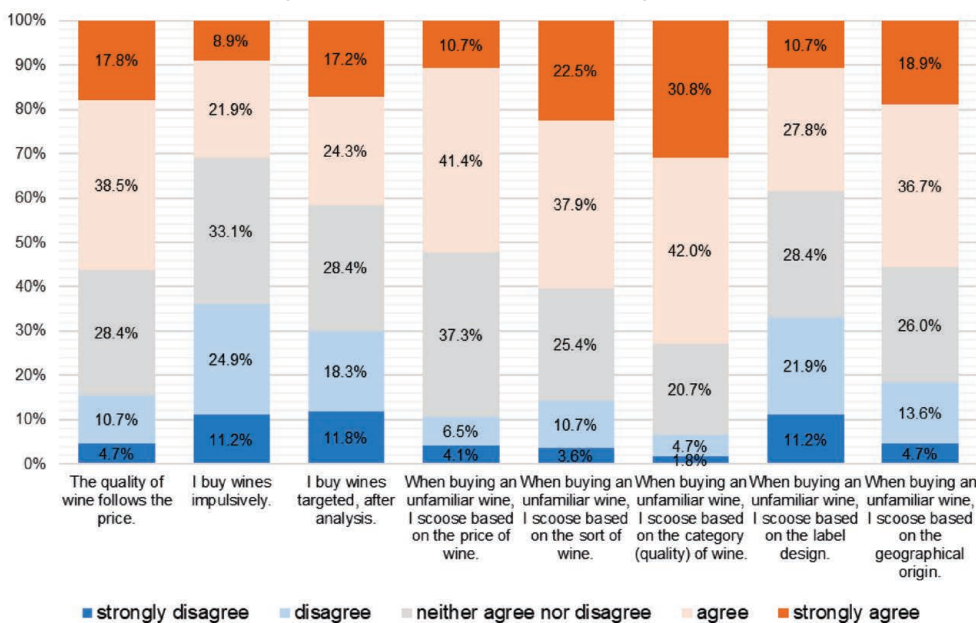
Table 1. Sample characteristics overview

Sample characteristics	N	% of total
<i>Gender</i>		
Male	82	48.52
Female	87	51.48
<i>Education</i>		
High school education	38	22.49
Bachelor’s degree or higher	131	77.51
<i>Relationship status</i>		
Single/divorced/widowed	114	67.46
Married/stable relationship	55	32.54
<i>Household income</i>		
<666 EUR	9	5.33
666-1330 EUR	42	24.85
1331-1995 EUR	50	29.59
1996-2660 EUR	39	23.08
2661-3325 EUR	10	5.92
3326-3990 EUR	2	1.18
>3990 EUR	17	10.06
<i>Consumption frequency</i>		
Daily/weekly	132	78.11
Monthly/annually	37	21.89
<i>Consumption company</i>		
Alone	4	2.37
With friends	124	73.37
With family	41	24.26
N = 169		

Source: Authors

Aside from sociodemographic and wine consumption characteristics, participants in conducted survey also evaluated their wine selection and purchase decision-making process using a 5-point Likert scale. The given statements and participants’ responses are shown in Figure 1.

Figure 1. Wine selection decision process



Source: Authors

However, because the sample is relatively small, for this analysis the authors decided to convert participants' responses from a Likert scale into two distinct dichotomous (Jeong and Lee, 2016; Jumbe Marsden et al., 2016; Akugizibwe and Ahn, 2020; van Eck van der Sluijs et al., 2021). Since a 5-point Likert scale was used, the exact cutoff point between lower and higher ratings on the scale is unclear. Because of that, two separate scales are made, *dichotomous negative* and *dichotomous positive*, and both will be used to construct binary regression models subsequently compared. In the dichotomous negative scale (*Model 1*), the authors denote a 0 if participants answered 1, 2 or 3 and a 1 if participants answered 4 or 5. This approach allows us to distinguish between lower (1 to 3) and higher (4 and 5) ratings on the scale. Precisely, denotation 0 means that a participant is unlikely or has a neutral viewpoint on his/her ability to recognize the quality of wine (dependent variable) or disagrees or is neutral about a particular statement (independent variables). Denotation 1 means that a participant is assured in his/her ability to recognise the quality of the wine (dependent variable) or agree with a particular statement regarding wine selection and purchase decision-making (independent variables). In the dichotomous positive scale (*Model 2*), the authors denote a 0 if participants answered 1 or 2 and a 1 if participants answered 3, 4 or 5. In this case, denotation 0 means that a participant has a negative viewpoint on wine quality recognition ability (dependent variable) or disagrees with a particular statement (independent variables). Denotation 1 implies that a participant is likely or has a neutral viewpoint on wine quality recognition ability (dependent variable), agrees, or is neutral about a particular statement regarding wine selection and purchase decision-making (independent variables). The participant's perception of whether they recognise differences in the quality of wines of the same sort (QWR) was used as a

dependent variable, while previously described socio-demographic and wine consumption variables, as well as variables connected to the wine selection decision process, were used as independent variables in proposed model. Detailed information about each variable can be found in Table 2.

Table 2. Model variables operationalisation

Variable	Operationalisation	
	Model 1 - dichotomous negative	Model 2 - dichotomous positive
Quality of wine recognition (QWR)	0 = unlikely or neutral, 1 = likely	0 = unlikely, 1 = neutral or likely
Age (AG)	age in years	
Gender (GEN)	0 = male, 1 = female	
Education (EDU)	0 = high school education, 1 = bachelor's degree or higher	
Relationship status (REL)	0 = single/divorced/widowed, 1 = married/stable relationship	
Household income (HIN)	0 = <665 EUR, 1 = 666-1330 EUR, 2 = 1331-1995 EUR, 3 = 1996-2660 EUR, 4 = 2661-3325 EUR, 5 = 3326-3990 EUR, 6 = >3990 EUR	
Consumption frequency (CON_F)	0 = daily/weekly, 1 = monthly/annually	
Consumption company (CON_C)	0 = alone, 1 = with friends, 2 = with family	
Monthly spending (SPENT)	monthly expenditure on wine in EUR	
Quality follows price (QP)	0 = disagree or neutral, 1 = agree	0 = disagree, 1 = neutral or agree
Impulsive purchase (IMP)	0 = disagree or neutral, 1 = agree	0 = disagree, 1 = neutral or agree
Targeted purchase (TAR)	0 = disagree or neutral, 1 = agree	0 = disagree, 1 = neutral or agree
Unknown - price driven (U_PRC)	0 = disagree or neutral, 1 = agree	0 = disagree, 1 = neutral or agree
Unknown - sort driven (U_SRT)	0 = disagree or neutral, 1 = agree	0 = disagree, 1 = neutral or agree
Unknown - category driven (U_CAT)	0 = disagree or neutral, 1 = agree	0 = disagree, 1 = neutral or agree
Unknown - label design (U_LAB)	0 = disagree or neutral, 1 = agree	0 = disagree, 1 = neutral or agree
Unknown - geographical origin (U_GEO)	0 = disagree or neutral, 1 = agree	0 = disagree, 1 = neutral or agree

Source: Authors

A binary logistic regression model (Sreejesh et al., 2013; Harrell, 2015; Wilson and Lorenz, 2015; Tabachnick and Fidell, 2019; Lanfranchi et al., 2020) with the dependent variable QWR was constructed:

$$QWR = \log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1AG + \beta_2GEN + \beta_3EDU + \beta_4REL + \beta_5HIN + \beta_6CON_F + \beta_7CON_C + \beta_8SPENT + \beta_9QP + \beta_{10}IMP + \beta_{11}TAR + \beta_{12}U_PRC + \beta_{13}U_SRT + \beta_{14}U_CAT + \beta_{15}U_LAB + \beta_{16}U_GEO + e,$$

where p is the probability that

$$y = \beta_0 + \beta_1AG + \beta_2GEN + \beta_3EDU + \beta_4REL + \beta_5HIN + \beta_6CON_F + \beta_7CON_C + \beta_8SPENT + \beta_9QP + \beta_{10}IMP + \beta_{11}TAR + \beta_{12}U_PRC + \beta_{13}U_SRT + \beta_{14}U_CAT + \beta_{15}U_LAB + \beta_{16}U_GEO + e$$

will take the value 1.

The logistic regression beta coefficients represent the change in the log odds of the outcome variable for a one-unit increase in the predictor variable. Exponentiated coefficients will show the odds ratios of change of the dependent variable QWR:

$$OddsQWR = \frac{p}{1-p} = e^{\beta_0 + \beta_1AG + \beta_2GEN + \beta_3EDU + \beta_4REL + \beta_5HIN + \beta_6CON_F + \beta_7CON_C + \beta_8SPENT + \beta_9QP + \beta_{10}IMP + \beta_{11}TAR + \beta_{12}U_PRC + \beta_{13}U_SRT + \beta_{14}U_CAT + \beta_{15}U_LAB + \beta_{16}U_GEO + e},$$

using the previously defined labels. Furthermore, to contribute to the understanding of factors influencing the individuals' stated ability to recognise the quality of a wine, the authors conducted nonparametric Mann-Whitney U and Kruskal Wallis H tests accordingly, followed by Dunn's post hoc pairwise comparison tests, adjusted using Bonferroni's error correction (Conroy, 2012; Harris and Hardin, 2013; Dinno, 2015). By proving significant differences between sociodemographic and wine consumption habit groups, the authors aim to corroborate the findings of the logistic regression result. The empirical analysis and data manipulation were done using STATA 17.0 MP-Parallel Edition.

4. EMPIRICAL RESULTS AND ANALYSIS

To evaluate the two proposed dichotomous scales, the authors used the fit indices for binary logistic regression models using the two dichotomous scales (Adelson and McCoach, 2010; Akugizibwe and Ahn, 2020). The results are presented in Table 3. Model 1 with a dichotomous negative scale, i.e., where denotation 0 includes the Likert scale response values 1, 2 and 3, and denotation 1 includes response Likert scale values 4 and 5, portrayed better-fit indices and therefore will be used for the binary logistic regression analysis (Hosmer et al., 2013; Long, Freese, 2014; Greene, 2018).

Table 3. Fit indices for logistic regression models using dichotomous scales

	Model 1 - dichotomous negative	Model 2 - dichotomous positive
LR $\chi^2(22)$ / LR $\chi^2(20)$	85.48	49.44
Prob > χ^2	0.0000	0.0000
Deviance	129.199	145.479
McFadden R2	0.398	0.254
Cragg-Uhler (Nagelkerke) R2	0.552	0.380
AIC	175.199	187.479
BIC	247.186	251.660
Correctly classified	79.29%	73.25%

Source: Authors

The likelihood ratio chi-square of 85.48 with a p-value of 0.0000 tells that proposed sixteen-predictor model fits significantly better than a model with only a constant included, with no predictors (Tabachnick and Fidell, 2019). A non-significant post-estimation Pearson test value ($\chi^2(146) = 132.39, p > \chi^2 = 0.7834$), as well as Hosmer-Lemeshow test value, indicates that the logistic regression model fits well to data ($\chi^2(8) = 1.49, p > \chi^2 = 0.9928$) (Hosmer and Lemeshow, 2000; Hosmer et al., 2013). Furthermore, the value of McFadden’s pseudo R2 ($R^2 = 0.3982$) indicates an excellent model fit (Hensher and Stopher, 1979), as well as Cragg and Uhler’s ($R^2 = 0.552$) (Cragg and Uhler, 1970). The logistic regression model results are shown in Table 4, providing insight into the coefficients, standard errors, associated p-values and the 95% confidence intervals of the coefficients.

Table 4. Logistic regression results

	β	exp(β)	se (exp(β))	sig.	95% C.I. for exp(β)	
					lower	upper
Age	0.0429	1.0439	0.0242	0.064*	0.9975	1.0925
Gender	-0.7261	0.4838	0.2268	0.121	0.1930	1.2127
Education	-1.1539	0.3154	0.1932	0.060*	0.0949	1.0479
Relationship status	-1.2585	0.2841	0.1688	0.034**	0.0887	0.9103
Household income						
666-1330 EUR	3.6997	40.4334	66.7339	0.025**	1.5917	1027.1130
1331-1995 EUR	2.6443	14.4073	22.3117	0.095*	0.6293	314.6967
1996-2660 EUR	2.3302	10.2799	16.8935	0.156	0.4104	257.5210
2661-3325 EUR	2.5789	13.1823	26.8511	0.205	0.2433	714.1831
3326-3990 EUR	5.0508	156.1424	360.4836	0.029**	1.6919	14410.4300
>3990 EUR	-0.2559	0.7742	1.3752	0.885	0.0238	25.1692
Consumption frequency	-2.3239	0.0979	0.0803	0.005***	0.0196	0.4891

Consumption company						
With friends	-0.6556	0.5191	0.8539	0.690	0.0207	13.0437
With family	0.3775	1.4586	0.8112	0.497	0.4904	4.3387
Monthly spendings	0.0017	1.0017	0.0010	0.078*	0.9998	1.0036
Quality follows price	-1.0610	0.3461	0.1769	0.038**	0.1271	0.9426
Impulsive purchase	-0.4274	0.6522	0.3390	0.411	0.2355	1.8062
Targeted purchase	0.9846	2.6767	1.3286	0.047**	1.0118	7.0813
Unknown – price-driven	-1.2977	0.2731	0.1306	0.007***	0.1070	0.6971
Unknown – sort driven	1.3817	3.9818	2.2896	0.016**	1.2901	12.2897
Unknown – category driven	1.4928	4.4496	3.0277	0.028**	1.1726	16.8854
Unknown – label design	-0.6957	0.4987	0.2643	0.189	0.1765	1.4093
Unknown – geographical origin	0.1374	1.1473	0.5960	0.791	0.4145	3.1759
Constant	-4.6377	0.0097	0.0206	0.029	0.0001	0.6255
LR $\chi^2(22)$	85.48					
Prob > χ^2	0.0000					
Pseudo R2	0.3982					

* p<0.1. ** p<0.05. *** p<0.01

Source: Authors

If the age of an individual increases by 1, that will lead to an increase in the chances of 4.39% that the individual will answer 4 or 5 when asked about the quality of wine recognition. If an individual has a bachelor's or higher degree education, that will lead to a decrease in the chances of 68.46% that the individual will answer 4 or 5 when asked about the quality of wine recognition. Based on the 95% C.I. values, age and education of individuals does not provide enough evidence for the expected effects of a singular variable. If an individual is married or is in a stable relationship, that will lead to a decrease in the chances of 71.59% that the individual will answer 4 or 5 when asked about the quality of wine recognition. The C.I. values support such findings. If an individual lives in a household with an income ranging from 666 EUR to 1330 EUR, that will lead to an increase in the chances of 3943.34% that the individual will answer 4 or 5 when asked about the quality of wine recognition. If an individual live in a household with an income ranging from 1331 EUR to 1995 EUR, that will lead to an increase in the chances of 1307.32% that the individual will answer 4 or 5 when asked about the quality of wine recognition. If an individual live in a household with income ranging from 3326 EUR to 3990 EUR, that will lead to an increase in the chances of 15514.24% that the individual will answer 4 or 5 when asked about the quality of wine recognition. Impact of monthly income levels affecting wine quality recognition are supported by the C.I. values. Suppose an individual consumes wine on a monthly or annual basis. In that case, that will lead to a decrease in the chances of 90.21% that the individual will answer 4 or 5 when asked about

the quality of wine recognition, which is supported by the C.I values as well. If the monthly spending of an individual increases by 1 EUR, that will lead to an increase in the chances of 0.17% that the individual will answer 4 or 5 when asked about the quality of wine recognition. The effect of monthly spending to the wine quality recognition ability is not fully supported by the C.I values. If an individual agrees with the statement that the quality of the wine follows the price, that decreases the chances by 65.39% that the individual will answer 4 or 5 when asked about the quality of wine recognition. Moreover, if an individual buys wines targeted and after analysis, that increases the chances by 167.67% that the individual will answer 4 or 5 when asked about the quality of wine recognition. If an individual agrees that when buying an unfamiliar wine, they choose based on the price, that decreases the chances by 72.69% that the individual will answer 4 or 5 when asked about the quality of wine recognition. If an individual agrees that when buying an unfamiliar wine, they choose based on the sort, that increases the chances by 298.18% that the individual will answer 4 or 5 when asked about the quality of wine recognition. Finally, if an individual agrees that when buying an unfamiliar wine, they choose based on the category, that increases the chances by 344.96% that the individual will answer 4 or 5 when asked about the quality of wine recognition. The C.I. values for all of the purchase preferences stated above prove to be significant.

The constructed logistic regression model gave an overall correct classification rate of 79.29%, with a sensitivity of 64.29% and a specificity of 86.73%. A detailed classification matrix is presented in Table 5. Out of the 51 individuals who were neutral or stated that they were unlikely to recognise the quality of wine, the model correctly classified 36 of them. Regarding 118 individuals who stated that they are likely to recognise the quality of wine, 98 were correctly classified by the model.

Table 5. Classification matrix

Classified	Unlikely or neutral	Likely	Total
Unlikely or neutral	36 (64%)	15 (13%)	51 (30%)
Likely	20 (36%)	98 (87%)	118 (70%)
Total	56	113	169

Source: Authors

To further contribute to the understanding of an individual's stated wine quality recognition ability, with the use of appropriate nonparametric tests, the authors sought the differences between sociodemographic and wine consumption habit groups of individuals and the wine selection and purchase decision-making subgroups. Significant differences were determined using Mann-Whitney U tests between gender ($z = 8.284, p = 0.004$), relationship status ($z = 6.313, p = 0.012$), and consumption frequency ($z = 13.314, p = 0.000$) subgroups. Interestingly, men ($M = 0.439$) state higher levels of ability to recognise the quality of wine than women ($M = 0.230$). Looking at relationship status differences, the single, divorced or widowed individuals ($M = 0.439$) were believed to have a better understanding of wine quality determination than the ones who are married or in a stable relationship ($M = 0.200$). Expectedly, individuals who

consume wine on a daily or weekly basis ($M = 0.402$) were more convinced to accurately recognise the quality of wine than individuals consuming wine on a monthly or annual basis ($M = 0.081$).

Regarding the wine selection and purchase decision-making process, significant differences were found between different individuals with different target purchase intentions ($z = 10.519$, $p = 0.012$) and individuals who, while buying unknown wine, are price-driven ($z = 5.453$, $p = 0.020$), sort driven ($z = 5.754$, $p = 0.017$) or wine quality category driven ($z = 9.105$, $p = 0.003$). Individuals who first analyse the wine offer and make a targeted purchase ($M = 0.471$) believe to be more able to determine a quality wine than individuals who do not have the same purchase tactics ($M = 0.232$). When buying unknown wine, individuals who are price-oriented ($M = 0.420$) in the intended purchase state have a lower ability to recognise the quality of wine than the ones who do not make price-driven purchase decisions ($M = 0.250$). If the individual's wine choice decision is sort-driven, they state to have a higher ability of wine quality recognition ($M = 0.402$) than the ones who do not consider wine sort when buying unknown wine ($M = 0.224$). The last observed significant differences were between individuals who, when purchasing unknown wine, are quality category driven, with the ones looking at the stated quality believed to have a better ability to distinguish between different quality wine ($M = 0.398$), different to the individuals not considering the stated wine quality category ($M = 0.152$).

5. DISCUSSION

The analysis revealed interesting insights into how wine consumers assessed their ability to recognise wine quality. As it habitually goes with experiential goods, expectedly, first finding was that older respondents were more confident that they could recognise wine quality than younger respondents (it must be noted that considering C.I values, the significance of this finding is modest). The idea that confidence comes with experience is supported by previous research showing that the frequency of wine consumption increases with age (Stockley et al. (2017), Gustavsen and Rickertsen (2018), Alpeza et al. (2023)). The discovery that respondents who spend more money on wine are more confident in their ability to recognise wine quality was also expected. Although one could argue that it is not necessarily true that those who buy more expensive cars are better drivers, this finding supports authors assumption that such individuals are also more experienced tasters.

Moreover, there are few intuitive explanations for the finding that respondents with higher levels of education were less confident in their ability to recognise the quality of the wine they consumed than respondents with lower levels of education (this finding is also of modest statistical significance). The first explanation would be based on the famous Goethe quote, "Doubt grows with knowledge". In this sense, consumers with higher education might be more aware that there is a lot of marketing involved in creating user experiences and that in the process of experiencing them, one might be unintentionally drawn to better presented products, i.e. that one's senses are not only influenced by the organoleptic properties of the tasted wine. The other possible explanation (which does not necessarily contradict the first

one) would be that respondents with higher education consume wine less often (which is supported by the results of the analysis of the frequency of wine consumption conducted with other data from this survey (Vretenar et al., 2023)).

A somewhat curious result of this analysis was the statistically significant differences in the perceived ability to recognise wine quality between groups with different family incomes. In this regard, the questionnaire included six income groups, of which respondents in the two lowest income groups and respondents in the second highest income group were significantly more confident than other participants that they could recognise wine quality. Other income groups showed less confidence but their results are statistically insignificant. Given the considerable price differences between wines, it cannot be assumed that all wine lovers have similar opportunities to taste products of all price ranges (especially more expensive wines). It should also be noted that income as a variable also showed confusing results in other research (Dubois et al. (2021) vs. Garcia-Cortijo et al. (2019)).

Perhaps the most exciting finding of this analysis relates to the perceived relationship between wine price and quality. Participants who agreed with the assertion that the quality of the wine follows the price and participants who indicated that when they had to choose between unfamiliar wines, they did so base on price were less confident that they could recognise the quality of the wine. Again, this result might be due to participants being aware of the difficulties in judging quality. However, it might also mean consumers who cannot recognise quality rely more on price as a measure of quality. In addition, none of the groups studied in this research possessed exceptional confidence in their ability to recognise the quality of the wine (the statement that the quality of the wine was recognisable had less positive than neutral and negative answers). This is even more intriguing in light of the fact that all survey participants were consumers of the wine fair, and it might lead to the conclusion that wine lovers are aware of the difficulty of accessing wine quality. As previous research clearly shows that consumers are willing to pay more if they perceive a certain product as a luxury (Wright et al. 2023, Hennigs et al. 2015), the main implication of this work for business management could be to shift the focus to product attributes that help create a luxury image (branding and loyalty for older generations and appearance and informative labels for younger generations (Castelini and Samoggia, 2018)) rather than focusing mainly on wine quality, which is difficult to evaluate even for wine lovers. Thus, this finding points out the importance of price positioning to overall product development and marketing efforts. In this sense, the authors could draw the conclusion that wine as an experiential good is perhaps more similar to fine art than one might intuitively think.

Although the authors found evidence that individual who consume wine more frequently, as well as individuals who research products before purchase are more confident in their ability to recognise the quality of a wine, some social characteristics proved to be of significant and intriguing influence. Male participants from conducted research were more confident in their wine quality assessment ability than their female counterparts were. Additionally, the single, divorced and widowed individuals among participants were more confident in their wine

quality recognising ability, although they consume wine less frequently than those married do or in a committed relationship, arguing against the stated experience-based explanations.

6. CONCLUSIONS

This paper provides some evidence on the factors that influence wine consumers' perceptions of their ability to assess the quality of wine. Following factors that have been shown to be influential in other research on wine consumers, a bundle of demographic factors and consumer preferences were included in the study. Strong statistical significance with the perceived ability to recognise wine quality are associated with the variables of frequency of consumption and relationship status. In addition, strong significance is found among consumers who are conscientious in their wine selection, those who believe that quality follows price, and those who place more importance on wine sort and labelled category. Some of the expected factors such as age and social context of wine consumption were found to be statistically insignificant in this research as they were related to frequency of consumption rather than recognition of wine quality. Others such as age, education and monthly expenditure showed statistical significance, but not strong.

The main theoretical finding of this research, therefore, is the relative unimportance of demographic factors (besides marital status) in trying to understand wine consumers' perceptions of their own ability to recognise quality. The other side of the "coin" shows the relative importance of behavioural factors in the same matter. From a business or managerial perspective, this research could be useful in pointing wine producers towards experiential bases for better market segmentation when trying to achieve a quality or luxury image for their products. In other words, if consumers are not very confident in recognising wine quality, it is up to wine producers to find the right approach to meet wine lovers' expectations, i.e., it could be beneficial to understand consumers' behavioural patterns.

The biggest shortcoming of this research is the small sample size, which only allows limited conclusions on wine consumers' behaviour and preferences to be made. Another limitation of the sample is the deliberate decision to conduct survey at the wine fair. The latter limitation is due to authors' view that they believe it is better to analyse the perceptions and preferences of those who know and love wine, as wine is an experiential good. Since the authors consider this research a preliminary communication, they intend to address the former shortcomings in the future by repeating this survey on a larger scale.

This paper was funded under the project line ZIP UNIRI of the University of Rijeka, for the project ZIP-UNIRI-2023-4.

REFERENCES

- Adelson, J.L., McCoach, D.B. (2010) "Measuring the Mathematical Attitudes of Elementary Students: The Effects of a 4-Point or 5-Point Likert-Type Scale", *Educational and Psychological Measurement*, 70(5), pp. 796-807. <https://doi.org/10.1177/0013164410366694>
- Akugizibwe, E., Ahn, J.Y. (2020) "Perspectives for effective integration of e-learning tools in university mathematics instruction for developing countries", *Education and Information Technologies*, 25, pp. 889-903. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09995-z>
- Alpeza, I., Nižić, I., Lukač, Z. (2023) "What Influences Croatian Consumers' Wine Choice?", *Market-Tržište*, 35(1), pp. 41-56. <https://doi.org/10.22598/mt/2023.35.1.41>
- Birditt, K. S., Cranford, J. A., Manalel, J. A., Antonucci, T. C. (2018) "Drinking Patterns Among Older Couples: Longitudinal Associations With Negative Marital Quality". *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, 73(4), pp. 655–665. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbw073>
- Botonaki, A., Tsakiridou, E. (2004) "Consumer response evaluation of a Greek quality wine", *Food Economics - Acta Agriculturae*, 1(2), pp. 91-98. <https://doi.org/10.1080/16507540410024515>
- Castellini, A., Samoggia, A. (2018) "Millennial consumers' wine consumption and purchasing habits and attitude towards wine innovation", *Wine Economics and Policy*, 7(2), pp. 128-139. <https://doi.org/10.1016/j.wep.2018.11.001>
- Chan, B. T., Murphy, A., Wang, L. (2018) "Information Asymmetry, Manufacturer-Retailer Contracts, and Two-Sided Entry", *International Economic Review*, 59(4), pp. 2163-2191.
- Conroy, R.M. (2012) "What hypotheses do "nonparametric" two-group Tests actually test?", *The Stata Journal: Promoting Communications on Statistics and Stata*, 12(2), pp. 182-190. <https://doi.org/10.1177/1536867x1201200202>
- Cragg, S. G., Uhler, R. (1970) "The demand for automobiles", *Canadian Journal of Economics*, 3 (3), pp. 386-406. <https://doi.org/10.2307/133656>
- Di Vita, G., Caracciolo, F., Bruna, F., D'Amico, M. (2019) "Picking out a wine: Consumer motivation behind different quality wines choice", *Wine Economics and Policy*, 8(1), pp. 16-27. <https://doi.org/10.1016/j.wep.2019.02.002>
- Dinescu, D., Turkheimer, E., Beam, C. R., Horn, E. E., Duncan, G., Emery, R. E. (2016) "Is marriage a buzzkill? A twin study of marital status and alcohol consumption". *Journal of Family Psychology*, 30(6), pp. 698–707. <https://doi.org/10.1037/fam0000221>
- Dinno, A. (2015) "Nonparametric pairwise multiple comparisons in independent groups using Dunn's test". *The Stata Journal: Promoting Communications on Statistics and Stata*, 15(1), pp. 292-300. <https://doi.org/10.1177/1536867x1501500117>
- Dubois, M., Agnoli, L., Cardebat, J., Compes, R., Faye, B., Frick, B., Gaeta, D., Giraud-Heraud, E., Le Fur, E., Livat, F. (2021) "Did Wine Consumption Change During the COVID-19 Lockdown in France, Italy, Spain, and Portugal?", *Journal of Wine Economics*, 16(2), pp. 131-168. <https://doi.org/10.1017/jwe.2021.19>
- Ellis, D., Caruana, A. (2018) "Consumer wine knowledge: components and segments", *International Journal of Wine Business Research*, 30(3), pp. 277-291.
- Garcia-Cortijo, M. C., Villanueva, E. C., Castillo-Valero, J. S., Li, Y. (2019) "Wine consumption in China: Profiling the 21st century Chinese wine consumers", *Ciencia e Technica Vitivinicola*, 34(2), pp. 71-83. <https://doi.org/10.1051/ctv/20193402071>
- Greene, W.H. (2018) *Econometric Analysis*, Eight Edition, Pearson Education Inc., New York
- Guris, S., Metin, N., Caglayan, E. (2006) "The Brand Choice Model of Wine Consumers: A Multinomial Logit Model", *Quality & Quantity*, 41, pp. 447-460.

- Gustavsen, G., Rickertsen, K. (2018) "Wine Consumption in Norway: An Age-Period-Cohort Analysis", *Journal of Wine Economics*, 13(1), pp. 41-56. <https://doi.org/10.1017/jwe.2017.49>
- Halldén, S. (1957). "On the Logic of Better", Lund: Library of Theoria.
- Harris, T., Hardin, J.W. (2013). "Exact Wilcoxon signed-rank and Wilcoxon Mann–Whitney ranksum tests", *The Stata Journal: Promoting Communications on Statistics and Stata*, 13(2), pp. 337-343. <https://doi.org/10.1177/1536867x1301300208>
- Harrell, F.E. (2015) "Binary Logistic Regression", *Regression Modeling Strategies*, pp. 219-274, Springer Series in Statistics, Springer Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19425-7_1
- Hennigs, N., Wiedmann, K.-P., Klarmann, C. and Behrens, S. (2015) "The complexity of value in the luxury industry: from consumers' individual value perception to luxury consumption", *International Journal of Retail and Distribution Management*, 43(10/11), pp. 922-939.
- Hensher, D.A., Stopher, P.R. (1979) "Behavioural Travel Modelling", 1st ed., New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003156055>
- Hosmer, D.W., Lemeshow, S. (2000) "Applied Logistic Regression", 2nd ed., John Wiley & Sons, New York. <https://doi.org/10.1002/0471722146>
- Hosmer, D.W., Lemeshow, S., Sturdivant, R.X. (2013) "Assessing the Fit of the Model", *Applied Logistic Regression*, pp. 153-225, Wiley Series in Probability and Statistics. <https://doi.org/10.1002/9781118548387.ch5>
- Jeong, H.J., Lee, W.C. (2016) "The level of collapse we are allowed: comparison of different response scales in safety attitudes questionnaire", *Biometrics & Biostatistics International Journal*, 4(4), pp. 128-134. <https://doi.org/10.15406/bbij.2016.04.00100>
- Marsden, E., Wa Somwe, S., Chabala, C., Soriano, J., Valles, C., Anchochea, J. (2016) "Knowledge and perceptions of asthma in Zambia: a cross-sectional survey", *BMC Pulm Med*, 16(33). <https://doi.org/10.1186/s12890-016-0195-3>
- Katunar, J. (2019) "The Role of Regional Differences on Croatian Winemakers Business", *Agroeconomia Croatica*, 9, pp. 14-24.
- Katunar J., Kaštelan Mrak, M., Sokolić, D. (2020a) "The impact of distribution channels on the bargaining position of Croatian wine producers", *Ekonomski vjesnik/Econviews - Review of Contemporary Business, Entrepreneurship and Economic Issues*, 33(2), pp. 561-574.
- Katunar, J., Vretenar, N., Kaštelan Mrak, M. (2020b). "Competitiveness of the wine sector in EU countries", IMR 2020, Interdisciplinary Research XVI, Opatija, pp. 1601-1616.
- Katunar, J., Vretenar, N. (Eds.). (2023) "Izazovi vinskog sektora u Republici Hrvatskoj", Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci.
- Kaštelan Mrak, M., Kaštelan, K. (2023) "Iskustvena dobra – implikacije sagledavanja vina kao iskustvenog dobra", Izazovi vinskog sektora u Republici Hrvatskoj, Katunar, J. & Vretenar, N. (Eds), Sveučilište u Rijeci, 101-113.
- Khalafallah, A.M., Lam, S., Gami, A., Dornbos 3rs, D., Sivakumar, W., Johnson, J., Mukherjee, D. (2020) "Burnout and career satisfaction among attending neurosurgeons during the COVID-19 pandemic", *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 198. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2020.106193>
- Lanfranchi, M., Alibrandi, A., Zirilli, A., Sakka, G., Giannetto, C. (2020) "Analysis of the wine consumer's behaviour: an inferential statistics approach", *British Food Journal*, 122(3), pp. 884-895. <https://doi.org/10.1108/bfj-08-2019-0581>
- Liu F., Murphy, J. (2007) "A qualitative study of Chinese wine consumption and purchasing: Implications for Australian wines", *International Journal of Wine Business Research*, 19(2), pp. 98-113. <https://doi.org/10.1108/17511060710758669>

- Lockshin, L., Corsi, A. M. (2012) "Consumer behaviour for wine 2.0: A review since 2003 and future directions", *Wine Economics and Policy*, 1(1), pp. 2-23. <https://doi.org/10.1016/j.wep.2012.11.003>
- Long, J.S., Freese, J. (2014) "Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata", Stata Press Publ.
- Luce, R. D. (1956) "Semiororders and a Theory of Utility Discrimination", *Econometrica*, 24 (2), pp.178–191. <https://doi.org/1905751>
- Migliore, G. et al. (2020) "Factors affecting consumer preferences for "natural wine": An exploratory study in the Italian market", *British Food Journal*, 122(8), pp. 2463-2479. <https://doi.org/10.1108/BFJ-07-2019-0474>
- Pomarici, E., Sardone, R. (2020) "EU wine policy in the framework of the CAP: post-2020 challenges", *Agricultural and Food Economics*, 8 (11), pp. 1-40.
- Rebelo, J. et al. (2021) "Covid-19 lockdown and wine consumption frequency in Portugal and Spain", *Spanish Journal of Agricultural Research*, 19(2). <https://doi.org/10.5424/sjar/2021192-17697>
- Sherman, S., Tuten, T. (2011) "Message on a Bottle: The Wine Label's Influence", *Int. J. Wine Bus. Res*, 23, pp. 221–234.
- Sreejesh, S., Mohapatra, S., Anusree, M.R. (2013) "Binary Logistic Regression", *Business Research Methods*, pp. 245-258, Springer Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-00539-3_11
- Stanco, M., Lerro, M. Marotta, G. (2020) "Consumers' Preferences for Wine Attributes: A Best-Worst Scaling Analysis", *Sustainability*, 12(7), pp. 2819. <https://doi.org/10.3390/su12072819>
- Stockley, C. S., Taylor, A.W., Montgomerie, A., Dal Grande, E. (2017) "Changes in wine consumption are influenced most by health: results from a population survey of South Australians in 2013", *International Journal of Wine Research*, 9, pp. 13-22. <https://doi.org/10.2147/IJWR.S126417>
- Tabachnick. B.G., Fidell. L.S. (2019) "Using Multivariate Statistics", 7th ed., U.S.: Pearson Education
- Todd, M.J., Kelley, K.M., Hopfer, H. (2021) "USA Mid-Atlantic Consumer Preferences for Front Label Attributes for Local Wine", *Beverages*, 7(2), pp. 22. <https://doi.org/10.3390/beverages7020022>
- Van Eck van der Sluijs, A. et al. (2021) "Assisted peritoneal dialysis across Europe: Practice variation and factors associated with availability", *Peritoneal Dialysis International*, 41(6), pp. 533-541. <https://doi.org/10.1177/08968608211049882>
- Velázquez, B., Buffaria, B. (2017), "About Farmers' Bargaining Power within the New CAP", *Agricultural and Food Economics*, 5(1), pp. 1-13.
- von Wright, G. H. (1963) "The Logic of Preference", Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Vretenar, N., Katunar, J., Zaninović, V. (2023) "Determinants of frequency of wine consumption in Croatia", *Ekonomski vjesnik/Econviews*, 36(2), pp. 399-408. <https://doi.org/10.51680/ev.36.2.14>
- Wiedman, K., Hennigs, N., Siebels, A. (2009) "Value-based segmentation of luxury consumption behaviour", *Psychology and Marketing*, 27(7), pp. 625-651. <https://doi.org/10.1002/mar.20292>
- Wilson, J.R., Lorenz, K.A. (2015) "Standard Binary Logistic Regression Model", *Modeling Binary Correlated Responses Using SAS, SPSS and R*, pp. 25-54, Springer Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-23805-0_3
- Wright, D.K., Yoon, H., Morrison, A.M. and Šegota, T. (2023) "Drinking in style? Literature review of luxury wine consumption", *British Food Journal*, 125(2), pp. 679-695. <https://doi.org/10.1108/BFJ-06-2021-066>



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Pregledni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.16>

Datum primitka rada: 5. 12. 2023.

Datum prihvaćanja rada: 27. 3. 2024.

PREPOZNAVANJE KVALITETE VINA – ISPITIVANJE DEMOGRAFSKIH UTJECAJA I PREFERENCIJA POTROŠAČA

Jana Katunar

Dr. sc., docentica, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: jana.katunar@efri.uniri.hr

Nenad Vretenar

Dr. sc., redoviti profesor, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: nenad.vretenar@efri.uniri.hr

Ana Marija Filipas

Mag. math., asistentica, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: ana.marija.filipas@efri.uniri.hr

Jelena Jardas Antonić

Dr. sc., izvanredna profesorica, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka,
Hrvatska; e-mail: jelena.jardas.antonice@efri.uniri.hr

Ivan Prudky

Mag. oec., asistent, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: ivan.prudky@efri.uniri.hr

SAŽETAK

Globalizacija tržišta, ulazak novih vinskih zemalja na kartu vinskog svijeta i promjene u načinu života potrošača doveli su do promjena u percepcijama potrošača vina. Uslijed tih okolnosti javlja se potreba za prepoznavanjem i analizom čimbenika koji utječu na preferencije potrošača. Cilj ovog rada je identificirati čimbenike koji utječu na prepoznavanje kvalitete vina. Empirijsko istraživanje temelji se na istraživanju provedenom na sajmu vina WineRi u Rijeci u lipnju 2021. godine. Uzorak čine valjani odgovori od ukupno 169 sudionika sajma. Na temelju prikupljenih podataka razvili smo model binarne logističke regresije u kojem je percepcija sudionika u prepoznavanju razlike u kvaliteti vina korištena kao zavisna varijabla, dok su socio-demografski čimbenici, bihevioralni čimbenici konzumacije vina i prikupljeni podaci vezani uz postupak odabira i kupnje vina korišteni su kao nezavisne varijable. Rezultati pokazuju da dob, obrazovanje, bračni status, prihod kućanstva i učestalost potrošnje utječu na percepciju prepoznavanja kvalitete vina, kao i percipirani odnos između cijene vina i kvalitete.

Zaključci koji su posljedica provedene analize mogu biti korisni ne samo za znanstvenike, već i za proizvođače vina prilikom razvoja liste vinskih proizvoda i marketinške strategije.

Ključne riječi: prepoznavanje kvalitete vina, ponašanje potrošača, preferencije, socio-demografske karakteristike, vino



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Review article

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.17>

Received: 15. 3. 2024.

Accepted: 3. 4. 2024.

TQM PRACTICES AND THEIR IMPACT ON PERFORMANCE IN HOTEL COMPANIES

Ana-Marija Vrtodušić Hrgović

PhD, Full Professor, University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management,
Primorska 46, p.p. 97, 51410 Opatija, Croatia; email: anamariv@fthm.hr

Ines Milohnić

PhD, Full Professor, University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management,
Primorska 46, p.p. 97, 51410 Opatija, Croatia; email: ines.milohnic@fthm.hr

Emma Petaković

M.A., Assistant, University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management,
Primorska 46, p.p. 97, 51410 Opatija, Croatia; email: emma.petakovic@fthm.hr

ABSTRACT

Globalization and rising customer demands drive market competition, compelling product and service providers to integrate customer requirements, needs and expectations in their business segments, by implementing TQM. TQM was primarily developed in manufacturing companies and based on their good results it has also found its application in the service sector. Although the TQM principles are the same for both production and service companies, when implementing TQM practices service companies should take into consideration the specifics of their activity. The aim of this study is to provide a comprehensive literature review that examines TQM practices in hotel companies and their impact on performance. The paper uses a systematic approach to review the literature by summarising recent and relevant research in the field. Secondary data sources were used to illustrate the dissemination of international standard ISO 9001 as one of the frameworks for implementing TQM practices, its dissemination in the world, in Europe and in the Republic of Croatia in general and in the hotels and restaurants in particular is also presented. The results of the analysed studies have shown that TQM practices positively influence various aspects of hotel performance including financial and non- financial results. In relation to the ISO 9001 implementation the results indicate the need to foster its implementation in hotels and restaurants. The contribution of this study is to identify TQM practices specific to the hotel industry and to contribute to a deeper understanding of their importance in enhancing overall business performance.

Key words: TQM, TQM practices, performance, hotel companies

1. INTRODUCTION

Total Quality Management (TQM) has developed into a widely recognised operating philosophy and is an important factor for companies to gain a competitive edge in the market (Thuy and Hue, 2023). TQM is an approach to improving the competitiveness, effectiveness and flexibility of an entire organisation. It is essentially a way of planning, organising and understanding every activity and depends on every individual at every level (Oakland et al., 2021). Jaccard (2013) defines TQM as a set of principles and organisational methods focused on strengthening the entire organisation to enable it to achieve excellent results, together with customer and stakeholder satisfaction, at minimum cost. Knowles (2011) sees TQM as the management of initiatives and procedures centred on the delivery of high-quality products and services. Kuliš (2010) points out that TQM is an approach to management that implies a long-term focus on quality improvement so as to meet customer expectations or, preferably, exceed them. TQM can be defined as an integrated management philosophy focused on the continuous improvement of products and processes through a comprehensive approach that brings together technical systems and socio-cultural systems within organisations to achieve customer satisfaction (Lazibat et al., 2023, after Joseph 1999). Salameh, Alzyadat and Alnsour (2011) pointed out that TQM is a management philosophy that can be used in all organisations to achieve excellent results in terms of performance, profit and productivity and to improve the organisation's reputation in the community (Alhih, 2020). According to Alhih (2020), TQM encompasses several aspects such as leadership, training and development, teamwork, top management commitment, reward and recognition, and employee engagement. With the development of quality management in Western countries, growing numbers of researchers began to study and highlight the importance of QM implementation in organisations (Flynn et al., 1995; Powel, 1995; Douglas and Judge, 2001; Santos-Vijande and Alvarez-Gonzalez, 2007; Pattanayak and Punyatoya, 2015; Majumdar and Manohar, 2016).

This paper focuses on the results of TQM implementation in general and in the hotel industry in particular, seeking to provide a comprehensive literature review on the impacts of TQM practices on performance (customer performance, financial performance, employee performance, competitive advantage). In accordance to that the research question is "What are the results of Total Quality Management (TQM) practices in hotels and how do they affect hotel performance?" The methodology comprised a comprehensive literature search in the most important bibliographic databases (Scopus and WoS). The search criteria were: publication period, keywords, language (English), number of sources cited, type of publication (journal or conference) and qualitative content analysis. Based on these criteria, the authors identified and selected 18 papers to be included in the literature review analysis. Considering that ISO 9001 is one of the frameworks for the implementation of TQM, the paper also presents the current state of its implementation in the world, Europe and Croatia in general and in the Hotel and Restaurant sector in particular.

After the introduction the second part of the paper explains TQM implementation process and emphasise the benefits of TQM implementation. The third part consists of a literature review and the explanation of the research methodology related to the literature review.

This part also includes the presentation of secondary data analysing the implementation of ISO 9001 certification in general and in the hotel and restaurant sector. The fourth part contains the discussion (interpretation and analysis of 18 studies presented in Appendix) and concluding remarks summarising the entire literature review and the results obtained.

2. BENEFITS OF TQM IMPLEMENTATION

To achieve true effectiveness in a TQM organisation, every aspect of an organisation should work harmoniously towards common goals. There is no unique or specific model for the implementation of TQM as it is a network of interdependent elements consisting of tools, techniques, systems, philosophies and concepts (Imeri et al., 2014). Jaccard (2013) underlines that as TQM encompasses all the functions, activities, employees, suppliers and customers of an organisation and is focused on improvements, the product development cycle, and relationships with interested parties and markets vital to the organisation, it is essential that all these elements are taken into consideration when implementing TQM. Given that every company is different in its own way, the implementation process needs to be adjusted to and aligned with the company's strategic orientation while adhering to the principles of TQM. The seven principles of quality management, as outlined in ISO 9000:2015 (2015), are customer focus, leadership, engagement of people, process approach, improvement, evidence-based decision making, and relationship management.

The studies relating to TQM address both the motives for the introduction of TQM and the associated benefits as well as the process of implementation itself. Studies show a variety of benefits associated with the introduction of TQM (Jimenez-Jimenez and Martinez-Costa, 2009; Kumar et al., 2009; Fotopoulos and Psomas, 2009; Talib et al., 2013; Benavides-Chicon and Ortega, 2014; Psomas et al., 2014; Bernardo et al., 2015; Zeng et al., 2015; Anil and Satish, 2017; Sahoo and Yadav, 2018; Khan and Naeem, 2018; Yeng et al., 2018; Ratny et al., 2018; Zgirskas et al., 2021; Permana et al., 2021; Grossu-Leibovica and Kalkis, 2023). These include improved customer satisfaction, improved company performance and higher employee satisfaction. TQM also leads to a noticeable improvement in quality, which manifests itself in fewer errors and guest complaints and leads to higher productivity and lower costs. In addition, TQM enables the expansion of market shares and at the same time promotes measures to protect the environment and society. It also promotes the improvement of service quality, generates positive social impacts and ultimately increases the overall performance of the company, resulting in competitive advantages for the organisation.

Recognising the good practices of manufacturing companies regarding the implementation of quality systems, service companies, hotel enterprises included, also began to apply them in the late 1980s and early 1990s. It should be noted here that the features of TQM in the hotel industry are determined by the specific characteristics of hotel services, which in addition to the general attributes of any service, also include the following: high labour intensity; frequent and high level of contact with guests; diversity of services, depending on the guests' choices; services are intangible while hotel products are tangible (food, beverages, rooms); service

and hotel products are interconnected and inseparable; and hotel guests, the consumers of services, are heterogeneous (Avelini Holjevac, 2007).

Thuy and Hue (2023) point out that the implementation of TQM practices leads to positive results for the business success of hotels. Consequently, hotels should not only focus on the implementation of TQM principles to improve service quality, but also on business, service and process innovations to improve their results. According to Tari et al., (2017), the level of QM is one of the factors explaining better performance results in hotels. Furthermore, good performance results can make it easier to implement QM practices. Alonso-Almeida et al., (2012) analyse why hotels seek certification and how it impacts their performance. They find that external pressures, such as customer demands and market competition, drive hotels to certify their quality systems, leading to improved employee satisfaction and results. Internally motivated certifications, aimed at enhancing efficiency and competitive advantage, also directly enhance operations, services and employee satisfaction. When hotels obtain quality certificates to improve internal performance, it most notably benefits operations and services provided.

3. TQM PRACTICES AND PERFORMANCE IN HOTEL COMPANIES

A literature review was conducted in which the most important bibliographic databases, Web of Science (all databases) and Scopus, were searched. The search criteria were as follows. The key words used were "TQM", "hotel industry", "performance", "financial performance", "results", "TQM implementation" and "level of TQM implementation". In addition to the keywords, the criterion of English as the language in which the paper was written and the publication period (since the existence of the databases up to the present) was also applied. The articles were analysed according to the year of publication, the number of sources used, and the publication in a journal or at a conference.

The authors selected 18 of papers based on a qualitative content analysis of the articles with a focus on the topic of interest. The results are shown in Table 3. (Appendix).

When introducing quality systems, hotels can use the model of the international standard ISO 9001:2015. This international standard defines the requirements for a quality management system that ensures that an organisation continuously meets the needs of its customers and thus increases their satisfaction. In other words, the standard requires that customer needs and expectations are identified, that interrelated processes are managed to meet these requirements and that measurements and analyses are carried out to continuously improve the system Vrtodušić Hrgović (2010). The implementation of the ISO 9001 quality management system increases the performance of the entire business system, reduces various costs, clarifies responsibilities and facilitates management, improves relationships with business partners, customers and clients, provides a competitive advantage over competitors and thus enables the conquest of new markets Šuman et al., (2013).

The research conducted by Dragičević and Letunić (2011) on the impact of quality management systems (ISO 9001) on human resource management in hotels showed positive effects both

globally and in Croatia. The global practices were analysed using secondary data, while the research in Croatia included interviews with all ISO 9001 certified hotels. The improvements achieved include reduced staff turnover and improved communication and coordination among employees (enthusiasm at work, increased employee satisfaction, participation in decision-making, improved knowledge and skills).

On the one hand, external factors that drive hotel companies to certify quality systems, such as pressure from customers, markets, suppliers and competitors, directly improve employee satisfaction and results. It is assumed that employees are more satisfied if they can deliver the higher quality demanded by guests, which in turn leads to higher revenues. In addition, employee satisfaction increases with quality certification. Certification is initiated for internal reasons, including increasing the efficiency of internal processes, gaining a competitive advantage and ensuring alignment of business practices and strategy. When a hotel obtains a quality certificate, this has a significant impact on the execution of activities and the provision of services. The internal improvements that result from the application of quality systems also have an impact on customers, suppliers and other stakeholders. Table 1. shows the total number of ISO 9001 certificates, while Table 2. specifically addresses the number of ISO 9001 certificates in the hotel and restaurant sector.

Table 1. Number of ISO 9001 certificates

Year	World	Index	European Union	Index	Croatia	Index
2013	1,022,877	100	376,904	100	2,636	100
2014	1,036,321	101	370,652	98	2,806	106
2015	1,034,180	101	357,478	95	2,529	96
2016	1,105,937	108	381,085	101	2,659	101
2017	1,055,028	103	315,987	84	2,381	90
2018	878,664	86	308,173	82	2,343	89
2019	880,007	86	312,217	83	2,715	103
2020	916,842	90	311,225	83	2,531	96
2021	1,077,884	105	295,113	78	2,839	108
2022	1,265,216	124	294,021	78	2,879	109

Source: ISO survey results 2022, <https://www.iso.org/the-iso-survey.html>, (3.3.2024)

Compared with 2013, the number of certificates increased by 24% worldwide and by 9% in Croatia in 2022, while it dropped by 22% in the European Union.

Table 2. Number of ISO 9001 certificates - Hotels and restaurants

Year	World	Index	European Union	Index	Croatia	Index
2013	5,021	100	0	-	0	-
2014	5,045	100	0	-	0	-
2015	4,340	86	0	-	0	-
2016	5,398	108	0	-	0	-
2017	3,565	71	0	-	0	-
2018	4,429	88	1,370	100	20	100
2019	4,631	92	1,348	98	19	95
2020	4,573	91	1,078	79	19	95
2021	5,069	101	964	70	19	95
2022	4,881	97	936	68	18	90

Source: ISO survey results 2022, <https://www.iso.org/the-iso-survey.html>, (3.3.2024)

Looking at the hotels and restaurants category separately, it can be noted that, compared with 2013, there has been a decrease of 3% worldwide. Decrease is also evident compared with 2018 in the European Union (32%) and in Croatia (10 %). It is important to emphasise that the implementation of these systems in the hospitality industry is still insufficient, indicating the need for additional measures to promote their introduction. This requires an intensification of activities, including the dissemination of best practices, to raise awareness of the importance of quality and sustainability standards and their impact on business operations.

There are some studies, however, with findings suggesting that TQM practices do not bring any benefits to companies (Oliveira et al., 2019; Duman et al., 2019., Lo et al., 2011., Yeung et al., 2006; Yeung and Chan 1998). Oliveira et al., (2019) investigated the implementation of TQM in small and medium-sized enterprises that had adopted the ISO 9001 standard. The research results indicate that the implementation of the ISO 9001 quality management system does not contribute to improvement and success due to insufficient knowledge and lack of commitment to TQM. The companies do not apply continuous improvement and the organisational culture is not quality oriented. The support of top management is crucial for the successful implementation of TQM, as it is the managers who promote the development of a quality-oriented organisational culture and continuous improvement (Sahoo and Yadav, 2018). A study by Duman et al., (2019) have shown in a statistically significant but negative difference. These findings suggest that ISO 9001 certified resort hotels should have a clear objective when implementing a quality certification. Then, adopting and implementing the ISO 9001 quality certification should be internalized from the top to the bottom of any service organisation, resort hotels included.

“Is it worth it?” is a question frequently asked in connection with using strategies such as TQM (Psomas et al., 2014). TQM will be successfully implemented providing all activities and practices are properly carried out, ultimately improving a company’s performance. To

successfully implement TQM in enterprises, specific actionable strategies, methods, tools, and techniques are needed (Thuy and Hue, 2023, after Dahlgaard et al., 2019).

4. RESULTS AND DISCUSSION

The literature review (Table 3) shows that different sample sizes were used in the studies analysed. seventeen studies focused on hotels, while one study examined tourism organisations, including hotels, travel agencies, restaurants and rural accommodation. In addition, eight quantitative studies focused on hotel managers, providing insights into different management levels and perspectives.

A variety of analytical methods were used in 18 studies, including SEM (Structural Equation Modelling) and PLS-SEM (Partial Least Squares Structural Equation Modelling), regression analysis, cluster analysis, factor analysis and correlation analysis. These methods were used individually or in combination with each other, depending on the objectives of the individual studies. This demonstrates that the present study takes a comprehensive approach to data analysis, which provides a deeper understanding of the relationships between quality management and hotel performance and the impact of quality management practices on hotel performance, highlighting important benefits.

The collective results of the studies analysed reveal several important findings in relation to Total Quality Management (TQM) practices and their impact on performance in the hospitality industry.

First, TQM practices are found to positively influence various aspects of hotel performance, including operational performance (Khan et al., 2020; Singh, 2015), customer outcomes and customer satisfaction (Tari et al., 2022; Tari et al., 2020; Bouranta et al., 2017; Benavides-Velasco, 2014; Wang et al., 2012) and financial outcomes (Thuy and Hue, 2023; Sunil et al., 2021; Tari et al., 2020; Ong et al., 2020; Quintana-Garcia et al., 2018; Bouranta et al., 2017; Tari et al., 2017; Singh, 2015; Benavides-Velasco et al., 2014; Wang et al., 2012; Pereira-Moliner et al., 2012; Patiar et al., 2012).

In addition, the implementation of TQM leads to better results and higher employee satisfaction (Tari et al., 2022; Tari et al., 2020; Quintana-Garcia et al., 2018; Tari, 2017; Singh, 2015; Benavides-Velasco, 2014) and facilitates the development of corporate social responsibility (CSR) initiatives (Tari et al., 2022; Tari et al., 2020). In addition, hotels with higher levels of implemented TQM practices have higher guest satisfaction, efficiency and overall business performance. Specifically, the adoption of TQM practices correlates with improved labour productivity (Benavides-Chicon and Ortega, 2014) and better financial and non-financial results, both directly and indirectly (Patiar et al., 2012). Furthermore, TQM practices contribute to achieving competitive advantage (Pereira-Moliner et al., 2016; Molina-Azorin et al., 2015; Patiar et al. 2012), lower environmental impact (Tari et al. 2015) and higher stakeholder benefits and satisfaction (Quintana-Garcia, 2018; Benavides-Velasco, 2014; Pereira-Moliner, 2012).

Of the eighteen studies, twelve studies focused on the financial gain that a hotel can realise by implementing TQM practices, showing that this phenomenon is clearly at the centre of the research community. Overall, these findings emphasise the importance of TQM in promoting business excellence in the hospitality industry.

When analysing TQM practices most of the authors focus on the TQM practices (eight studies). Some of them refer to the dimensions of TQM (three studies), EFQM model enabler criteria (three studies), ISO 9001 (two studies), TQM constructs (one study) and TQM (one study).

5. CONCLUSION

Given the technological, social, political and environmental changes of recent decades, the ability of organisations to gain and maintain competitive advantage has become a real challenge. TQM has the potential to contribute to success by enhancing organisational performance, strengthening competitive advantage and satisfying customers, employees and stakeholders. Many organisations of different sizes and industries use various tools, practices and techniques to implement quality management systems and develop a corporate culture focused on continuous improvement. Analysis of studies on TQM practices in the hotel industry shows that TQM practices have a positive impact on various dimensions of hotel performance (financial and non-financial). In particular, they have an impact on operational results, customer satisfaction, employee satisfaction and competitive advantage. The results of ISO 9001 implementation in general and specifically for hotels and restaurants have shown that there is an increase in the number of ISO 9001 certificates worldwide, in the EU and in Croatia, but decrease in the hotel and restaurant sector. This implies that certain measures should be taken to stimulate the implementation of these systems in the hotel industry (education, dissemination of best practices).

Further research in this area could investigate how Total Quality Management (TQM) practices affect a wider range of tourism organisations, such as travel agencies and restaurants, to gain a comprehensive understanding of the impact. Longitudinal studies could assess the lasting impact and effectiveness of TQM in improving organisational performance. Investigating the influence of organisational culture, leadership style, employee engagement and external factors, such as market competition and economic conditions on the successful implementation of TQM and its impact on customer satisfaction and organisational performance, would provide valuable insights. Identifying barriers to the implementation of TQM practices and suggesting strategies to overcome these challenges would be beneficial for the promotion of business excellence in the hospitality industry. The present study has a number of limitations. These include its focus on a particular topic through the use of key words, time periods and language, which may result in relevant studies and perspectives being omitted.

This paper was funded under the project line ZIP FMTU of the Faculty of Tourism and Hospitality Management, University of Rijeka, for the project ZP017-11-2022.

REFERENCES

- Alhih, M., and Tambi, A. M. B. A. (2020) 'Business Excellence (BE) as Predictor of Total Quality Management (TQM) under Mediation of Corporate Social Responsibility (CSR) Practices', *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 10(5), pp. 322–336.
- Alonso-Almeida, M. D. M., Rodríguez-Antón, J. M., and Rubio-Andrada, L. (2012) 'Reasons for implementing certified quality systems and impact on performance: an analysis of the hotel industry', *The Service Industries Journal*, 32(6), pp. 919-936.
- Anil A.P., Satish, K. P. (2017) 'Enhancing customer satisfaction through total quality management practices – an empirical examination', *Total Quality Management and Business Excellence*, 30(13-14), pp. 1528-1548.
- Avelini Holjevac, I. (2007) *Kontroling – Upravljanje poslovnim rezultatom*. Opatija: Hotelijerski fakultet Opatija.
- Benavides-Chicón, C. G., and Ortega, B. (2014) 'The impact of quality management on productivity in the hospitality sector', *International Journal of Hospitality Management*, 42, pp. 165-173.
- Benavides-Velasco, C. A., Quintana-García, C., and Marchante-Lara, M. (2014) 'Total quality management, corporate social responsibility and performance in the hotel industry', *International Journal of Hospitality Management*, 41, pp. 77-87.
- Bernardo, M., Simon, A., Tari, J. J., and Molina-Azorín, J. F. (2015) 'Benefits of management systems integration: a literature review', *Journal of Cleaner Production*, 94, pp. 260-267.
- Bouranta, N., Psomas, E. L., and Pantouvakis, A. (2017) 'Identifying the critical determinants of TQM and their impact on company performance: Evidence from the hotel industry of Greece', *The TQM Journal*, 29(1), pp. 147-166.
- Dragicevic, M., and Letunic, S. (2011) 'The influence of international standard ISO 9001 implementation on human resource management in hotels'. In *Proceedings of the 22nd International DAAAM Symposium*. Vienna, Austria, EU. pp. 265-266.
- Douglas, T.J. and Judge, W.Q. (2001) 'Total quality management implementation and competitive advantage: the role of structural control and exploration', *Academy of Management Journal*, 44(1), pp. 158-169.
- Duman, F., Ozer, O., Koseoglu, M., Altin, M., and Okumus, F. (2019) 'Does quality standards certification truly matter on operational and business performances of firms? Evidence from resort hotels', *European Journal of Tourism Research*, 23, pp. 142-155.
- Flynn, B.B., Schroeder, R.G., and Sakakibara, S. (1995) 'The Impact of Quality Management Practices on Performance and Competitive Advantage', *Decision Sciences*, 26(5), pp. 659–691.
- Fotopoulos, C. B., and Psomas, E. L. (2009) 'The impact of "soft" and "hard" TQM elements on quality management results', *International Journal of Quality and Reliability Management*, 26(2), pp. 150-163.
- Grossu-Leibovica, D., and Kalkis, H. (2023) 'Total quality management tools and techniques for improving service quality and client satisfaction in the healthcare environment: A qualitative systematic review', *Management Science Letters*, 13(2), pp. 118-123.
- Imeri, S., Kekale, T., Takala, J., and Liu, Y. (2014) 'Understanding the Impact of 'Hard' and 'Soft' Elements of TQM In South-East European Firms', *Management and Production Engineering Review*, 5(3), pp. 9-13.
- ISO survey results (2022), <https://www.iso.org/the-iso-survey.html>, (3.3.2024)
- Jaccard, M. (2013) *The Objective is Quality: An Introduction to Performance and Sustainability Management Systems*, Switzerland: EPFL Press, Lausanne
- Jiménez-Jiménez, D., and Martínez-Costa, M. (2009) 'The performance effect of HRM and TQM: a study in Spanish organizations', *International Journal of Operations and Production Management*, 29(12), pp. 1266-1289.

- Joseph, I. N. (1999) 'Organizational factors and total quality management: an empirical study', *International Journal of Production Research*, 37(6), pp. 1337-1352.
- Khan, B. A., and Naeem, H. (2018) 'Measuring the impact of soft and hard quality practices on service innovation and organisational performance', *Total Quality Management and Business Excellence*, 29(11-12), pp. 1402-1426.
- Knowles, G. (2011) *Quality Management*, London: Greame Knowles and bookboon.com
- Kuliš, M. Š. i Grubišić, D. (2010) *Upravljanje kvalitetom*, Split: Ekonomski fakultet
- Kumar, V., Choisine, F., de Grosbois, D., and Kumar, U. (2009). 'Impact of TQM on company's performance', *International Journal of Quality and Reliability Management*, 26(1), pp. 23-37.
- Lazibat, T., Baković, T., Dužević, I., (2023) *Upravljanje kvalitetom*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet
- Majumdar, J.P.M. and Manohar B.M. (2016) 'Why Indian manufacturing SMEs are still reluctant in adopting total quality management', *International Journal of Productivity and Quality Management*, 17(1), pp. 16-35.
- Oakland, J. S., Oakland, J.R., Turner, A.M. (2021) *Total quality management and operational excellence: text with cases*. London: Routledge
- Oliveira, G. S., Corrêa, J. E., Balestrassi, P. P., Martins, R. A., and Turrioni, J. B. (2019) 'Investigation of TQM implementation: empirical study in Brazilian ISO 9001-registered SMEs', *Total Quality Management and Business Excellence*, 30(5-6), pp. 641-659. 10.1080/14783363.2017.1328273
- Ong, F., Purwanto, A., Supono, J., Hasna, S., Novitasari, D., and Asbari, M. (2020) 'Does Quality Management System ISO 9001:2015 Influence Company Performance? Answers from Indonesian Tourism Industries'. *Test Engineering and Management*, 83, 24808-24817.
- Patiar, A., Davidson, M.C.G., and Wang, Y. (2012) 'Competition, total quality management practices, and performance: evidence from upscale hotels', *Tourism Analysis*, 17, pp. 195–211. <http://dx.doi.org/10.3727/108354212X13388995267904>
- Pattanayak, D., and Punyatoya, P. (2015) 'Impact of total quality management on customer satisfaction in Indian banking sector', *International Journal of Productivity and Quality Management*, 16(2) pp.127–147.
- Pereira-Moliner, J., Claver-Cortés, E., Molina-Azorín, J. F., and Tarí, J. J. (2012) 'Quality management, environmental management and firm performance: direct and mediating effects in the hotel industry', *Journal of Cleaner Production*, 37, pp. 82-92.
- Pereira-Moliner, J., Pertusa-Ortega, E. M., Tarí, J. J., López-Gamero, M. D., and Molina-Azorin, J. F. (2016) 'Organizational design, quality management and competitive advantage in hotels', *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 28(4), pp. 762-784.
- Permana, A., Purba, H., and Rizkiyah, N. (2021) 'A systematic literature review of Total Quality Management (TQM) implementation in the organization', *International Journal of Production Management and Engineering*, 9(1), pp. 25–36. <https://doi.org/10.4995/ijpme.2021.13765>
- Powell, T. C. (1995) 'Total quality management as competitive advantage: A review and empirical study', *Strategic Management Journal*, 16(1), pp. 15-27.
- Psomas, E., Vouzas, F., and Kafetzopoulos, D. (2014) 'Quality management benefits through the "soft" and "hard" aspect of TQM in food companies', *The TQM Journal*, 26(5), pp. 431-444.
- Quintana-García, C., Marchante-Lara, M., and Benavides-Chicón, C. G. (2018) 'Social responsibility and total quality in the hospitality industry: does gender matter?', *Journal of Sustainable Tourism*, 26(5), pp. 722-739.
- Ratny, S., Arshad, A. M., and Gaoliang, T. (2018) 'Studying the relationship of "soft" and "hard" TQM elements with service quality in service firms', *The Journal of Developing Areas*, 52(4), pp. 213-226.

- Sahoo, S., and Yadav, S. (2017) 'Entrepreneurial orientation of SMEs, total quality management and firm performance', *Journal of Manufacturing Technology Management*, 28(7), pp. 892-912. <https://doi.org/10.1108/JMTM-04-2017-0064>
- Salameh, R. S., Alzyadat, M. A., and Alnsour, J. A. (2011) 'Implementation of (TQM) in the faculty of planning and management at Al-Balqa applied university', *International Journal of Business and Management*, 6(3), pp. 194.
- Santos-Vijande, M.L. and Alvarez-Gonzalez, L.I. (2007) 'TQM and Firms Performance: An EFQM Excellence Model Research Based Survey'. *International Journal of Business Science and Applied Management*, 2, pp. 21-41.
- Singh, R. (2015) 'Empirical examination of the impact of total quality services on hospitality industry business. *Journal of Quality Assurance in Hospitality and Tourism*, 16(4), pp. 389-413.
- Sunil, M. P., Suresh, G., and Shobharani, H. (2021) 'The influence of Total Quality Management on Star Hotel Performance', *Journal of Contemporary Issues in Business and Government*, 27(2), pp. 4476 – 4488.
- Hrvatski zavod za norme, (2015) Sustav upravljanja kvalitetom - Temeljna načela i terminološki rječnik ISO 9000:2015, peto izdanje
- Šuman, S., Kovačević, A., and Davidović, V. (2013) 'Norme kvalitete – još uvijek neiskorišten potencijal'. Zbornik Veleučilišta u Rijeci, 1(1), pp. 291-306.
- Talib, F., Rahman, Z., and Qureshi, M. N. (2013) 'An empirical investigation of relationship between total quality management practices and quality performance in Indian service companies', *International Journal of Quality and Reliability Management*, 30(3), pp. 280-318.
- Tarí, J. J., Pereira-Moliner, J., Molina-Azorín, J. F., and López-Gamero, M. D. (2020) 'A taxonomy of quality standard adoption: Its relationship with quality management and performance in tourism organizations in Spain', *Journal of Tourism and Services*, 11(21), pp. 22-37.
- Tarí, J. J., Pereira-Moliner, J., Molina-Azorín, J. F., and López-Gamero, M. D. (2022) 'The relationship between internalisation of a quality standard and customer results via employee and social results in the hotel industry', *Total Quality Management and Business Excellence*, 33(13-14), pp. 1656-1673.
- Tarí, J. J., Pereira-Moliner, J., Pertusa-Ortega, E. M., Lopez-Gamero, M. D., and Molina-Azorín, J. F. (2017) 'Does quality management improve performance or vice versa? Evidence from the hotel industry', *Service Business*, 11, pp. 23-43.
- Thuy, Đ., and Hue, N. (2023) 'Impact of TQM practices on business performance of three-star hotels and above in Vietnam: The role of innovation performance', *International Journal of Management Studies and Social Science Research*, 5(2), pp. 300-312.
- Vrtodušić Hrgović, A. M. (2010) Upravljanje potpunom kvalitetom i poslovna izvrsnost u hotelskoj industriji Hrvatske, Doctoral dissertation, University of Rijeka. Faculty of Tourism and Hospitality Management
- Wang, C. H., Chen, K. Y., and Chen, S. C. (2012) 'Total quality management, market orientation and hotel performance: The moderating effects of external environmental factors', *International Journal of Hospitality Management*, 31(1), pp. 119-129.
- Yeng, S. K., Jusoh, M. S., and Ishak, N. A. (2018) 'The impact of Total Quality Management (TQM) On competitive advantage: A conceptual mixed method study in the Malaysia Luxury hotel industries', *Academy of Strategic Management Journal*, 17(2), pp. 1-9.
- Yeung, A. C., Cheng, T. E., and Kee-hung, L. (2006) 'An operational and institutional perspective on total quality management', *Production and Operations Management*, 15(1), pp. 156-170.
- Yeung, C. L., and Chan, L. Y. (1998) 'Quality management system development: Some implications from case studies', *Computers and Industrial Engineering*, 35(1-2), pp. 221-224.

A. Vrtodušić Hrgović, I. Milohnić, E. Petaković: TQM practices and their impact on performance in...
Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 12 (2024), No.1, pp. 321-337

Zeng, J., Phan, C. A., and Matsui, Y. (2015) 'The impact of hard and soft quality management on quality and innovation performance: An empirical study', *International Journal of Production Economics*, 162, pp. 216-226.

Zgirskaš, A., Ruževičius, J., and Ruželė, D. (2021) 'Benefits of quality management standards in organizations', *Standards*, 1(2), pp. 154-166.

APPENDIX

Table 1. Studies on impacts of TQM practices on performance in hotels/hotel industry

Study	Sample	QM variables	Performance variables	Analysis	Main findings
Thuy, Hue (2023)	190 Hotels	TQM Practices: customer focus, top manager's commitment, employee involvement, continuous improvement, process management.	Hotel Performance (on financial and on customer basis), Innovation performance, (process innovation, service innovation, innovation and continuous improvement).	SEM analysis	TQM practices have a positive effect on hotels' business performance. Innovation performance has an intermediary role in the relationship between TQM and business performance.
Tari, Pereira-Moliner, Molina-Azorin, Lopez-Gamero (2022)	176 Hotels	Quality Standard (e.g., ISO 9001): daily practices, continuous improvement.	Employee results, social results, customer results.	Qualitative analysis and SEM analysis	Hotels that implement quality standards have positive benefits in employee, social, and customer results.
Sunil, Suresh, Shobhara (2021)	500 hotel employees	TQM constructs: leadership, strategy, customers measurement, analysis and knowledge management, workforce, operations	KPI constructs: hotel popularity, client's satisfaction, hotel reservation, food and beverage sales, average daily rate occupancy rate, REVPAR, waiting time for service, cost.	SEM analysis	TQM practices have shown a positive relationship with the key performance indicators of hotels.
Khan, Mirza, Khushnood (2020)	Hotel managers	TQM practices: performance appraisal, TQM culture, communication, recruitment, selection, training.	Operational performance.	Regression analysis	TQM practices have a positive impact on operational performance.

Tari, Pereira-Moliner, Molina-Azorin, López-Gamero (2020)	279 tourism organisations	Quality management practices: daily practices, continuous improvement.	Customer results, employee results, social results, organisational performance.	Cluster and regression analyses	Organisations (hotels, travel agencies, restaurants, and rural accommodations) with a higher level of development of quality standard have higher results.
Ong, Purwanto, Supono, Hasna, Novitasari (2020)	342 hotels	ISO 9001:2015	Company performance.	Factor analysis and SEM analysis	Organizational context, leadership, planning, support operations, and performance evaluation have a significant effect on company performance.
Quintana-García, Marchante-Lara, Benavides-Chicon (2018)	122 Hotels, Hotel managers	TQM implementation: enablers of EFQM model: leadership; employees; strategy; partnership and resources; processes, products and services.	Hotel performance (net income, amortization) employee results, Customer results, society results.	Correlation and factor analysis	TQM has a positive influence on employees and customers. Implementation of quality management in hotels supports the development of CSR.
Bouranta, Psomas, Pantouvakis (2017)	153 hotel managers	TQM factors: quality practices of top management, strategic quality planning, employee quality management, customer focus and employee knowledge, education.	Financial performance, customer focused performance, service quality performance.	Regression and factor analysis	TQM factors have a significant effect on financial performance, customer focused performance, service quality performance.
Tari, Pereira-Moliner; Pertusa-Ortega, Lopez-Gamero, Molina-Azori (2017)	350 hotel managers	Dimensions of TQM: operational systems, information systems, strategic systems, technical systems.	Hotel guest satisfaction, employee efficiency, business performance.	Cluster analysis	Hotels with a higher QM level have a higher level of guest and employee satisfaction, efficiency and business performance.

Pereira-Moliner, Pertusa-Ortega, Tari, Lopez-Gamero, Molina-Azorin (2016)	350 hotel managers	Dimensions of QM: operational systems, information systems, strategic systems, technical systems.	Competitive advantage.	PLS-SEM analysis	The relationship between QM and competitive advantage is positive and significant.
Molina-Azorin, Tari, Pereira-Moliner; Lopez-Gamero, Pertusa-Ortega (2015)	Qualitative (13 hotel managers) quantitative (355 hotel managers)	Dimensions of QM: operational systems, information systems, strategic systems, technical systems.	Quality Performance, competitive advantage (differentiation and cost).	PLS-SEM analysis	Hotels applying quality management practices improve their quality performance, and assure advantages regarding differentiation and costs.
Singh (2015)	152 hotel managers	Total Quality Service Practices: customer focus, continuous improvement, team work, management commitment, training.	Financial performance, operational performance, employee performance.	Correlation, factor analysis and SEM analysis	Total Quality Service Practices are significant predictors of business performance.
Benavides-Velasco, Quintana-Garcia, Marchante-Lara (2014)	141 Hotels	EFQM model enabler criteria: Leadership, employees, strategy, partnership and resources, processes, products and services.	Net income, net income growth, economic-financial goals, net income by number of rooms, employee results, customer results, society results.	Correlation and factor analysis	Implementation of TQM and CSR has a positive effect on hotel performance.
Benavides-Chicon, Ortega (2014)	173 Hotels	EFQM Model enabler criteria: leadership, people, strategy partnerships and resources, processes, products and services.	Labour productivity.	Regression analysis	TQM systems or adopting TQM principles positively influences hotel labour productivity.

Talib, Rahman, Qureshi (2013)	172 hotels	TQM practices: top-management commitment, customer focus, training and education, continuous improvement and innovation, supplier management, human resource management, information and analysis, process management, teamwork, quality culture, strategic planning, product and service design, quality systems, employee encouragement, benchmarking, communication, employee involvement.	Quality performance.	Correlation, factor analysis and multiple regression analyses	The quality performance was found to be partially correlated with TQM practices. Quality culture is the predominant TQM practice. Quality systems, training and education, benchmarking have a positive relationship with quality performance.
Wang, Chen, Chen (2012)	588 Hotels	TQM: customer focus, internal/external cooperation, continuous improvement, leadership, employee fulfillment learning, process management.	Hotel performance: customer performance, finance performance.	SEM analysis	TQM positively affects hotel performance.
Pereira-Moliner, Claver-Cortes, Molina-Azorin, Tari (2012)	2590 hotels	QM practices: leadership, quality planning, people management, customer focus, process management, supplier management, and continuous improvement.	Financial performance, market success, stakeholder satisfaction.	PLS-SEM analysis	QM practices significantly and positively influence performance.
Patiar, Davidson, Wang (2012)	173 hotel managers	TQM practices.	Hotel departmental financial performance, market competition	Factor and multiple regression analyses	There is a direct impact of TQM on non-financial performance and an indirect impact on financial performance.

Source: prepared by the authors



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Pregledni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.17>

Datum primitka rada: 15. 3. 2024.

Datum prihvatanja rada: 3. 4. 2024.

UTJECAJ TQM PRAKSI NA POSLOVANJE HOTELSKIH PODUZEĆA

Ana-Marija Vrtodušić Hrgović

Dr. sc., redovita profesorica, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu,
Primorska 46, pp. 97, 51 410 Opatija, Hrvatska; e-mail: anamariv@fthm.hr

Ines Milohnić

Dr. sc., redovita profesorica, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu,
Primorska 46, pp. 97, 51 410 Opatija, Hrvatska; e-mail: ines.milohnic@fthm.hr

Emma Petaković

Mag. oec., asistentica, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu,
Primorska 46, pp. 97, 51 410 Opatija, Hrvatska; e-mail: emma.petakovic@fthm.hr

SAŽETAK

Globalizacija i rastući zahtjevi kupaca potiču tržišnu konkurenciju, prisiljavajući pružatelje proizvoda i usluga da integriraju zahtjeve, potrebe i očekivanja kupaca u svoje poslovanje, implementirajući potpuno upravljanje kvalitetom (TQM). TQM je prvotno razvijen u proizvodnim poduzećima i na temelju njihovih dobrih rezultata našao je primjenu i u uslužnom sektoru. Iako su principi TQM-a isti za proizvodna i uslužna poduzeća prilikom implementacije TQM praksi uslužna poduzeća trebaju uzeti u obzir specifičnosti svoje djelatnosti koje proizlaze iz karakteristika usluga. Stoga je cilj ovog istraživanja pružiti sveobuhvatan pregled literature koji ispituje primjenu TQM praksi u hotelskim poduzećima i njihov utjecaj na rezultate poslovanja. Rad koristi sustavan pristup pregledu literature kroz analizu aktualnih i relevantnih istraživanja u navedenom području. U ovom istraživanju korišteni su sekundarni izvori podataka kako bi se prikazala diseminacija međunarodnog standarda ISO 9001 kao jednog od okvira za implementaciju TQM praksi u svijetu, Europi i Republici Hrvatskoj općenito, te posebno u hotelima i restoranima. Rezultati analiziranih studija pokazali su da TQM prakse pozitivno utječu na različite aspekte poslovanja hotela uključujući financijske i nefinancijske rezultate. Kada je riječ o primjeni ISO 9001 certifikata rezultati ukazuju na potrebu poticanja njegove implementacije u hotelima i restoranima. Doprinos ovog istraživanja proizlazi iz identifikacije TQM praksi specifičnih za hotelsku industriju te boljem razumijevanju njihove važnosti za poboljšanje rezultata poslovanja hotelskih poduzeća.

Ključne riječi: TQM, prakse TQM-a, rezultati poslovanja, hotelska poduzeća



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Stručni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.18>

Datum primitka rada: 17. 11. 2023.

Datum prihvatanja rada: 4. 4. 2024.

UNAPRJEĐENJE STUDENTSKOG ISKUSTVA NA VELEUČILIŠTU U RIJECI KROZ 360° VIRTUALNU ŠETNJU: ISTRAŽIVANJE UTJECAJA I POTENCIJALNE PRIMJENE

Davor Vižintin

Student, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: dvizintin@veleri.hr

Ida Panev

Dr. sc. socio., viša predavačica, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: ipanev@veleri.hr

SAŽETAK

Virtualne šetnje su još uvijek nova i premalo iskorištena tehnologija koja ima potencijal transformirati način na koji se promatra svijet. Mogu se koristiti u različite svrhe, uključujući obrazovanje, turizam i zabavu. Razvojem tehnologije, virtualne šetnje će postati sve popularnije i dostupnije te sve realističnije i interaktivnije. To će ih učiniti privlačnim za širu publiku. Autori u radu polaze od pretpostavke kako će 360° virtualna šetnja Veleučilištem u Rijeci, ostvarena kroz projekt u organizaciji Studentskog zbora Veleučilišta u Rijeci, pozitivno utjecati na unaprjeđenje studentskog iskustva, kao i na privlačenje novih studenata. Istraživanje utjecaja provedeno je nad studentskom populacijom Veleučilišta u Rijeci, u obliku ankete. Istraživanje je pokazalo da većina od 65 studenata koji su pristupili anketiranju još ne koristi virtualne šetnje, ali oni koji su se susreli s njima, smatraju ih korisnim i informativnim. Anketno istraživanje je također pokazalo kako studenti koji su koristili virtualnu šetnju Veleučilištem u Rijeci, istu cijene te ju smatraju informativnom i korisnom. Osim navedenog, anketom se prikupio niz korisnih savjeta za unaprjeđenje samog projekta. Rad sadrži i pregled literature, opis tehnologije 3D skeniranja Matterport Pro2 3D kamerom, pregled mogućnosti u praksi te opis koraka 3D skeniranja Veleučilišta u Rijeci.

Ključne riječi: 3D skeniranje, 360° virtualna šetnja, poboljšanje studentskog iskustva, Veleučilište u Rijeci

1. UVOD

U posljednjih nekoliko godina tehnologija 360° virtualnih šetnji doživjela je značajan rast popularnosti. Ova tehnologija omogućuje korisnicima virtualnu šetnju kroz različite prostore, kao što su institucije, gradovi ili čak svemir. U kontekstu obrazovanja, 360° virtualne šetnje imaju potencijal postati inovativni alat za unaprjeđenje iskustva studenata.

Prednosti 360° virtualnih šetnji u obrazovanju uključuju povećanu dostupnost i povećanu motivaciju. Povećana dostupnost očituje se u virtualnim šetnjama kao pomoći studentima koji nisu u mogućnosti fizički posjetiti određeno mjesto. Povećana motivacija postiže se virtualnim šetnjama koje mogu biti zanimljiv i inovativan način uključivanja studenata u proces učenja - primjerice student može koristiti 360° virtualnu šetnju kroz muzej kako bi istražio kulturne aspekte ili može koristiti 360° virtualnu šetnju kroz virtualni laboratorij kako bi izveo eksperiment.

Danas prolazimo kroz vrijeme značajnih promjena u načinu na koji se obrazovanje pruža i konzumira. Zbog toga se i tradicionalne metode izvođenja nastave sve više zamjenjuju digitalnim alatima i interaktivnim sadržajima, a 360° virtualne šetnje su jedan od najučinkovitijih načina za iskorištavanje ovog tehnološkog napretka. Ovaj koncept omogućava studentima istraživanje zgrada, učionica, laboratorija, knjižnica i drugih obrazovnih resursa putem virtualnih tura koje su dostupne preko interneta bilo gdje i bilo kada. Osim toga, 360° virtualne šetnje mogu poboljšati angažiranost studenata kojima je omogućeno personalizirano učenje - svaki student može istraživati ono što ga najviše zanima. Studenti se više ne moraju osjećati ograničeni geografskim čimbenicima ili vremenom, jer mogu pristupiti resursima i aktivnostima na fakultetu bez obzira na svoj položaj ili trenutačnu spriječenost dolaska uživo.

U drugom poglavlju rada daje se pregled literature i dosadašnjih istraživanja na temu. Treće poglavlje opisuje metodologiju rada i tehnologiju 3D skeniranja. Četvrto poglavlje pruža uvid u mogućnosti primjene 360° virtualnih šetnji u praksi. Peto poglavlje opisuje rezultate 3D skeniranja zgrade Veleučilišta u Rijeci. Šesto poglavlje navodi rezultate provedenog istraživanja (ankete) nad studentskom populacijom Veleučilišta u Rijeci. Sedmo poglavlje donosi diskusiju, a osmo zaključak.

2. PREGLED LITERATURE

Kako na hrvatskom govornom području nisu pronađena relevantna istraživanja u polju 360° virtualnih šetnji i njihovog utjecaja na obrazovanje, pretraženi su strani izvori literature. U nastavku će se navesti nekoliko primjera koji obrađuju ovu i srodne tematike:

Hookman *et al.* (2014) su u svome radu opisali izradu 360° virtualne šetnje javnom ljekarnom (Newcastle, Australia). Osnovna namjena rada je dodatna obuka studenata farmacije prije zapošljavanja. Osim što naglašava korisnost u obuci studenata, rad se također bavi mogućnostima i ograničenjima tadašnje tehnologije izrade 360° virtualnih šetnji. Zaključeno je kako je korištenje temeljne virtualne šetnje lakše od napredne šetnje u koju su umetnuti tekstualni i zvučni elementi, kao i dodatne navigacijske točke (Hookham *et al.*, 2014).

Ng *et al.* (2023) opisuju mogućnosti učenja jezika i razvijanje digitalne pismenosti pomoću 360° virtualnih šetnji. Zaključci do kojih se došlo proučavanjem utjecaja virtualnih šetnji na učenje uključuju saznanja o povećanju svijesti o kulturi, boljem učenju engleskog jezika u turizmu (studenti iz primjerice Hong Konga ili Tajvana) te lakšem prihvaćanju tehnologije. Također, studenti su pokazali bolje razumijevanje europske povijesti nakon virtualnog obilaska muzeja. U konačnici je zaključeno kako mogućnost kombiniranja virtualnih obilazaka i učenja jezika nudi studentima kontekstualno, autentično i impresivno okruženje za učenje (Ng *et al.*, 2023).

Freina i Ott (2015) donose istraživanje koje se bavi iskustvima učenika i studenata u korištenju 360° virtualnih šetnji s i bez naprednih pomagala (3D naočale i slično). Virtualne šetnje, pogotovo uz korištenje naprednih pomagala, omogućuju neposredan osjećaj predmeta i događaja koji su fizički izvan dohvata. Također, podržavaju obuku u sigurnom okruženju izbjegavajući potencijalne stvarne opasnosti. Zahvaljujući pristupu kroz igru, povećavaju uključenost i motivaciju mlađe populacije kao što su učenici u osnovnim školama, dok ujedno ostaju prikladni i za visoko obrazovanje te obrazovanje odraslih (Freina, Ott, 2015).

Aryani *et al.* (2022) naglašavaju činjenicu da visokoškolske institucije, osim što moraju biti usredotočene na pružanje kvalitetnog obrazovanja, moraju biti usmjerene i na razvoj te nadogradnju svojeg digitalnog brendiranja, kako bi postigle globalnu prepoznatljivost. To se može postići izradom 360° virtualnih šetnji institucijama. Ovaj rad stoga pokušava analizirati korelaciju između digitalnog brendiranja visokoškolskih ustanova i njihove sposobnosti da privuku međunarodne studente, što je jedan od pokazatelja uspjeha među konkurencijom (Aryani *et al.*, 2022).

Matyushina (2023) proučava utjecaj virtualnog 360° obilaska Sveučilišta Twente na angažman korisnika i interes prema navedenom sveučilištu. Zaključak je da visoka razina interaktivnosti i živopisnost 360° virtualne šetnje dovode do više razine uzbuđenja i zadovoljstva, veće koncentracije na iskustvo i većeg interesa za navedenu ustanovu (Matyushina, 2023).

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

3.1 Podaci o ispitanicima

Sudionici provedenog istraživanja su studenti Veleučilišta u Rijeci, svih smjerova i svih godina. Anonimnoj anketi pristupalo se dobrovoljno. Anketa je plasirana ispitanicima službenim *online* kanalima za komunikaciju na Veleučilištu u Rijeci. Anketu je ispunilo 65 redovnih i izvanrednih studenata, različitog spola i dobi u rasponu od 19 do 45 godina.

3.2 Dizajn istraživanja

Anketa se sastoji od 14 pitanja otvorenog i zatvorenog tipa. Pitanjima se želi prikupiti mišljenje, prijedlozi i iskustvo studenata nakon korištenja 360° virtualne šetnje u svrhu njezine daljnje nadogradnje i poboljšanja. Kako bi bili u mogućnosti ispuniti anketu, studenti su prvo trebali sudjelovati u 360° virtualnoj šetnji Veleučilištem u Rijeci. Nakon prikupljenih rezultata ankete, provedena je deskriptivna statistička analiza podataka.

3.3 Opis tehnologije 3D skeniranja (uređaj, postupak, tehnika)

Za postupak izrade 360° virtualne snimke Veleučilišta u Rijeci korišten je Matterport Pro2 3D skener koji se koristi za stvaranje 3D modela i virtualnih šetnji. Skener je opremljen s dvije kamere, laserskim daljinomjerom i žiroskopom. Kamere snimaju fotografije u rezoluciji od 12 megapiksela, dok laserski daljinomjer mjeri udaljenost do objekata, a žiroskop prati kretanje skenera.

- Tehnički podaci Matterport Pro2 3D skenera (Matterport Pro2 kamera specifikacije, 2023):
- Dimenzije: 230 x 260 x 110 mm;
- Težina: cca 3,5 kg;
- Kamere i kvaliteta slike: Pro2 koristi kombinaciju visokokvalitetnih kamera, uključujući RGB (boja) i infracrvene kamere za prikupljanje podataka, što omogućava generiranje oštarih i detaljnih slika;
- RGB kamera ima rezoluciju od 134 megapiksela za visokokvalitetne boje, dok infracrvena kamera pomaže u mapiranju dubine;
- Tehnologija Mapiranja Dubine: Pro2 koristi tehnologiju aktivnog mapiranja dubine kako bi precizno mapirao prostor, što omogućava stvaranje točnih 3D modela;
- Kvaliteta 3D modela: Pro2 generira visoko detaljne 3D modele prostora s točnošću od nekoliko centimetara (98 – 99 %). Ovi modeli se mogu koristiti u različite svrhe, kao što su virtualne ture, planiranje interijera ili analiza prostora;
- Laserski daljinomjer: 30 metara;
- Žiroskop: 1200 okretaja u minuti;
- Otpornost na buku: 60 dB;
- Radna temperatura: od 0 do 40 stupnjeva Celzija (Matterport Pro2 kamera specifikacije, 2023).

Detaljni opis i način rada Matterport Pro2 3D skenera:

Matterport Pro2 skener (Slika 1) je robusna i jednostavna za korištenje infracrvena kamera koja brzo i kvalitetno skenira prostor i izrađuje profesionalne 3D digitalne blizance skeniranog prostora (engl. *Digital Twins*¹). Jaka ugrađena baterija omogućuje cjelodnevni rad (8 sati skeniranja bez potrebe za punjenjem). Skeniranje se izvršava vrtnjom skenera u 360 stupnjeva u trajanju od 24 do 40 sekundi. Skener se montira na čvrste stalke (tzv. tripode) veće nosivosti od prosječnih stalaka za foto aparate (nosivost mora biti barem 5 - 10 kilograma zbog stabilnosti Matterport Pro2 skenera). Visina na koju se skener postavlja je otprilike 1.5 metar. Nakon uključivanja, kamera se neko vrijeme zagrijava (pola minute do minutu), nakon čega je spremna za uporabu pomoću Matterport Capture aplikacije (Matterport Capture aplikacija, 2023) za operativne sustave iOS ili Android. Skeniranjem se upravlja pomoću tableta ili pametnog telefona. Zbog

¹ Digitalni bliznac (engl. *Digital Twin*) vizualno je impresivan, precizan i interaktivan 3D model prostora stvarnog svijeta (Digitalni blizanci, 2023)

duže uporabe i stabilnosti sustava, kao i zbog preglednosti velikog ekrana, preporuča se koristiti iPad uređaje čim veće radne memorije i memorije za pohranu podataka.

Slika 1. Matterport Pro2 3D skener



Izvor: <https://matterport.com/de/pro2>

Matterport Pro2 skener se kreće kroz prostor (prenošenjem ili guranjem stalka ako ima kotačiće), snimajući fotografije i mjereći udaljenost do objekata. Fotografije se zatim koriste za stvaranje 3D modela prostora. Laserski daljinomjer se koristi za stvaranje točne mape prostora, a žiroskop se koristi za praćenje kretanja skenera. Skeniranje započinje odabirom početne točke, koja se kasnije u 3D modelu može zamijeniti nekom drugom početnom točkom. Uobičajeno je da to bude predvorje prostora koji se skenira ili unutarnja strana ulaza u zgradu. Nakon odabira početne točke, postavljanja skenera, uključivanja i spajanja s aplikacijom za skeniranje, pokreće se novi projekt u aplikaciji te se kreće sa skeniranjem. Za vrijeme skeniranja osoba ili osobe koje izvode skeniranje moraju se izmaknuti iz kompletnog 360° vidnog polja kamere, na način da se ili sakriju iza zida ili šetaju oko kamere nalazeći se iza dijela koji skenira. Nakon što se skenira početna točka, provjerava se rezultat skeniranja zbog eventualnih grešaka u poravnanju, problema s rasvjetom itd. Ukoliko je sve u redu, izabire se sljedeća točka za skeniranje koja je od početne točke udaljena od 1,5 do 2 metra, ovisno o popunjenosti prostora namještajem i ostalim elementima. Također, jako je važno da postoji jasna linija vidljivosti između te dvije točke, kao i svake sljedeće točke s obzirom na prethodnu. Ovi se koraci ponavljaju dok se ne skenira cjelokupan prostor (Matterport Pro2 upute, 2023). Po završetku skeniranja, skener se isključuje, skida se sa stalka i sprema u kutiju te se skenirani projekt učitava (*uploada*) na Matterport Cloud² (Matterport Cloud, 2023).

² Matterport Cloud (my.matterport.com) je *web* portal za hosting (smještaj) i upravljanje Matterport 3D modelima. Omogućava razne operacije s modelima: preimenovanje, organiziranje u mape, detaljnu statistiku, pozivanje suradnika, pregled naplate i povijest računa, naručivanje dodatnih usluga itd. (Matterport Cloud, 2023)

Prednosti Matterport Pro2 3D skenera:

- brzo i jednostavno skeniranje;
- točno mapiranje prostora;
- kompatibilnost s Matterport Cloudom.

Nedostaci Matterport Pro2 skenera:

- visoka cijena;
- skeniranje može biti teško u uvjetima slabog osvjetljenja.

4. PRIMJENE U PRAKSI

Primjena 360° virtualnih šetnji je višestruka, a najčešća područja su: turizam (snimke hotela, apartmana, restorana i turistički zanimljivih lokacija), nekretnine (snimke nekretnina za najam i prodaju), dizajn interijera, građevina, arhitektura, obrazovanje, logistika, auto industrija, maloprodaja, tvornice i pogoni, muzeji itd.

Kod primjene u obrazovanju, na primjeru Veleučilišta u Rijeci, može se govoriti o različitim područjima u kojima se virtualna šetnja može uklopiti i iskoristiti. 360° virtualne šetnje predstavljaju svestran alat koji može obogatiti iskustvo studiranja na fakultetu, olakšati pristup informacijama i resursima te promovirati fakultetsku zajednicu:

1. Virtualni obilazak zgrade Veleučilišta u Rijeci: perspektivni budući studenti često žele vidjeti prostor u kojemu će studirati prije nego što odluče prijaviti se na određeni fakultet. 360° virtualne šetnje omogućuju potencijalnim studentima istraživanje prostora iz udobnosti svojih domova, što posebno može pomoći u privlačenju studenata iz drugih gradova i zemalja.
2. Laboratorijsko iskustvo: za studente koji studiraju ili žele studirati na smjerovima koji koriste biotehnološki ili telematički laboratorij, virtualna šetnja može pružiti mogućnost istraživanja laboratorija i opreme prije samog dolaska na Veleučilište u Rijeci. Ovo može uvelike pomoći studentima u boljoj pripremi i razumijevanju što ih očekuje na praktičnom studiju.
3. Poučavanje i učenje: profesori mogu koristiti 360° virtualnu šetnju kako bi studentima omogućili virtualne ekskurzije ili pristup lokacijama koje nisu fizički dostupne. Na primjer, studenti Studija Vinarstva Veleučilišta u Rijeci mogli bi virtualno posjetiti vinski podrum.
4. Orijentiranje za nove studente: studentima koji tek dolaze na Veleučilište u Rijeci ili su još neodlučni u izboru ustanove studiranja, virtualna šetnja može pomoći u snalaženju po prostorijama i upoznavanju s ključnim lokacijama poput učionica, nastavničkih kabineta, laboratorija ili administrativnih ureda.

5. Promocije događanja i aktivnosti: Veleučilište u Rijeci može koristiti 360° virtualnu šetnju kako bi promoviralo događanja, predavanja i aktivnosti. To može privući više studenata i pomoći u izgradnji zajednice.
6. Učenje na daljinu: u okviru *online* nastave, 360° virtualne šetnje mogu simulirati stvarno iskustvo na terenu, na primjer, studenti mogu virtualno posjetiti muzeje, tvrtke ili druge institucije kako bi stekli praktično iskustvo.
7. Razvoj vještina: za studente Studija informatike ili Studija telematike, virtualne šetnje mogu poslužiti kao platforma za razvoj vještina kao što su fotografija, video produkcija i dizajn.
8. Istraživački rad: istraživači mogu koristiti 360° virtualne šetnje za prikupljanje podataka na terenu i dijeljenje tih podataka s kolegama ili studentima koji sudjeluju u istraživačkim projektima.

5. REZULTAT 3D SKENIRANJA – VIRTUALNA ŠETNJA VELEUČILIŠTEM U RIJECI

Rezultat skeniranja zgrade Veleučilišta u Rijeci, na adresi Vukovarska 58, Rijeka, u trenutku pisanja ovog rada dostupan je za pregled kroz internet preglednike na računalima i pametnim telefonima putem sljedeće poveznice:

<https://my.matterport.com/show/?m=H9pWQXFhjC3>

Virtualna šetnja Veleučilištem u Rijeci nastala je kao rezultat studentskog projekta u srpnju 2023. godine. Sadrži 565 "scan pointa" odnosno pozicija s kojih je skenirano. Proces skeniranja izvodio se dva dana od strane dvije osobe. Proces uređivanja i montaže izvodio se narednih 5 - 6 dana.

Postupak skeniranja zgrade Veleučilišta u Rijeci Matterport Pro2 skenerom izveden je u nekoliko koraka:

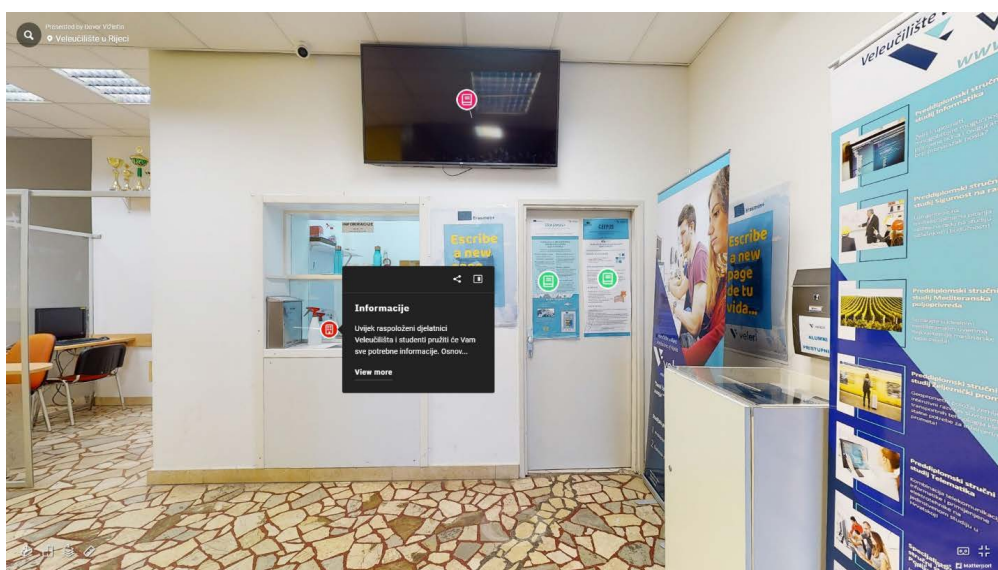
1. Priprema prostora
Prije početka skeniranja potrebno je pripremiti prostor koji će se skenirati. Prostor treba biti čist i slobodan od prepreka koje bi mogle ometati skeniranje, kao i pravilno osvijetljen. Sva vrata kroz koja se prolazi u virtualnoj šetnji moraju biti otvorena. Također je važno ukloniti sve pokretne objekte iz prostora koji se skenira, što uključuje i neprisutnost ljudi u prostoru. Na Slici 2 prikazana je startna pozicija 360° virtualne šetnje Veleučilištem u Rijeci.
2. Skeniranje prostora
Matterport Pro2 skener postavlja se na čvrsti stativ, nosivosti minimalno 5 kg, koji se koristi za snimanje 360° fotografija. Skeniranje se izvodi tako da se kamera pomiče po prostoru u spiralnom uzorku (detaljnije opisano u poglavlju 3.3 ovoga rada).

3. Post-produkcija

Po završetku skeniranja, potrebno je izraditi 3D model prostora. To se izvodi pomoću Matterport Capture aplikacije (Matterport Capture aplikacija, 2023). Aplikacija koristi snimljene fotografije za stvaranje točnog i detaljnog 3D modela prostora. Aplikacija prvo izrađuje okvirni 3D model prostora, a nakon toga korisnik može uređivati model, dodavati oznake i komentare te ga dijeliti s drugima. Dodatne opcije koje su moguće u post-produkciji, a korištene su i u 360° virtualnoj šetnji Veleučilištem u Rijeci obuhvaćaju (Digitalni blizanci opcije, 2023):

- "tagove" - ubacivanje ikona koje otvaraju prozore s tekstualnim ili slikovnim sadržajem te internet ili video poveznicama;
- fotografije visoke rezolucije koje se automatski generiraju i mogu se koristiti uz virtualnu šetnju i video materijale;
- video obilaske - generiranje kraćih ili dužih video uradaka iz 3D skenova koji na jednostavan način dodatno ističu značajke prostora;
- tlocrt - automatsko generiranje tlocrta skeniranog prostora sa svim potrebnim mjerama;
- mogućnost ubacivanja komentara, kao i izvoza posebnih datoteka za CAD programe;
- mjerenje - bilo koji predmet u prostoru ili udaljenost neke dvije točke može se mjeriti s 99 % - tnom točnošću u 3D prostoru skeniranom Matterport skenerom, dakle širina/visina zidova, mjere vrata i prozora, namještaja itd.

Slika 2. Startna pozicija 360° virtualne šetnje Veleučilištem u Rijeci



Izvor: autori

6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA (ANKETE)

Nakon postavljanja virtualne šetnje u produkciju, potrebno je provesti istraživanje među studentima Veleučilišta u Rijeci o percepciji virtualne šetnje, dojmovima, prijedlozima za poboljšanja i slično. Populacija uključuje 65 ispitanika, studenata svih godina i smjerova Veleučilišta u Rijeci. Anketa sadrži sljedeća pitanja (Tablica 1).

Tablica 1. Anketna pitanja i opcije odgovora

Pitanja:	Opcije odgovora:
Koristite li virtualne šetnje institucijama?	DA / NE
Koliko često koristite 360° virtualnu šetnju Veleučilištem?	Svaki dan / Jednom tjedno / Jednom mjesечно / Rijetko / Nikad
Kako ste prvi put saznali za 360° virtualnu šetnju Veleučilištem?	Službena web stranica Veleučilišta / Preporuka kolege/prijatelja / Društveni mediji / Internetski pretraživač / Drugo
Koja je bila namjena prilikom korištenja 360° virtualne šetnje Veleučilištem? (Možete označiti više odgovora)	Razgledavanje zgrade Veleučilišta / Upoznavanje s prostorima Veleučilišta / Pregled učionica i laboratorija / Upoznavanje s administrativnim prostorima / Drugo
Kako biste ocijenili korisnost 360° virtualne šetnje Veleučilištem za potencijalne nove studente?	Vrlo korisna / Korisna / Neutralna / Manje korisna / Nepotrebna
Koje su prednosti korištenja 360° virtualne šetnje Veleučilištem u usporedbi s tradicionalnim posjetom?	OPISNO
Koji su nedostaci ili izazovi povezani s korištenjem 360° virtualne šetnje Veleučilištem?	OPISNO
Koliko ste vremena proveli (prvi put) u virtualnoj šetnji Veleučilištem?	Manje od 1 minute / 1 - 3 minute / 3 - 10 minuta / više od 10 minuta
Koje su vam bile najzanimljivije točke virtualne šetnje Veleučilištem?	OPISNO
Koje su vam bile najkorisnije informacije iz virtualne šetnje Veleučilištem?	OPISNO
Kako biste ocijenili kvalitetu 360° virtualne šetnje fakultetom u pogledu detaljnosti i korisničkog iskustva?	Izvrсна / Dobra / Prihvatljiva / Loša / Vrlo loša
Jeste li imali problema ili poteškoća prilikom korištenja 360° virtualne šetnje Veleučilištem? Ako da, molimo vas opišete ih.	OPISNO
Biste li preporučili 360° virtualnu šetnju fakultetom drugima?	Da / Ne
Molimo navedite svoje dodatne komentare, prijedloge ili sugestije u vezi s 360° virtualnom šetnjom Veleučilištem.	OPISNO

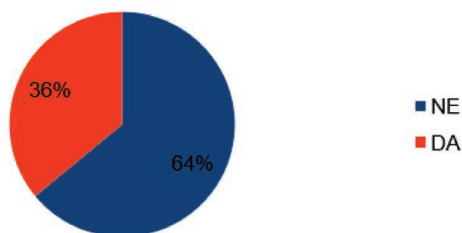
Izvor: autori

Analiza rezultata ankete:

Na pitanje „Koristite li virtualne šetnje institucijama?” skoro dvije trećine ispitanika odgovorilo je negativno (64 %), što je pokazatelj niske svjesnosti o ovoj novoj tehnologiji među studentskom populacijom Veleučilišta u Rijeci (Grafikon 1).

Grafikon 1. Prikaz odgovora prema anketnom pitanju „Koristite li virtualne šetnje institucijama?”

Koristite li virtualne šetnje institucijama?



Izvor: autori

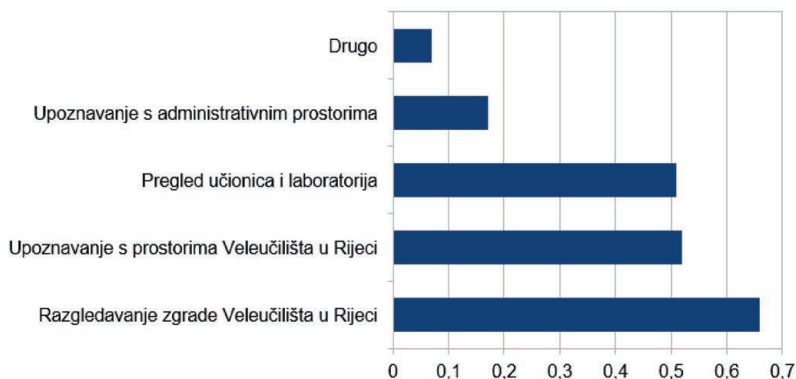
„Koliko često koristite 360° virtualnu šetnju Veleučilištem u Rijeci?” pitanje je na koje su većinom zabilježeni odgovori „Rijetko” ili „Nikad” (87 %), dok je svega 3 % odgovorilo „Jednom tjedno”.

Na pitanje „Kako ste prvi put saznali za 360° virtualnu šetnju Veleučilištem u Rijeci?” većina ispitanika je odgovorila „Službena web stranica Veleučilišta u Rijeci” (49 %).

Zanimljivi su rezultati odgovora na pitanja „Koja je bila namjena prilikom korištenja 360° virtualne šetnje Veleučilištem u Rijeci?” – odgovori su (moguće je odabrati više odgovora): „Razgledavanje zgrade Veleučilišta u Rijeci” (66 %), „Upoznavanje s prostorima Veleučilišta u Rijeci” (52 %), „Pregled učionica i laboratorija” (51 %), „Upoznavanje s administrativnim prostorima” (17 %) te „Drugo” (17 %) (Grafikon 2).

Grafikon 2. Prikaz odgovora prema anketnom pitanju „Koja je bila namjena prilikom korištenja 360° virtualne šetnje Veleučilištem u Rijeci?”

Koja je bila namjena prilikom korištenja 360° virtualne šetnje Veleučilištem u Rijeci?



Izvor: autori

Ocjena korisnosti virtualne šetnje kao odgovor na pitanje "Kako biste ocijenili korisnost 360° virtualne šetnje Veleučilištem u Rijeci za potencijalne nove studente?" dala je dobre rezultate – šetnja je ocijenjena kao "Vrlo korisna" (66 %) ili "Korisna" (29 %).

Većina ispitanika prvi je puta provela u virtualnoj šetnji Veleučilištem u Rijeci od 3 do 10 minuta (64 %), što je zanimljivo jer pokazuje da studenti nisu samo letimično pregledali sadržaj, ali se nisu niti duže zadržavali.

Kvaliteta virtualne šetnje u pogledu detaljnosti i korisničkog iskustva ocijenjena je kao "Izvrсна" (67 %), "Dobra" (29 %) i "Prihvatljiva" (5 %).

Apsolutno svi ispitanici (100 %) odgovorili su kako bi preporučili virtualnu šetnju Veleučilištem u Rijeci drugima, što je pokazatelj da je projekt uspio u svojim osnovnim namjerama.

Odgovori na opisna pitanja većinom sadrže kvalitetne sugestije. Navesti će se najinteresantnije:

Pitanje: "Koje su prednosti korištenja 360° virtualne šetnje Veleučilištem u Rijeci u usporedbi s tradicionalnim posjetom?"

Odgovori:

„Budući student si lakše može predočiti ono što ga čeka i unaprijed se informirati na koja vrata treba pokucati da obavi ono što treba.“

„Iz udobnosti svog doma možemo vidjeti cijelo Veleučilište.“

„Fakultet se može razgledati iz udobnosti doma. Plus ovako se mogu vidjeti i sve dvorane koje su inače zaključane. Ja sam student informatike, peta godina i sada sam prvi puta vidio unutar kabineta za telematičare.“

„Ako je netko iz drugog grada i nema mogućnost dolaska prilikom prvog upisa na fakultet, korisno je znati gdje se što nalazi od prostorija na fakultetu. A i fora je jer možete pokazati svima gdje studirate ili pak planirate studirati.“

„Brucošima koji su anksiozni i neugodno im je pojavljivati se na novim mjestima među novim ljudima, olakšava snalaženje.“

Pitanje: "Koje su nedostaci ili izazovi povezani s korištenjem 360° virtualne šetnje Veleučilištem u Rijeci?"

Odgovori:

„Smatram da nema nedostataka, program je vrlo koristan svakome tko se tek treba upoznati s Veleučilištem.“

„Možda da se putovanje ubrza. Trenutno su točke dosta blizu pa potraje kada npr. na 4. katu iz dvorane 401 želiš otići do dvorane 429.“

„Slaba internetska mreža onemogućuje pravo korisničko iskustvo, ali na to se ne može utjecati toliko od strane razvojnog tima.“

Pitanje: "Koje su vam bile najzanimljivije točke virtualne šetnje Veleučilištem u Rijeci?"

Odgovori:

„Sve one učionice koje do sada nismo upoznali.“

„Kabineti informatike i telematike te dvorana 401.“

„Istaknuo bih da sam mogao pregledati izgled prostorija koje dosad nisam imao priliku pogledati. Sviđa mi se također što postoji opis svega u obliku onih točaka.“

„Pokazati svojim roditeljima kako izgleda Veleučilište na kojem studiram :)“

„U prizemlju svaka prostorija i dvorane u kojima inače kao student informatike nemam predavanja ili vježbe.“

Pitanje: “Koje su vam bile najkorisnije informacije iz virtualne šetnje Veleučilištem u Rijeci?”

Odgovori:

„Raspored prostorija zgrade, informacija o odjelima.“

„Gdje se što nalazi.“

„Gdje se koja predavaonica nalazi.“

„Što sve Veleučilište zapravo nudi, radno vrijeme referade, pisarnice i knjižnice.“

Pitanje: “Jeste li imali problema ili poteškoća prilikom korištenja 360° virtualne šetnje Veleučilištem u Rijeci? Ako da, molimo vas opišete ih.“

Na ovo pitanje većina ispitanika koji su odgovorili, napisala je da nije imala problema tijekom korištenja virtualne šetnje.

Pitanje: „Molimo navedite svoje dodatne komentare, prijedloge ili sugestije u vezi s 360° virtualnom šetnjom Veleučilištem u Rijeci.“

Odgovori:

„Može se dodati audio zapis na nekim “postajama”“

7. DISKUSIJA

Općeniti je dojam kako su trenutno studenti slabo upoznati s pojmom „virtualna šetnja“ i prvotno taj tehnološki iskorak ne povezuju s primjenom u institucijama poput fakulteta. Na pitanje „Koristite li virtualne šetnje institucijama?“ skoro dvije trećine ispitanika odgovara negativno, a na pitanje “Koliko često koristite 360° virtualnu šetnju Veleučilištem u Rijeci?” velika većina ispitanika odgovara „rijetko“ ili „nikada“. Ono što je pozitivan ishod projekta jest percepcija virtualne šetnje nakon pregleda Veleučilišta u Rijeci u 360° - većini ispitanika se sviđa opcija razgledavanja same zgrade, upoznavanja s prostorijama i rasporedom učionica, laboratorija i sl. Virtualna šetnja ocjenjena je uglavnom kao „korisna“ ili čak „vrlo korisna“, a kvaliteta izrade uglavnom kao „izvršna“ ili „dobra“. Ono što posebno treba istaknuti jest činjenica kako svi ispitanici navode da bi preporučili virtualnu šetnju drugima.

Moguće primjene virtualne šetnje su višestruke, a posebno valja istaknuti: virtualni obilazak zgrade Veleučilišta, napredno laboratorijsko iskustvo, mogućnost poučavanja i učenja,

mogućnost orijentiranja za buduće studente, drugačiji način promocije događanja i aktivnosti te učenje na daljinu.

Preporuka je da se virtualna šetnja ističe na *web* stranici i društvenim mrežama Veleučilišta u Rijeci. Cilj je da se u narednom razdoblju izradi i virtualna šetnja ostalim lokacijama Veleučilišta u Rijeci (Poreč, Pazin) te da se anketno istraživanje provede i nad novim generacijama studenata.

8. ZAKLJUČAK

U radu je prikazan studentski projekt kojim je virtualni svijet hrvatskih obrazovnih institucija obogaćen za trenutno najnapredniju 360° virtualnu šetnju. Također, učinjen je pregled literature i opis tehnologije 3D skeniranja. Projekt je realiziran korištenjem Matterport Pro2 3D skenera / kamere koja se koristi za stvaranje 3D modela i virtualnih šetnji.

Osim primjene u obrazovanju, virtualne šetnje našle su svoju primjenu na polju turizma, nekretnina, građevine, arhitekture, logistike itd. Primjena na polju obrazovanja prikazana je kroz sam projekt, a način obogaćivanja studentskog iskustva te korist za širu akademsku zajednicu vidljivi su kroz sljedeće elemente analizirane u radu:

1. virtualni obilazak zgrade Veleučilišta u Rijeci
2. laboratorijsko iskustvo
3. poučavanje i učenje
4. orijentiranje za nove studente
5. promocije događanja i aktivnosti
6. učenje na daljinu
7. razvoj vještina
8. istraživački rad.

3D skeniranje zgrade Veleučilišta u Rijeci izvedeno je u tri faze - priprema prostora, skeniranje prostora i post-produkcija u kojoj su na 360° snimku zgrade kao podlogu, dodani različiti informativni elementi.

Anketom, kojom su obuhvaćeni studenti svih godina i smjerova na Veleučilištu u Rijeci, došlo se do vrijednih saznanja o trenutnoj percepciji tehnologije korištene za virtualne šetnje, kao i o tome da je virtualna šetnja, nakon što je pregledana od strane studenata, percipirana kao vrlo korisna i informativna. Prema zaključcima ankete, studenti malo koriste virtualne šetnje institucijama, no nakon što su dobili saznanja o virtualnoj šetnji Veleučilištem u Rijeci i virtualno prošetali zgradom, zadovoljni su razinom informativnosti projekta te bi ga preporučili drugima. Također, pronalaze mnoge korisne elemente u šetnji i informativnim detaljima koji ju prate te imaju konkretne savjete za moguća poboljšanja.

Buduće aktivnosti vezane uz projekt uključuju 3D skeniranje lokacije Veleučilišta u Pazinu i Poreču, promociju kroz društvene mreže s ciljem upoznavanja šire populacije s projektom

te provođenje ankete među novim generacijama studenata. Za projekt se može reći da je u potpunosti uspio tek kada ga i šira zajednica percipira kao korisnog i informativnog. Cilj je autora još više povećati razinu svjesnosti akademske zajednice o korisnosti virtualnih šetnji institucijama za trenutne i buduće studente. Virtualna šetnja Veleučilištem u Rijeci uspješan je prvi korak u tom smjeru.

LITERATURA

- Aryani, M. I; Arviani, H; Suryanto, T. L. M: „Virtual Tour as Digital Branding Tool in the Political Economy of Higher Education: Case of Virtual Tour 360 UPNVJT“, *International Journal of Arts and Social Science*, Vol 5, no. 2, 2022. Dostupno na: <https://ijassjournal.com/2022/V5I2/414659954.pdf> (Pokušaj pristupa: 10. 11. 2023.)
- Digitalni blizanci 2023. Dostupno na: <https://matterport.com/what-digital-twin> (Pokušaj pristupa: 7. 10. 2023.)
- Digitalni blizanci opcije 2023. Dostupno na: <https://matterport.com/digital-twin-features> (Pokušaj pristupa: 7. 10. 2023.)
- Freina, L; Ott, M: “A Literature Review on Immersive Virtual Reality in Education: State Of The Art and Perspectives”, 2015. Dostupno na <https://www.itd.cnr.it/download/eLSE%202015%20Freina%20Ott%20Paper.pdf> (Pokušaj pristupa: 12. 10. 2023.)
- Hookham, G; Nesbitt, K; Cooper, J; Rasiah, R: “Developing a Virtual Tour of a Community Pharmacy for use in Education”, *IT in Industry*, vol. 2, no. 1, 2014. Dostupno na: <http://www.it-in-industry.org/index.php/itii/article/view/10/10> (Pokušaj pristupa: 12. 10. 2023.)
- Matterport Capture aplikacija 2023. Dostupno na: <https://matterport.com/3d-capture-applications> (Pokušaj pristupa: 7. 10. 2023.)
- Matterport Cloud 2023. Dostupno na: <https://support.matterport.com/s/article/What-is-Matterport-Cloud-Workshop-and-3D-Showcase> (Pokušaj pristupa: 7. 10. 2023.)
- Matterport Pro2 kamera specifikacije 2023. Dostupno na: <https://support.matterport.com/s/article/Matterport-Pro2-3D-Camera-Specifications> (Pokušaj pristupa: 7. 10. 2023.)
- Matterport Pro2 slika 2023. Dostupno na <https://matterport.com/de/pro2> (Pokušaj pristupa: 13. 11. 2023.)
- Matterport Pro2 upute 2023. Dostupno na: <https://support.matterport.com/s/article/Matterport-Pro2-Quick-Start-Guide> (Pokušaj pristupa: 7. 10. 2023.)
- Matyushina, K: „Effects of a video tour, interactive map, and 360-degree virtual tour on engagement and interest“, 2022. Dostupno na: <https://purl.utwente.nl/essays/89589> (Pokušaj pristupa: 10. 11. 2023.)
- Ng, D.T.K; Ng, R.C.W; Chu, S.K.W: „Engaging students in virtual tours to learn language and digital literacy“, *J. Comput. Educ.* 10, 575–602, 2023. Dostupno na: <https://doi.org/10.1007/s40692-023-00262-2> (Pokušaj pristupa: 12. 10. 2023.)



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Professional paper

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.18>

Received: 17. 11. 2023.

Accepted: 4. 4. 2024.

IMPROVING THE STUDENT EXPERIENCE AT THE UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES OF RIJEKA THROUGH 360° VIRTUAL WALK: RESEARCH OF THE IMPACT AND POTENTIAL APPLICATION

Davor Vižintin

Student, University of Applied Sciences of Rijeka, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia;
email: dvizintin@veleri.hr

Ida Panev

PhD, Senior Lecturer, University of Applied Sciences of Rijeka, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia;
email: ipanev@veleri.hr

ABSTRACT

Virtual tours are still new and underutilized technology that has the potential to transform the way the world is seen. They can be used for a variety of purposes, including education, tourism and entertainment. As technology develops, virtual tours will become more popular and accessible, increasingly realistic and interactive. This will also make them more attractive to wider audience. In the paper, the authors assume that a 360° virtual tour through the University of Applied Sciences of Rijeka, which was realized through a project organized by the Student Union of the University of Applied Sciences of Rijeka, will have a positive effect on improving the student experience, as well as attracting new students. Research of the impact on studying was conducted on the student population of the University of Applied Sciences of Rijeka, in the form of a survey. The results showed that most of the 65 students who approached the survey do not yet use virtual tours, but those who do, find them useful and informative. The survey also showed that students appreciate and find informative and useful virtual tour of the University of Applied Sciences of Rijeka building. The survey also collected a number of useful tips for improving the project itself. The paper also includes a literature review, a description of the 3D scanning technology using Matterport Pro2 3D camera, an overview of the possibilities in practice, and a description of the 3D scanning steps performed during the scanning of the University of Applied Sciences of Rijeka.

Key words: 3D scanning, 360° virtual walk, improving the student experience, University of Applied Sciences of Rijeka



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Stručni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.24>

Datum primitka rada: 30. 11. 2023.

Datum prihvatanja rada: 27. 12. 2023.

ISTRAŽIVANJE KORIŠTENJA CHATGPT-A U AUTOMATIZACIJI UREDSKIH PROCESA

Bernard Vukelić

Doc. dr. sc., profesor stručnih studija, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: bvukelic@veleri.hr

Zlatko Šehanović

Dr. sc., viši predavač, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: zlatko.sehanovic@veleri.hr

Mislav Vodvarka

Mag. inf., student, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: mvodvarka@veleri.hr

SAŽETAK

Automatizacija i umjetna inteligencija značajno su utjecale na uredsko okruženje i poslovanje. Korištenjem automatizacije društva mogu pojednostaviti svoje zadatke, poboljšati učinkovitost i povećati produktivnost u uredu. Integracija umjetne inteligencije, uključujući ChatGPT, omogućila je učinkovitu komunikaciju, suradnju i upravljanje znanjem unutar uredskih timova. Rad, koji se temelji na diplomskom radu studenta Mislava Vodvarke, pruža sveobuhvatan pregled ureda i njegovih funkcija, strukture i radnog okruženja koje ga čini, kao i automatizacije i pogled na umjetnu inteligenciju s posebnim naglaskom na ChatGPT i neke njegove mogućnosti. Ispituje se korist, ali navode benefiti i primjeri uporabe ChatGPT-a u integraciji s drugim uredskim softverima i platformama na kojima se vrše segmenti uredskog poslovanja. Provedeno je istraživanje o korištenju ChatGPT-a i umjetne inteligencije u poslovanju a rezultati istraživanja su izneseni na kraju rada.

Ključne riječi: ured, chatbot, umjetna inteligencija, ChatGPT, automatizacija

1. UVOD

U uredskom poslovanju postoji više čimbenika koji mogu utjecati na poslovanje nekog trgovačkog društva, kao i na produktivnost poslovnog sustava, odnosno zaposlenika. Za ured se može reći da je centralna administracijska jedinica svakog poslovnog subjekta, što znači da većina upravljanja poslovanjem potječe, ili je vezana uz njega. Način na koji je neko društvo uredilo svoj ured, može uvelike utjecati na zaposlenike u njemu. Izuzev fizičkog uređenja i poslovnih benefita koje osigurava poslodavac, zadovoljstvo zaposlenika postiže se i različitim

softverskim rješenjima uz pomoć kojih je moguće automatizirati određene poslovne procese, kako bi se zaposlenici mogli posvetiti većim problemima i biti kreativni. U svojoj knjizi Poslovanje brzinom misli, Bill Gates citira Keith Bogga, odjelnog direktora Marks&Spencer za informatiku i logistiku koji kaže „S ovim novim pametnim računalnim sustavima osoblje prebacujemo s ponavljajućih zadaća, za koje nije potrebno razmišljati, na mnogo produktivnije aktivnosti“ (Gates, 2000:168). Iako je knjigu napisao 1999. godine, Bill Gates je uvrstio naslov „Prebacite osoblje na misaone zadaće“ imajući u vidu informacijske i komunikacijske sustave koji imaju za cilj automatizirati uredske procese kako bi ljudi mogli raditi na kreativnim zadacima. Upravo zato, ljudska intervencija u pojedinim zadacima postaje minimalna radi uvođenja umjetne inteligencije i automatizacije u poslovanju.

Primarni cilj rada je istražiti i analizirati različite aspekte primjene umjetne inteligencije u kontekstu uredskog poslovanja. Svrha rada bi, ostvarivanjem ciljeva, bila analizirati osnovne uredske elemente i njihove uloge u cjelokupnom poslovanju pojedinih društava, ali i objasniti ulogu umjetne inteligencije, u koju spada ChatGPT i njegove mogućnosti, i automatizacije, unutar društva i njihov odnos s uredskim procesima.

2. URED I AUTOMATIZACIJA PROCESA

Strogo rečeno, ured je administrativna centralna jedinica poslovanja bilo kojeg društva i njegova svrha je definirana kao pružanje usluga evidencije i komunikacije (Denyer, 1978. prema OverstayTonight, 2023).

S poslovno-informacijskog gledišta ured možemo raščlaniti na sljedeće komponente:

- Računala i serveri – primarni alati s kojima dolazimo u direktan doticaj a koji služe za procesiranje i rad s podacima i informacijama.
- Mrežna infrastruktura – tu spadaju usmjerivači (engl. *routers*), skretnice (engl. *switches*) i ostala oprema koja služi za podjelu poslovnih podataka i informacija putem različitih uređaja na različitim lokacijama unutar organizacije.
- Uredske aplikacije – to su softveri kojima je zadaća kreiranje, obrađivanje i raspolaganje podacima i informacijama kao što su razne aplikacije za rukovanje dokumentima, odnosima s klijentima i organizacijskim projektima.
- Alati za komunikaciju – elektronička pošta, izravne poruke i alati za video konferencije koji pridonose komunikaciji i kolaboraciji među zaposlenicima.
- Uređaji za pohranu – tvrdi diskovi, *flash* memorijski pogoni i *cloud* pohrana koji služe za pohranu podataka i informacija.
- Fizička pohrana – ormari i police za arhiviranje dokumenata.
- Sigurnosne mjere – vatrozidi, enkripcije i razne druge sigurnosni postupci koji služe za zaštitu podataka od neovlaštenog pristupa.

Sve navedene komponente pridonose nesmetanom poslovanju organizacije, olakšavajući razmjenu informacija, komunikaciju i kolaboraciju među zaposlenima.

Kako Scott Berinato nalaže u svom intervjuu, u članku za Harvard Business Review, Magnolfi Astill koja svoj rad uglavnom usmjerava na tehnološke urede koji uključuju suradnju čovjeka i stroja, konzultirala se na radnom prostoru s desecima tvrtki, od Googlea preko tvrtke PepsiCo do BBC-a (krat. od British Broadcasting Corporation) (Berinato, 2020). Novinar časopisa Harvard Business Review je 2020. godine tijekom pandemije razgovarao s njom kako bi shvatio kako će pandemija Covid-19 utjecati na budućnost ureda. Na Scottovo pitanje o uredskim promjenama koje će se održati i nakon završetka pandemije, Magnolfi govori o promjenama u fokusu, socijaliziranju, kolaboriranju i učenju. Sami aspekt suradnje je redefiniran i društva su se morala vrlo brzo prilagoditi. Magnolfi je istaknula kako su ljudima tijekom pandemije, s vremenom, počele nedostajati stvari koje su vrlo malo povezane sa samim poslom, a puno sa socijaliziranjem na poslu. Prema Magnolfi Astill, ljudi prirodno apsorbiraju veliku količinu informacija o okolišu u kojemu se nalaze i jedni o drugima, uključujući verbalne i neverbalne znakove prilikom direktne komunikacije. To unaprjeđuje samu komunikaciju, povjerenje i performanse s drugim članovima tima i omogućuje uspostavljanje i njegovanje bogatijih radnih odnosa, povećavajući vrijednost ljudskog rada (Berinato, 2020).

Kod odabira posla ili vođenja učinkovitog poslovanja, iznimno je bitno razmotriti radno okruženje, koje se sastoji od niza situacijskih čimbenika koji čine radnu i etičku atmosferu organizacije. Obično je na zaposlenicima da se prilagode radnom mjestu i okruženju kojem pripadaju, odnosno, da se prilagode na korporativne uvjete, kao što su sljedeći:

- Programi za zaposlenike – tu spadaju različita osposobljavanja, rekreacije i angažmani zaposlenika. Poslodavac ih obično provodi u korist zaposlenika i oni doprinose zaposleničkom moralu, vještinama, produktivnosti i angažmanu za pojedine zadaće.
- Fizičke značajke – odnose se na apsolutno sve s čime zaposlenik dolazi u kontakt prilikom obavljanja posla. To su predmeti kao što su zgrada u kojoj zaposlenik obavlja posao, njezina arhitektura, zidovi i njihove boje, radni namještaj, podovi, biljke, razina čistoće i ostalo.
- Stil vođenja – tu spada način postupanja poslodavaca prema zaposlenicima. Poslodavac koji će biti topao, pristupačan i pozitivan, uvijek će biti više cijenjen od strogog i nepristupačnog poslodavca.
- Protokoli i politike – odnose se na protokole i politike društva i važan su dio radnog okruženja jer mogu uvelike utjecati na stav i ponašanje zaposlenika na radnom mjestu, kao i na samu komunikaciju zaposlenika. Politike i protokoli trebaju biti orijentirani na poticanje zaposlenika na dobivanje pozitivnih povratnih informacija i uključivanje zaposlenika u procesu zapošljavanja.
- Vrijednosti društva – vrijednosti poslodavaca su ključne radi utjecaja na protokole i politike sustava, planove zaposlenih i stilove vođenja, a sve se to svodi na kraju na radno okruženje. Društva, odnosno poslodavci moraju držati do nekih vrijednosti kako bi sama sustav napredovao i znao što ustupa.
- Mišljenje zaposlenika – reakcije i mišljenja zaposlenika o radnom mjestu se odražavaju na njihovu motivaciju, zadovoljnost i angažman, koji s vremenom utječu i na produktivnost.

- Društvena ponašanja – većina radnih mjesta nastoji zaposlenike podijeliti u grupe kako bi se određeni ciljevi postigli što brže i što efikasnije budući da sama grupna dinamika utječe na radno okruženje. Ponekad suviše društvene funkcije i doticaji mogu ometati zdravu radnu okolinu i otežati posao, pogotovo kada dođe do miješanja privatnih stvari sa poslovnim (Glassdoor, 2021).

Ukoliko postoji pozitivno i zdravo radno okruženje, može uslijediti velika promjena u cjelokupnom rezultatu, odnosno povećanjem produktivnosti, kojem pridonose motiviraniji i zadovoljniji djelatnici. Upravljanje ili vođenje ureda, posao je koji je precizno usmjeren na podizanje radnog standarda ureda, poboljšavajući produktivnost i učinkovitost, kao i radnih uvjeta unutar ureda. Tu se mogu uvrstiti upravljanje radnim mjestom, rukovanje uredskom opremom, izgradnja ugodnog radnog okruženja, upravljanje uredskim proračunom, pripremanje dobrodošlica posjetiteljima i novim zaposlenicima, organiziranje aktivnosti u uredu, planiranje i rezerviranje putovanja za osoblje, upravljanje internim komunikacijama među zaposlenima, nabava uredskog namještaja i ostalo (TravelPerk, 2023). Postizanje povećanja učinkovitosti ureda uglavnom leži na voditelju ureda koji ima slijedeće glavne dužnosti i zadaće:

- Organizacijske vještine i vještine upravljanja vremenom su ključne, radi uspješnog izvršavanja velikih količina raznolikih zahtjeva, ali su i odlike najbolje organiziranih i sposobnih voditelja kojima je cilj ostvarivati samo najbolje rezultate.
- Interpersonalne i voditeljske vještine koje voditeljima pomažu usrećiti svoje zaposlenike i održati razinu stabilne komunikacije i odnosa među zaposlenicima unutar radnog mjesta. Tu pripada i dokazivanje voditeljskih vještina prilikom vođenja različitih odjela, uključujući administrativno osoblje, tajničke pozicije, financijske timove i ostale ljudske resurse.
- Komunikacijske vještine prema članovima tima i zaposlenima koje točno ističu ono što viši menadžment planira u skoroj budućnosti za društvo i zaposlene i ono što se očekuje od zaposlenika kako bi se to ispunilo. Tu je ključno imati i dobre prezentacijske vještine.
- Pregovaračke vještine kojima se voditelj pokušava izboriti za što bolje uvjete svoje tvrtke u koje mogu spadati sporazumi s vanjskim pružateljima usluga (TravelPerk, 2023).

Ured možemo raščlaniti na primarne i administrativne funkcije. Uredske funkcije su zadaće zaposlenika nekog društva a dodijeljene su prema položaju zaposlenika i prema razini odgovornosti koju zaposlenik posjeduje. Ova podjela je bitna radi učinkovite organizacije rada te kako bi se uspješno ostvarili ciljevi poslovnog sustava. Primarne uredske funkcije se odnose na prikupljanje, obrađivanje, spremanje i distribuiranje informacija. Funkcije administrativnog upravljanja su komunikacija, sigurnost i zaštita, koordinacija, planiranje i sistematizacija uz koju čvrsto stoji smanjenje troškova.

Komunikacija je važna uredska funkcija i ključna je prilikom dogovora među pojedincima za različite sastanke, događaje, konferencije i slično. Moguće ju je ostvariti putem telefonskih poziva, elektronske pošte, poruka, pisama, video poziva ali i uživo.

Za rasporedu pojedinih poslova koje izvršavaju pojedinci u timu, zaslužan je koordinator, koji ujedno i brine da se poštuje pravilan vremenski slijed izvođenja aktivnosti organizacije.

Planiranje se bazira na promatranju čimbenika i njihovog utjecaja na neku uredsku situaciju kojoj je cilj učinkovito izvršavanje, što povezuje proces planiranja i uspješno izvršenje zadatka. Primjenom znanstvenih metoda u vođenju ureda, utvrđuje se sustav, postupci i metode obavljanja uredskih aktivnosti. Postojeće sustave je potrebno pregledati, i po potrebi, izmijeniti (OverstayTonight, 2023, prema Denyer, 1978).

Ovisno o vrsti ureda, neki primjeri uredskih funkcija mogu uključivati:

- Službu za korisnike, koju obavljaju 'uredski recepcioneri' koji moraju posjedovati odlične komunikacijske vještine kako bi korisnicima pružili najbolju moguću uslugu i dostaviti ispravne informacije. Komunikacija se vrši osobno, putem elektroničke pošte ili putem društvenih mreža.
- Pisanje izvještaja, koju obavljaju zaposlenici različitih uredskih pozicija, a odnosi se na izvještaje o projektima, ciljevima društva, zadaća djelatnika, novosti u uredu i organizaciji i slično.
- Kontrolu inventara, koja se sastoji od evidentiranja stvarne količine svakog inputa i outputa potrebnog za uspješno poslovanje nekog društva. Inputi se transformiraju u radne učinke koji pridonose poslovanju.
- Organizaciju dnevnog reda i rasporeda obavljaju tajnici ili uredski pomoćnici koji, uzimajući u obzir vremenske raspodjele poslova i termina, stvaraju razne aktivnosti za zaposlenike, uključujući sastanke, inspekcije, prezentacije i rokove. Svako uspješno društvo mora imati dobro strukturiran raspored kako bi se određeni poslovi obavili na vrijeme i što efikasnije.
- Prezentacije kojima različiti zaposlenici mogu predstavljati trenutno stanje sustava, opisati novi projekt koji je tek u izradi, predstaviti novo organizirano stanje ureda i zadataka.
- Planiranje i organizaciju zadataka, koju obavljaju zaposlenici na visokim hijerarhijskim položajima. Takvi zaposlenici mogu biti voditelji, područni direktori i menadžeri, a jedna od njihovih zadaća su ujedno i utvrđivanje koja osoba u uredu će izvršavati koji zadatak ili aktivnost. Efektivno vođenje ureda i zaposlenih je odlika izvrsnog direktora ili menadžera.
- Organizaciju logistike koja se sastoji od planiranja mnogih aktivnosti koje su povezane s eksternim čimbenicima društva, kao što su isporuke proizvoda, primanje materijala i sirovina i otprema paketa i ostalo.
- Kontrolu financija za koju su zaduženi administratori i knjigovođe, a sama se kontrola sastoji od izračuna profitabilnosti poslovanja.
- Korištenje računalnih programa ovisno o poziciji zaposlenika i opisu posla, iako većina zaposlenika mora znati koristiti iste računalne programe. Mnogi uredski zadaci

zahtijevaju korištenje računalnih programa stoga je potrebno zaposlene educirati o njihovom korištenju i ažurirati programe kada ažuriranja budu dostupna.

- Odabir zaposlenika kojega obično obavljaju menadžeri. Ova funkcija se sastoji od razgovora s potencijalnim osobljem, odabira najkompetentnijeg osoblja i zapošljavanja zaposlenika koji su najkvalificiraniji za određena radna mjesta u društvu (Amara Malik, 2022).

Ukoliko se radi o informatičkom društvu, očekuje se da će u većini slučajeva biti implementirana neka razina automatizacije poslovanja. Takav pristup omogućava integraciju, ali i primjenu automatizacije na sve segmente poslovanja, od mrežne automatizacije do infrastrukturne automatizacije. Mogućnosti automatizacije i automatizirane aplikacije mogu se proširiti na specifične tehnologije, poput spremnika (engl. *container*), na metodologije kao što je *DevOps* (krat. od engl. *development* i engl. *operations*), i na šira područja, kao što su oblak (engl. *cloud*), *edge computing*, sigurnost, testiranje i praćenje (engl. *monitoring*) / upozoravanje (RedHat, 2018).

U području IT-a (krat. od informacijske tehnologije) softverska skripta može testirati softver i generirati izvješće. Trenutno na tržištu postoje različiti softverski alati koji mogu samostalno generirati aplikacijski kod. Na korisnicima je samo zadaća konfiguriranja alata i definiranja procesa. Još jedan oblik automatizacije visoke vrijednosti je napredna poslovna inteligencija koja je uvelike pomogla u poboljšanju produktivnost u poduzećima, kao i uštedi vremena i smanjenju troškova tijekom posljednjih nekoliko desetljeća (Rouse, 2023).

Sami proces kreiranja i podizanja IT infrastrukture mogu se automatizirati, a tu spada i kreiranje servera, kreiranje okruženja u oblaku, davanje raznih dopuštenja korisnicima, kreiranje mrežne infrastrukture i usluge postavljanja svega navedenog krajnjem korisniku. Automatizacija nam omogućava da uštedimo vrijeme jer nije potrebno ručno postavljanje servera, *cloud*-a ili mreže, jer postoje pravila automatizacije koja je potrebno slijediti kako bi se ovo postiglo. Nakon automatizacije pružatelja (serveri, *cloud*, mreža i slično), potrebno je te resurse usmjeriti na izvršavanje određenih zadataka. Potrebna je robusno konfiguracijsko rješenje koje dopušta programerima da samo definiraju infrastrukturu na način koji će biti razumljiv svima u njihovom timu. Što je jednostavnije automatiziranje *ad hoc* skripta za sustav, lakše će biti izvršiti posao (RedHat, 2018).

Automatizacija može uvelike pripomoći pri repetitivnim i ručnim zadacima koje bi inače izvršavali zaposlenici, i na taj način se omogućuje timu zaposlenika da se fokusiraju na kompleksnije i potrebnije zadatke. Tehnologiju koju koristi automatizacija procesa je automatizacija složenih poslovnih procesa a osmišljena je radi smanjenje pogrešaka i gubitka podataka uz povećanje transparentnosti, komunikacije između odjela i brzine obrade (TibCo, 2023).

3. UMJETNA INTELIGENCIJA

Unutar Gates Notes od 21. 3. 2023. godine, Bill Gates piše: „Razvoj umjetne inteligencije temeljan je kao i stvaranje mikroprocesora, osobnog računala, Interneta i mobilnog telefona. Promijenit će način na koji ljudi rade, uče, putuju, dobivaju zdravstvenu skrb i komuniciraju jedni s drugima. Oko nje će se preorijentirati cijele industrije. Poduzeća će se razlikovati po tome koliko ga dobro koriste.“ (Gates, 2023).

Umjetna inteligencija (engl. *artificial intelligence*, krat. AI) je široka grana računalne znanosti i ona se bavi izgradnjom *pametnih* strojeva koji su sposobni za obavljanje ljudskih zadataka koji zahtijevaju segmente ljudskog razmišljanja i ljudske inteligencije. Za umjetnu inteligenciju možemo reći da je interdisciplinarna znanost s višestrukim načinima pristupa gdje je jedan od ciljeva napredovanje u strojnom i dubokom učenju što će vrlo vjerojatno stvoriti veliku promjenu paradigme u skoro svakom sektoru IT industrije. Od razvoja automobila koji se mogu sami voziti do šire uporabe virtualnih pametnih asistenata poput *Alexe* i *Siri*, umjetna inteligencija polako postaje sve više dio svakodnevnog života i područje u koje investira sve više društava.

Razlikujemo slabu umjetnu inteligenciju i jaku umjetnu inteligenciju. Slaba umjetna inteligencija, koja se isto naziva specijaliziranom umjetnom inteligencijom, ograničena je radi postavljenog konteksta za određeni posao ili proces, što znači da se primjenjuje na usko definirani problem, umjesto na veći skup problema. Tu spadaju automobili koji se mogu sami voziti, Google pretraga i ostali primjeri koji su funkcionalno limitirani. Unatoč velikom broju funkcija, *Alexa* i *Siri* su također u slaboj kategoriji umjetne inteligencije. Jaka umjetna inteligencija, ili umjetna generalna inteligencija, predstavlja stroj koji je sposoban riješiti probleme koje nikada prije nije rješavao, odnosno, s kojima se nikada prije nije susreo. Ovaj tip umjetne inteligencije zapravo još uvijek ne postoji, ali predstavlja cilj kojega mnogi istraživači umjetne inteligencije žele ostvariti, a drugi žele limitirati radi etičkih pravila i potencijalnih rizika kreiranja takve umjetne inteligencije. Jaka umjetna inteligencija zahtijeva posjedovanje ogromnog skupa kognitivnih sposobnosti (Schroer, 2023).

Važno je spomenuti i strojno i duboko učenje za koje često mislimo da su na istoj razini kao i umjetna inteligencija. Duboko učenje je oblik strojnog učenja, a strojno učenje je pod područje umjetne inteligencije. Strojno učenje sadrži algoritam u koji se unose podatci i ono se koristi statističkim tehnikama koje mu pomažu da postupno nauči kako biti bolji u izvršavanju određenog zadatka, a da nije specifično programiran za izvršavanje tog zadataka. Algoritmi strojnog učenja koriste prijašnje podatke kao ulaze za predviđanje novih izlaznih vrijednosti. U tu svrhu se strojno učenje sastoji i od nadziranog učenja (gdje su očekivane izlazne vrijednosti poznate zahvaljujući označenim skupovima podataka) i nenadziranog učenja (gdje su očekivane izlazne vrijednosti nepoznate zbog upotrebe neoznačenih skupova podataka).

Duboko učenje (engl. *deep learning*) je vrsta strojnog učenja koje pokreće ulazne vrijednosti putem biološki inspirirane arhitekture neuronske mreže. Takve neuronske mreže sadrže

brojne skrivene slojeve kroz koje se podaci obrađuju, omogućavajući stroju da ide „duboko” u sami proces učenja, uspostavljanja veza i ponderiranja unosa za najbolje rezultate.

Praktički ne postoji niti jedna velika industrija na koju već moderna umjetna inteligencija nije utjecala, osobito u posljednjih nekoliko godina, budući da je prikupljanje podataka i njihova analiza znatno porasla zahvaljujući sve bržoj računalnoj obradi. Društva kao Google, Apple, Amazon i Microsoft, godišnje investiraju velike iznose na proizvode i usluge koje nudi umjetna inteligencija, što može značiti da se u bliskoj budućnosti mogu očekivati velike promjene u tehnološkoj industriji. Umjetnu inteligenciju susrećemo u transportu, u proizvodnji, zdravstvu, edukaciji, u medijima i u korisničkoj podršci (Thomas, 2023).

Prema poznatom stručnjaku za umjetnu inteligenciju, Kai-Fu Leeu, potrebno je postaviti pitanje „Koliko je ovaj posao, zapravo, rutinski posao?”. Odgovor na ovo pitanje će nam jasno dati do znanja koliko je neki posao zamjenjiv umjetnom inteligencijom, budući da umjetna inteligencija može naučiti samu sebe kako se optimizirati za još učinkovitijim obavljanjem određenog zadatka. Što je posao kvantitativniji, to je objektivniji, i tu spada odvajanje stvari u spremnike, pranje posuđa, branje voća i slično. Takvi poslovi će postati skriptirani zadatci koji su rutinski po prirodi i konstantno se ponavljaju. Prema Kai-Fu Leeu, takve poslove će preuzeti umjetna inteligencija u roku od 5, 10 ili 15 godina (Kai-Fu Lee, 2018, prema Thomas, 2023).

Iako je cilj svakog sustava povećanje efikasnosti, bilo to javna uprava ili neki drugi oblik organizacijskog djelovanja javne prirode, najbrži i najveći pomaci dešavaju se uvijek u poslovnom sektoru. Uglavnom, jedan od dominantnih ciljeva svakog poduzeća je povećanje bogatstva vlasnika. Ponajprije se trgovačka društva fokusiraju na povećanje dobiti, kao konkretnog pokazatelja njihove uspješnosti, uz pretpostavku da uspješno naplaćuju svoja potraživanja. Ukoliko je društvo poslovalo s dobiti i ima dovoljno novca, dobit se u obliku dividende može isplatiti vlasnicima, što predstavlja konačni i opipljivi čin raspolaganja poslovnim rezultatom društva iz pogleda vlasnika. U nastojanju povećanja poslovnog rezultata, jedan od glavnih ciljeva menadžmenta jeste usmjerenost na povećavanje prihoda ali i na smanjenje rashoda unutar kojih su i troškovi plaća i ostali troškovi koji se vežu za djelatnike društva. Tijekom pandemije uzrokovane corona virusom, poslovni sustavi bili su primorani organizirati svoje aktivnosti na način da njihovi djelatnici rade od kuće. Iako je takav način rada na početku bio vrlo neobičan za mnoge iz jednostavnog razloga što se posao nije nikada obavljao tako, barem ne na širokoj skali, u kratko vrijeme i uz korištenje softverskih rješenja, ljudi su se priviknuli na posao od kuće a poslovni sustavi su funkcionirali. Ovakve okolnosti otvorile su pitanja o potrebi postojanja fizičkih ureda i njihove infrastrukture; od postojanje ureda, katova zgrada ili cijelih zgrada, djelatnika koji su zaduženi za čuvanje i održavanje tih ureda, organizacije hrane i pića, energenata i opreme ureda. Aspekti troškova poslovanja kao što su najmovi, energenti, plaće osoblja koje je vezano uz ured kao što su domari, čistači ili čuvari, postali su predmetom analiza. Djelatnici koji su radili od kuće nisu imali osobni gubitak vremena u spremanju i odlasku na posao i odlasku s posla i mogli su uživati u komoditetu kuće. Za poslovni sustav nisu postojali putni troškovi, službena vozila se nisu koristila kao do sada i slično. Sva ova pitanja mogu se direktno povezati s implementacijom umjetne inteligencije u poslovanju ureda i aspektu smanjenja troškova plaća zbog preuzimanja određenog obujma

poslova koje su do sada obavljali ljudi i zamjenom tih radnih mjesta, umjetnom inteligencijom. Upravo ovaj benefit u troškovnom smislu, vjeruje se, biti će sve češći u narednom vremenu, fokus menadžmenta te je moguće da će poslovni sustavi izabirati poslovna rješenja vezana uz upotrebu umjetne inteligencije koja će rezultirati smanjenjem grešaka, povećanjem efikasnosti u svakom smislu, pogotovo u vremenskom i troškovnom smislu.

Možemo klasificirati umjetnu inteligenciju kao 4 različita tipa umjetne inteligencije:

1. **Reaktivni strojevi** (engl. *Reactive Machine*) – reaktivni strojevi su zaslužni za izvođenje osnovnih operacija, te je po toj odrednici, ovaj tip umjetne inteligencije najjednostavniji. Funkcioniraju tako da na neki ulaz reagiraju s izlazom, bez ikakvog učenja, već čisto rješavanje zadataka. Ovo je ujedno i prva faza bilo kojeg sustava sa umjetnom inteligencijom. Na primjer, strojno učenje uzima ljudsko lice kao ulaznu vrijednost i ispisuje okvir oko lica kako bi ga identificiralo kao lice. Ne pohranjuje ulaze, kao što je već rečeno, tako da ni ne uči. Ovakvi reaktivni strojevi su statički modeli i njihova arhitektura je vrlo jednostavna, te se zbog toga jako često mogu pronaći na GitHub repozitorijima. Mogu se preuzimati, prosljeđivati i učitavati u programsko okruženje.
2. **Ograničena memorija** (engl. *Limited Memory*) – odnosi se na sposobnost umjetne inteligencije da pohranjuje prethodno dobivene podatke i/ili predviđanja i koristi te podatke za bolja predviđanja budućih podataka. S umjetnom inteligencijom s ograničenom memorijom, arhitektura strojnog učenja postaje malo složenija. Svaki model strojnog učenja zahtijeva ograničenu memoriju za stvaranje, ali isti se model može implementirati kao reaktivni (statički) model stroja. Postoje tri vrste modela strojnog učenja koji su u mogućnosti postići ovakvu ograničenu vrstu memorije:
 - **Podržano učenje** (engl. *Reinforcement Learning*) – ovakvi modeli strojnog učenja uče stvarati bolja predviđanja kroz mnoge cikluse pokušaja i pogrešaka. Ova vrsta modela se koristi za učenje računala kako igrati računalne igre kao što su online šah (Online Chess), DOTA 2 i ostalo. Nakon što model učenja naiđe na neku grešku, na primjer neku prepreku unutar video igre, isprobati će sve moguće pogrešne solucije kako bi utvrdio ispravnu.
 - **Dugo kratkoročno pamćenje** (engl. *Long Short Term Memory*, krat. LSTM) – istraživači su zaključili da bi uneseni podaci mogli pomoći u predviđanju budućih stavki u sekvencama, osobito u jeziku, pa su razvili ovaj model koji se koristi za predviđanje sljedećih elemenata u nizu. Novije informacije označava kao važnije, a starije stavke poprimaju manju vrijednost.
 - **Evolucijske generativne suparničke mreže** (engl. *Evolutionary Generative Adversarial Networks*, krat. E-GAN) – E-GAN sadrži takvu memoriju da se ovaj model konstantno razvija pri svakoj evoluciji. Model na taj način proizvodi nešto što se razvija, a rastuće stvari ne idu istom putanjom te se putovi moraju malo modificirati. Model može pronaći bolju putanju koja je ujedno i putanja manjeg otpora. Sljedeća generacija modela evoluirala prema putanji koju je model prije pronašao kao pogrešku.
3. **“Teorija uma”** (engl. *Theory of Mind*) – ovaj tip umjetne inteligencije tek trebamo dosegnuti. On je u početnoj fazi i nešto slično možemo vidjeti u stvarima kao što su

auti koji se mogu sami voziti. U ovoj vrsti umjetna inteligencija počinje komunicirati s ljudskim mislima i osjećajima.

4. Samosvjesni (engl. *Self Aware*) – ovaj tip umjetne inteligencije postoji samo u teoriji. U nekoj dalekoj mogućnosti, možda će umjetna inteligencija dobiti svoju svijest. Ova činjenica ulijeva ljudima nadu kao i strah, radi stvaranja neovisne umjetne inteligencije. Pozitivne i negativne strane ovakvog tipa umjetne inteligencije možemo zasada samo nagađati (Johnson, 2020).

Godine 2018., u Amazonu, umjetna inteligencija je pokazala da nije bez mana u jednom postupku procedure zapošljavanja. Ovaj slučaj zapošljavanja pokazao je da su većina kandidata, odabranih od strane umjetne inteligencije, bili muškarci, a to se dogodilo kao rezultat uzorka podataka o zapošljavanju i dostavljenih životopisa koje je društvo dostavilo algoritmu. Većinski dio životopisa pripadao je muškarcima, što itekako odražava nerazmjern broj muškaraca u tehnološkom sektoru, pa je prirodno da je AI *naučila* da su muškarci poželjniji kandidati. Alat je potom krenuo na ocjenjivanje životopisa osoba koje su pohađali „ženske“ fakultete ili su bili u „ženskim“ šahovskim timovima. Na kraju se ustanovilo da nije bio problem u alatu, već u unosima podataka od strane društva (Friedman, 2023).

Za poboljšavanje automatiziranih sustava, društva imaju mogućnost integriranja tehnologije umjetne inteligencije skupa sa automatizacijom. Umjetna inteligencija omogućava sustavima učenje i prilagođavanje novim podacima unaprijeđujući ih i čineći ih učinkovitijima. Na primjer, algoritmi strojnog učenja mogu analizirati velike skupove podataka i davati predviđanja ili preporuke na temelju podataka. Slično tome, obrada prirodnog jezika (engl. *Natural Language Processing*, krat. NLP) može se koristiti za automatizaciju zadataka temeljenih na tekstu kao što su *chatbot*-ovi, prijevod jezika i analiza sadržaja. Izuzetno je važno uzeti u obzir izazove automatizacije, uključujući potrebu za točnim podacima i potencijalnu pristranost algoritama. Osim toga, potrebno je procijeniti etičke implikacije kada se umjetna inteligencija koristi u donošenju odluka.

Otvaranje etičkog pitanja, primjerice, u zamjeni nekog radnog mjesta s umjetnom inteligencijom, bitno je za javnost, međutim, ovakva pitanja mogu se istom logikom odnositi i na zamjenu radnih mjesta, dakle zaposlenika u nekim poslovnim sustavima, strojevima, softverskim rješenjima, boljom organizacijskom strukturom ili kao posljedica promjene poslovne politike. Poslovni sustavi su oduvijek financirali su znanstvena i empirijska istraživanja i prihvaćali su novine koje su donosile financijsku korist u smislu povećanja prihoda ili u smislu smanjenja rashoda. Upotreba umjetne inteligencije kao alata za rad gdje se kao rezultat upotrebe smanjuje broj zaposlenika koji su radili na nekim poslovima, logična je poslovna odluka koja kao osnovu ima povećanje efikasnosti poslovnog sustava. Prebacivanje „osoblja na misaone zadatke“ kao što je to prije dvadeset i četiri godine nazvao Bill Gates, predstavlja izazov menadžmenta.

4. ISTRAŽIVANJE I REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Anketno istraživanje ovog rada, odnosi se na istraživanje korištenja ChatGPT-a i umjetne inteligencije u poslovanju. Istraživanjem se pokušalo doznati i mišljenje zaposlenih o ovakvom obliku umjetne inteligencije i koja bi bila njegova primjena u poslovnim sustavima u kojima su ispitanici radili, kao i rasprostranjenost uporabe umjetne inteligencije i automatizacije u društvima. Za ovu vrste ankete se može reći da služi kao metoda otkrića, jer se uz njenu pomoć prikupljaju novi podatci i informacije i to omogućava puno kvalitetnije definiranje problema istraživanja (Zelenika, 2009).

Prosljeđena anketa je bila anonimne vrste kako bi se na što jednostavniji i efikasniji način prikupili brzi i precizni odgovori. Na svako pitanje je bio obavezan odgovor. Istraživanje je provedeno od 30. 6. 2023. do 14. 7. 2023.

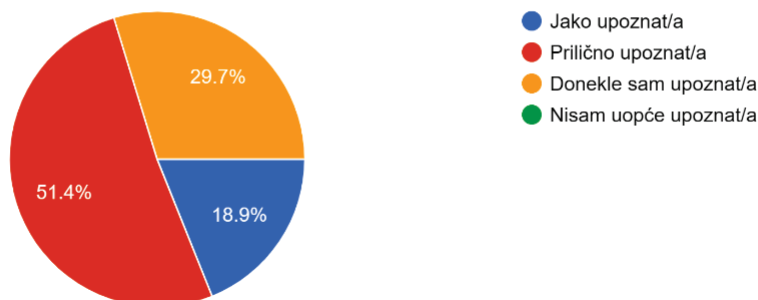
Ciljana skupina ispitanika bili su zaposlenici različitih IT društava koji su imali priliku susresti se s nekim oblikom automatizacije ili umjetne inteligencije, ali i zaposlenici koji nisu morali nužno raditi u području IT-a, već su imali, unutar radnog okruženja, doticaja s informacijskim tehnologijama. Istraživanje je provedeno putem dijeljenja hiperveze na anketu u grupi na Facebook-u pod nazivom „IT zajednica Rijeka“ u kojoj se nalazi puno zaposlenih u informatičkim društvima.

Anketa je izrađena putem *Google Forms* platforme radi intuitivnog i jednostavnog sučelja koje omogućava brzu izradu ankete, kao i ažurnost dobivenih odgovora. Ispunjavanje same ankete trajalo je u prosjeku 4-6 minuta. Anketa se sastojala od 17 pitanja zatvorenog oblika, a unutar zaglavlja ankete nalazio se naslov, kratak opis, njena svrha kao i zahvala ispitanicima za utrošeno vrijeme potrebno za ispunjavanje ankete.

Predviđeni ciljani odaziv na anketu trebao je biti 50 ispitanika, dok je odaziv samo 37 ispitanika. Dobiveni uzorak je poslužio u dobivanju novih spoznaja o mišljenju zaposlenika o umjetnoj inteligenciji, unatoč manjeg broja odaziva od planiranog.

Prvo pitanje se odnosi na same ispitanike i njihova radnih područja: 67,6 % ispitanih dolazi iz industrije informacijskih tehnologija/razvoja softvera, 8,1 % iz sektora za financijske usluge koje mogu biti i bankarstvo i osiguranje, 5,4 % iz područja obrazovanja/istraživanja, 2,7 % iz sektora maloprodaje/e-trgovine i 2,7 % iz sektora proizvodnje/inženjeringa. Preostalih 13,5 % ispitanih dolazi iz ostalih područja.

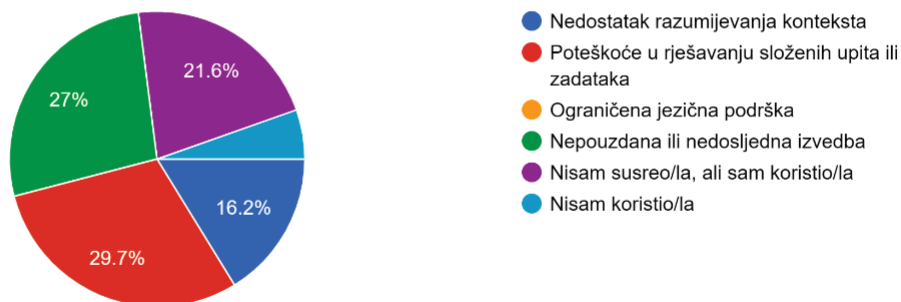
Grafikon 1. Pitanja – Koliko ste upoznati sa umjetnom inteligencijom i aplikacijama baziranim na umjetnoj inteligenciji u poslovanju i automatizaciji poslovanja?



Izvor: autori

U sljedećem pitanju se utvrđuje upoznatost ispitanika s umjetnom inteligencijom i aplikacijama baziranim na umjetnoj inteligenciji u poslovanju i automatizaciji poslovanja. 51,4 % ispitanika je prilično upoznato, 29,7 % donekle upoznato te 18,9 % je jako upoznato. Nitko od ispitanika nije odabrao „Nisam uopće upoznat/a“.

Grafikon 2. Pitanja – Jeste li koristili neke od alata umjetne inteligencije (kao što je ChatGPT), i ako jeste, jeste li susreli ikakva ograničenja ili izazove prilikom korištenja tih alata u poslovnom okruženju?



Izvor: autori

Na pitanje o susretanju s ograničenjima ili izazovima prilikom korištenja alata umjetne inteligencije u poslovnom okruženju, 29,7 % ispitanika se susrelo s poteškoćama u rješavanju složenih upita ili zadataka, 27 % ispitanika se susrelo s nepouzdanom ili nedosljednom izvedbom alata a 16,2 % s nedostatkom razumijevanja konteksta. 21,6 % ispitanika je koristilo alat ali se nije susrelo s ograničenjima i izazovima prilikom korištenja, a preostalih 5,4 % nije koristilo alat umjetne inteligencije u poslovnom okruženju.

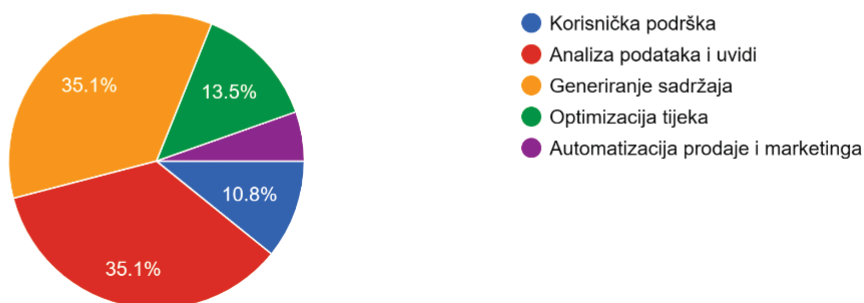
Pitanje pod rednim brojem 4 se odnosilo na vjerojatnost usvajanja umjetne inteligencije, kao što je ChatGPT, u poslovanju. 32,4 % ispitanika će vrlo vjerojatno usvojiti tehnologije umjetne inteligencije u poslovanju, 29,7 % ispitanika vjerojatno, 16,2 % malo vjerojatno i 5,4 % vrlo malo

vjerojatno. Preostalih 16,2 % ispitanika je neutralno, što znači da ispitanici nisu bili sigurni ili ne znaju kolika je vjerojatnost usvajanja umjetne inteligencije u njihovom društvu.

U petom pitanju se utvrđuju ključni izazovi ili nedoumice koje su ispitanici imali u vezi implementacije umjetne inteligencije, kao što je ChatGPT, u njihovom poslovanju. 45,9 % ispitanika je odabralo privatnost i sigurnost podataka, 13,5 % integraciju s postojećim sustavima, 13,5 % etičke implikacije, 10,8 % nedostatak razumijevanja ili stručnosti i preostalih 2,7 % troškove implementacije. 13,5 % ispitanika nema izazova i nedoumica.

U šestom pitanju ispitanici su ocijenili trenutnu razinu usvajanja umjetne inteligencije u njihovim društvima. 35,1 % ispitanika je u svojim društvima minimalno usvojilo umjetnu inteligenciju s ograničenim primjenama, 27 % je umjereno usvojilo s nekim primjenama i 8,1 % je opsežno usvojilo u više područja. 29,7 % ispitanika uopće nije usvojilo umjetnu inteligenciju u njihovim društvima.

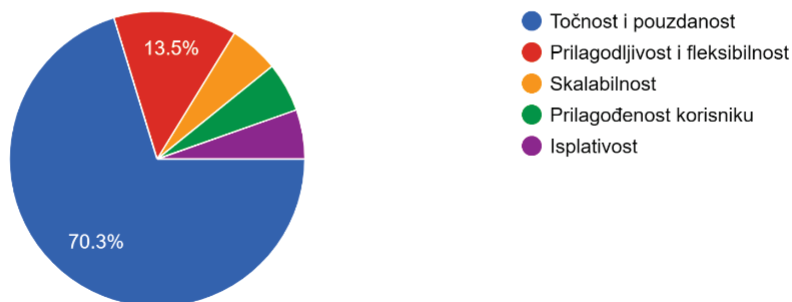
Grafikon 3. Pitanja – Koje specifične poslovne zadatke ili procese mislite da bi umjetna inteligencija mogla učinkovito automatizirati ili poboljšati?



Izvor: autori

Sljedeće pitanje se odnosi na specifične poslovne zadatke ili procese za koje su ispitanici mislili da bi umjetna inteligencija mogla učinkovito automatizirati ili poboljšati. 35,1 % ispitanika misli da bi umjetna inteligencija mogla poboljšati analizu podataka i uvide, 35,1 % generiranje sadržaja, 13,5 % optimizaciju tijeka, 10,8 % korisničku podršku i preostalih 5,4 % automatizaciju prodaje i marketinga. Istraživanje je pokazalo da 78,4 % ispitanika trenutno ne koristi niti jedan alat za korisničku podršku baziran na umjetnoj inteligenciji, 10,8 % koristi i 10,8 % ispitanika nije sigurno.

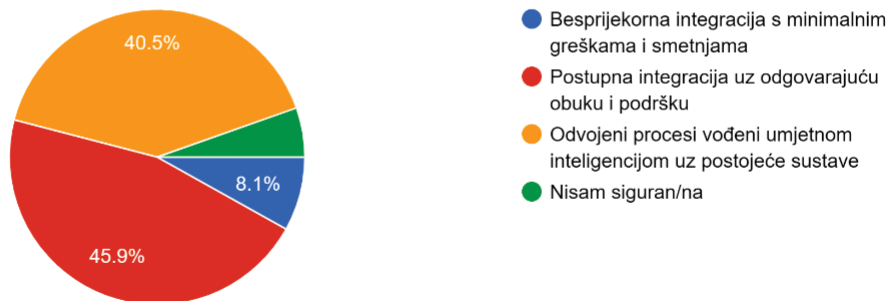
Grafikon 4. Pitanja – Koje čimbenike smatrate najvažnijima kada ocjenjujete rješenja umjetne inteligencije za potrebe automatizacije poslovanja?



Izvor: autori

Pri ocjenjivanju rješenja umjetne inteligencije za potrebe automatizacije poslovanja, 70,3 % ispitanika najvažnije smatra točnost i pouzdanost, 13,5 % prilagodljivost i fleksibilnost, 5,4 % skalabilnost, 5,4 % prilagođenost korisniku i preostalih 5,4 % isplativost.

Grafikon 5. Pitanja – Kako zamišljate integraciju umjetne inteligencije, poput ChatGPT-a, s postojećim poslovnim procesima i sustavima?



Izvor: autori

Od 37 ispitanika, 45,9 % integraciju umjetne inteligencije s postojećim poslovnim procesima i sustavima zamišlja kao postupnu integraciju uz odgovarajuću obuku i podršku, 40,5 % kao odvojene procese vođene umjetnom inteligencijom uz postojeće sustave i 8,1 % kao besprijekornu integraciju s minimalnim greškama i smetnjama. 5,4 % ispitanih nije sigurno.

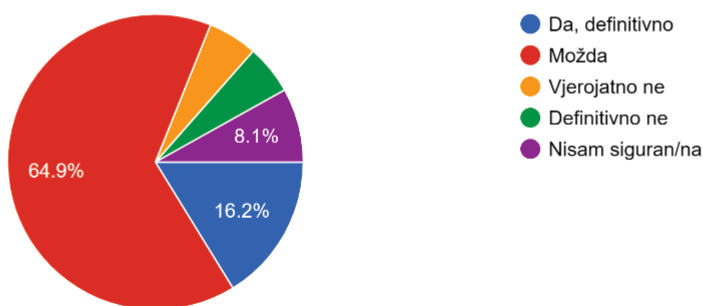
Što se tiče pitanja i zabrinutosti uz privatnost i sigurnost podataka kada je riječ o korištenju umjetne inteligencije u automatizaciji poslovanja, 43,2 % ispitanih je najviše zabrinuto i ima pitanja o usklađenosti s propisima o zaštiti podataka, 35,1 % o enkripciji i sigurnoj pohrani podataka, 8,1 % o kontroli pristupa i korisničkim dopuštenjima i 5,4 % o sigurnom prijenosu podataka. Preostalih 8,1 % ispitanih nema pitanja niti zabrinutosti.

Na pitanje o zabrinutosti radi etičkih implikacija prilikom korištenja umjetne inteligencije u poslovanju, 35,1 % ispitanih je odgovorilo da je donekle zabrinuto, 24,3 % je neutralno, 16,2%

je vrlo zabrinuto i preostalih 16,2 % uopće nije zabrinuto. 8,1 % ispitanih nije upoznato s etičkim implikacijama.

Istraživanje je pokazalo da 51,4 % ispitanih smatra da je donekle važno da alati poput ChatGPT-a daju objašnjenja za svoje odluke ili preporuke, 35,1 % smatra da je vrlo važno i 2,7 % smatra da nije važno. 10,8 % ispitanih je neutralno kod objašnjenja alata umjetne inteligencije za svoje odluke ili preporuke.

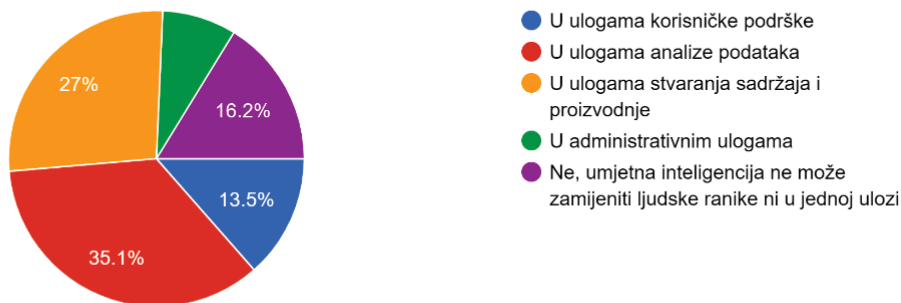
Grafikon 6. Pitanja – Smatrate li ulaganje u obuku zaposlenika, za rad s tehnologijama umjetne inteligencije kao što je ChatGPT, korisnim za dugoročno poslovanje i dobrobit poduzeća?



Izvor: autori

U ovom pitanju, 64,9 % ispitanih možda smatra ulaganje u obuku zaposlenika za rad s tehnologijama umjetne inteligencije korisnim za dugoročno poslovanje i dobrobit društva, 16,2 % definitivno smatra korisnim, 5,4 % vjerojatno ne i ostalih 5,4 % definitivno ne smatra korisnim. 8,1 % ispitanih nije sigurno.

Grafikon 7. Pitanja – U kojim poslovnim ulogama mislite da umjetna inteligencija, kao što je ChatGPT, može najprije zamijeniti ljudske radnike?



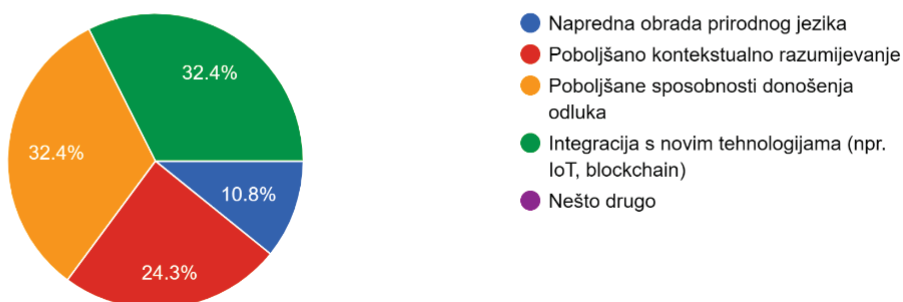
Izvor: autori

Današnja umjetna inteligencija je jako i brzo napredovala, ali još je relativno upitno u kojem stupnju ona može zamijeniti ljudski rad. 35,1 % ispitanih misli da umjetna inteligencija može zamijeniti ljudske radnike najprije u ulogama analize podataka, 27 % u ulogama stvaranja sadržaja i proizvodnje, 13,5 % u ulogama korisničke podrške i 8,1 % u administrativnim

ulogama. 16,2 % misli da umjetna inteligencija ne može zamijeniti ljudske radnike ni u jednoj ulozi.

Na pitanje o zabrinutosti o potencijalnom gubitku posla ili radne snage radi umjetne inteligencije i njezine implementacije, 35,1 % ispitanih uopće nije zabrinuto. 29,7 % ispitanih je neutralno, 16,2 % je donekle zabrinuto, 13,5 % nije baš zabrinuto i 5,4 % je jako zabrinuto.

Grafikon 8. pitanja – Koja su Vaša očekivanja za budući razvoj i mogućnosti umjetne inteligencije u automatizaciji poslovanja?



Izvor: autori

Posljednje pitanje se odnosi na očekivanja razvoja i mogućnosti umjetne inteligencije u automatizaciji poslovanja, na koje je 32,4 % ispitanih odgovorilo da očekuje integraciju s novim tehnologijama, 32,4 % očekuje poboljšane sposobnosti donošenja odluka, 24,3 % očekuje poboljšano kontekstualno razumijevanje i 10,8 % naprednu obradu prirodnog jezika.

Istraživanje je pokazalo kako većina ispitanih prihvaća umjetnu inteligenciju i njezinu uporabu u poslovanju, uz manje dvojbe i pitanja prilikom njene implementacije i dugoročne integracije s ostalim dijelovima poslovnog sustava. U društvima je potrebno uspostaviti i deklarirati jasne politike upotrebe umjetne inteligencije kako ne bi riskirali integritet i sigurnost društva. Većina ispitanika je dobro upoznato s umjetnom inteligencijom ali su i zato upoznati i s njenim nedostacima.

Rezultati istraživanja su pokazali da su svi ispitanici bili upoznati s umjetnom inteligencijom i aplikacijama baziranim na umjetnoj inteligenciji. Od 37 ispitanika, svaki ispitanik se susreo s umjetnom inteligencijom barem u nekom pogledu, na radnom mjestu ili izvan radnog mjesta.

45,9 % ispitanih gleda privatnost i sigurnost podataka kao izazov ili nedoumicu u vezi implementacije umjetne inteligencije u poslovanju. Korisnici prilikom korištenja ChatGPT-a mogu nesvjesno dijeliti osobne ili osjetljive podatke za koje može postojati opasnost zlouporabe. Ti podatci se mogu odnositi na pojedince ili to mogu biti povjerljivi podatci nekog poslovnog sustava. Podatci koje ChatGPT skuplja tijekom interakcija s korisnicima mogu biti nepravilno pohranjeni ili nesigurno preneseni, što predstavlja ranjivost tih podataka i to može rezultirati štetom za pojedince ili društava, što može dovesti do gubitka kupaca ili gubitka reputacije.

Odgovor koji je iskakao od očekivanog je da 35,1 % ispitanih uopće nije zabrinuto o potencijalnom gubitku posla ili radne snage radi umjetne inteligencije i njezine implementacije. Takvo mišljenje možemo povezati s mogućim manjkom znanja o utjecaju umjetne inteligencije na ekonomiju. Pojedini zaposlenici možda nisu svjesni do kojeg stupnja umjetna inteligencija može automatizirati zadatke i poslove, ili su optimistični i vjeruju da ljudski rad ne može biti lako zamijenjen radi jedinstvenih ljudskih kvaliteta koje umjetna inteligencija nikada neće poprimiti. Postoje i zaposlenici koji vjeruju da će umjetna inteligencija samo stvoriti nova radna mjesta, kao i poboljšati radna okruženja. Radnici koji rade u društvima koja se nisu prije susretala s umjetnom inteligencijom, vjeruju da su zasada sigurni, radi sporog usvajanja tako napredne tehnologije.

Ustanovljeno je da 78,4 % ispitanih trenutno ne koristi niti jedan alat baziran na umjetnoj inteligenciji za korisničku podršku. Implementacija korisničke podrške bazirane na umjetnoj inteligenciji, može biti neisplativo, pogotovo ako se radi o nekom manjem poslovnom sustavu. Korisnička podrška bazirana na umjetnoj inteligenciji je u većinu slučajeva složena, kako za razumijevanje tako i za integraciju.

5. ZAKLJUČAK

Iako za ured postoje prednosti automatizacije i umjetne inteligencije, pojedini izazovi se moraju uzeti u obzir. Osiguravanje točnosti izvršavanja zadataka, rješavanje ograničenja i praćenje sustava umjetne inteligencije za neočekivane ishode i ostvarenja, trajni su izazovi. Održavanje i ažuriranje, ključni su za optimalne performanse, a za uspješno usvajanje sa strane korisnika, potrebna je obuka. Etičkim pitanjima, kao što su privatnost podataka i pravednost, mora se pažljivo upravljati i imati na umu što je ispravno, a što nije. Za rješavanje etičkih implikacija, društva bi trebala dati prednost privatnosti i sigurnosti podataka implementiranjem snažne enkripcije i ograničavanjem razdoblja zadržavanja podataka.

Društva bi trebala provoditi redovite revizije sustava umjetne inteligencije kako bi se smanjila učestalost nastanka etičkih pitanja. Provedba odgovornih praksi vezano za umjetnu inteligenciju, može pomoći poslovnim sustavima da iskoriste potencijal ChatGPT-a uz minimiziranje potencijalnih rizika i etičkih izazova.

Utjecaj umjetne inteligencije na zapošljavanje i postojeća radna mjesta, vrlo je složena tema koja se konstantno mijenja. Kako bi se riješile nedoumice i problemi preuzimanja radnih mjesta od strane umjetne inteligencije, potrebno je ulagati u edukaciju i poticati cijelo radno okruženje za cjeloživotnim učenjem i prilagodbom tehnološkim promjenama kojih će biti sve više i više.

Primarni cilj rada bio je upoznati čitatelje s osnovnim uredskim elementima, funkcijama i strukturama koje su česte u uredskom poslovanju, s automatizacijom i umjetnom inteligencijom, te primjenom alata umjetne inteligencije u uredskom poslovanju. Sekundarni cilj je bio provesti istraživanje bazirano na upoznatosti zaposlenika s umjetnom inteligencijom i automatizacijom u poslovanju te njihovom mišljenju o samoj umjetnoj inteligenciji i njezinoj primjeni, kao i zabrinutosti u vezi same umjetne inteligencije. Ocjenjuje se da je primarni cilj

je uspješno ispunjen. Istraživanje, koje je ujedno bilo i sekundarni cilj rada, je pokazalo visoku razinu svijesti o implikacijama korištenja ChatGPT-a kao i ostalih alata umjetne inteligencije u poslovanju, ali i nisku razinu zabrinutosti u vezi gubljenja radnih mjesta radi umjetne inteligencije.

Može se očekivati da će potencijalne koristi, u troškovnom smislu, biti će sve češće u fokusu menadžmenta te je moguće da će sustavi vrlo brzo izabirati poslovna rješenja vezana uz upotrebu umjetne inteligencije koja će rezultirati smanjenjem grešaka, povećanjem efikasnosti kao što su uštede vremena i smanjenje troškova.

Otvaranje etičkog pitanja, primjerice, u zamjeni nekog radnog mjesta s umjetnom inteligencijom, bitno je za javnost, međutim, ovakva pitanja mogu se istom logikom odnositi i na zamjenu radnih mjesta, dakle zaposlenika u nekim poslovnim sustavima, strojevima, softverskim rješenjima, boljom organizacijskom strukturom ili kao posljedica promjene poslovne politike. Poslovni sustavi su oduvijek financirali znanstvena i empirijska istraživanja i prihvaćali novine koje su donosile financijsku korist u smislu povećanja prihoda ili u smislu smanjenja rashoda. Jedan od glavnih izazova za menadžment, u ovom kontekstu, bit će „prebacivanje personala na misaone zadatke“ gdje će znanje, sposobnost i kreativnost djelatnika doći do izražaja i dati snažan impuls poslovnim i drugim sustavima.

LITERATURA

- 10 *Examples of Office Functions*, Amaramalik, 2022., <https://amara-malik.com/hr/issues/18369-10-examples-of-office-functions> (10. 5. 2023.)
- Berinato, S., *What Is an Office For?*, Harvard Business Review, 2020., <https://hbr.org/2020/07/what-is-an-office-for> (7. 5. 2023.)
- Eisner, M., *15 Process Automation Examples*, ProcessMaker, 2020., <https://www.processmaker.com/blog/15-process-automation-examples/> (8. 5. 2023.)
- Friedman, G. D., *Artificial intelligence is increasingly being used to make workplace decisions—but human intelligence remains vital*, 2023., <https://fortune.com/2023/03/13/artificial-intelligence-make-workplace-decisions-human-intelligence-remains-vital-careers-tech-gary-friedman/> (19. 5. 2023.)
- Gates, B., *Poslovanje brzinom misli*, Izvori, 2000
- Gates, B., *The Age of AI has begun*, Gates Notes, 2023, <https://www.gatesnotes.com/The-Age-of-AI-Has-Begun>, (preuzeto 20.11.2023.)
- Gewirtz, D., *How does ChatGPT actually work?*, ZDNet, 2023., <https://www.zdnet.com/article/how-does-chatgpt-work/> (26. 6. 2023.)
- The Work Environment: Definition, Key Features, and Types*, Glassdoor, 2021., <https://www.glassdoor.com/blog/guide/work-environment/> (11. 5. 2023.)
- Jensen, A., *How to Integrate ChatGPT in Power Automate: Step-by-Step Tutorial*, YouTube, 2023., <https://www.youtube.com/watch?v=Lyfx3u407q8> (4. 5. 2023.)
- Johnson, J., *4 Types of Artificial Intelligence*, BMC, 2020., <https://www.bmc.com/blogs/artificial-intelligence-types/> (25. 5. 2023.)
- Kenton, W., *Organizational Structure for Companies With Examples and Benefits*, Investopedia, 2023., <https://www.investopedia.com/terms/o/organizational-structure.asp> (7. 5. 2023.)

- Lee, K., *Artificial Intelligence Expert Dr. Kai-Lu Lee Speaks at Medill*, YouTube, 2018., <https://www.youtube.com/watch?v=sXvHHjHDCe8> (1. 6. 2023.)
- Misra, G., *Office Operations: Meaning, Importance and Classification*, YourArticleLibrary, n. d., <https://www.yourarticlelibrary.com/office-management/office-operations-meaning-importance-and-classification/74657> (7. 5. 2023.)
- Ortiz, S., *What is ChatGPT and why does it matter? Here's what you need to know*, ZDNet, 2023., <https://www.zdnet.com/article/what-is-chatgpt-and-why-does-it-matter-heres-everything-you-need-to-know/> (30. 6. 2023.)
- What is Office? Functions, Objectives, Importance*, Overstay Tonight, 2023., <https://www.overstaytonight.com/what-is-office/> (10. 5. 2023.)
- Palic, J., *WHAT IS POWER AUTOMATE? WHAT CAN I DO WITH MICROSOFT FLOW*, ONLC Training Centers, 2021., <https://www.onlc.com/blog/what-is-power-automate-what-can-i-do-with-microsoft-flow/> (28. 5. 2023.)
- Business Benefits of Microsoft Power Apps*, Pragmatiq, n. d., <https://www.pragmatiq.co.uk/business-benefits-of-microsoft-power-apps/> (15. 5. 2023.)
- What's IT automation?*, Red Hat, 2018., <https://www.redhat.com/en/topics/automation/whats-it-automation> (4. 5. 2023.)
- Rouse, M., *Automation*, Techopedia, 2023., <https://www.techopedia.com/definition/32099/automation> (7. 5. 2023.)
- Scardina, J., *Microsoft Power BI*, TechTarget, 2022., <https://www.techtarget.com/searchcontentmanagement/definition/Microsoft-Power-BI> (18. 6. 2023.)
- Schroer, A., *Artificial Intelligence*, BuiltIn, 2023., <https://builtin.com/artificial-intelligence> (25. 5. 2023.)
- Thomas, M., *The Future of AI: How Artificial Intelligence Will Change the World*, BuiltIn, 2023., <https://builtin.com/artificial-intelligence/artificial-intelligence-future> (1. 6. 2023.)
- What is Process Automation?*, Tibco, n. d., <https://www.tibco.com/reference-center/what-is-process-automation> (8. 5. 2023.)
- The complete guide to office management*, TravelPerk, n. d., <https://www.travelperk.com/guides/office-management/> (7. 5. 2023.)
- Trock, D., *What Is The ChatGPT API Key And Where Do You Find It*, Slash Gear, 2023., <https://www.slashgear.com/1304149/chatgpt-api-key-how-to-find-it/> (28. 6. 2023.)
- Zelenika, R., *Metodologija I Tehnologija – Ratko Zelenika*, World Documents, 2015., <https://vdocuments.net/metodologija-i-tehnologija-ratko-zelenika.html?page=184> (10. 7. 2023.)



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Professional paper

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.24>

Received: 30. 11. 2023.

Accepted: 27. 12. 2023.

RESEARCH OF THE USE OF CHATGPT IN THE AUTOMATION OF OFFICE PROCESSES

Bernard Vukelić

PhD, Assistant Professor, University of Applied Sciences of Rijeka, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia;
email: bvukelic@veleri.hr

Zlatko Šehanović

PhD, Senior Lecturer, University of Applied Sciences of Rijeka, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia;
email: zlatko.sehanovic@veleri.hr

Mislav Vodvarka

Master of Business Informatics, Student, University of Applied Sciences of Rijeka, Vukovarska 58, 51000
Rijeka, Croatia; email: mvodvarka@veleri.hr

ABSTRACT

Automation and artificial intelligence have significantly impacted office environments and business. By using automation, companies can simplify their tasks, improve efficiency and increase productivity in the office. The integration of artificial intelligence, including ChatGPT, enabled effective communication, collaboration and knowledge management within office teams. The paper, which is based on the thesis of the student Mislav Vodvarka, provides a comprehensive overview of the office and its functions, structure and work environment that define it, as well as automation and a view of artificial intelligence with a special emphasis on ChatGPT and some of its capabilities. The benefit is examined, but also the benefits and examples of the use of ChatGPT in integration with other office software and platforms on which segments the office business is managed. Research was conducted on the use of ChatGPT and artificial intelligence in business, the results of the research were analyzed and conclusion is presented at the end.

Key words: office, chatbot, artificial intelligence, ChatGPT, automation



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Stručni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.23>

Datum primitka rada: 1. 12. 2023.

Datum prihvaćanja rada: 3. 4. 2024.

PREGLED PREDNOSTI I NEDOSTATAKA DIGITALIZACIJE, DIGITALNIH RJEŠENJA, TEHNOLOGIJA I APLIKACIJA KORIŠTENIH U VRIJEME PANDEMIJE

Katarina Brkljača

Univ. mag. inf, Erste&Steiermärkische Bank d.d., Jadranski trg 3A, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: katarina.brkljaca10@gmail.com

Lucia Načinović Prskalo

Dr. sc., docentica, Sveučilište u Rijeci, Fakultet informatike i digitalnih tehnologija, Radmile Matejčić 2,
51 000 Rijeka, Hrvatska; e-mail: lnacinovic@uniri.hr

Marija Brkić Bakarić

Dr. sc., izvanredna profesorica., Sveučilište u Rijeci, Fakultet informatike i digitalnih tehnologija,
Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Hrvatska; e-mail: mbrkic@uniri.hr

SAŽETAK

Ljudsko djelovanje u 21. stoljeću, pod utjecajem je 4. industrijske revolucije koja na dnevnoj bazi mijenja način na koji društvo živi, napreduje i egzistira. Neočekivanom pojavom pandemije, kao pozitivan odgovor, uslijedila su brojna digitalna rješenja koja su potaknula još veći razvoj i promet, kako web tako i mobilnih aplikacija te ostalih digitalnih rješenja. Glavni cilj ovog rada je istražiti postupke digitalizacije, digitalnih rješenja, tehnologija i aplikacija koje su se koristile tijekom pandemije te ukazati na napredak digitalnih rješenja razvijenih u novim, nepoznatim okolnostima kao i identificirati moguće izazove u njihovom daljnjem razvoju i primjeni te predložiti moguća rješenja. U radu se opisuje uloga tehnologije u olakšavanju svakodnevnih aktivnosti u izvanrednim okolnostima te se identificiraju prednosti i mogući izazovi u primjeni digitalnih rješenja u takvim okolnostima. U tu se svrhu opisuju najutjecajnije web aplikacije i digitalne tehnologije te njihova uloga u osiguranju normalnog tijeka života u izazovnim vremenima.

Ključne riječi: digitalizacija, pandemija i tehnološki razvoj, web i mobilne aplikacije, Covid-19, digitalna rješenja

1. UVOD

Ključna prekretnica ubrzane pojave digitalnih rješenja i novih strateških pristupa i ciljeva organizacija i poduzeća je pojava pandemije COVID-19. Početkom prve pojave pandemije, došlo je do naglog usvajanja digitalnih rješenja, stvarajući nepredviđene prilike za povećanje alternativnih pristupa u društvenom i gospodarskom životu. Pandemija je zasigurno potaknula promjene u tehnikama prikupljanja podataka i praksama diseminacije za službene statistike. Stvaranjem novih vrijednosti, poslovnih modela i izvora prihoda te smanjenjem troškova i poboljšanjem iskustava korisnika, tvrtke unaprjeđuju svoje digitalne discipline i dolaze do afirmativnih rješenja. Dok svakodnevni zadaci postaju lakši, unaprjeđuje se i sposobnost ljudske komunikacije. Napredak u komunikaciji i digitalnim mrežama omogućuje ljudima lakši pristup obrazovanju i informacijama.

Glavni cilj ovog rada jest pobliže ukazati na prisustvo tehnologije i digitalnih rješenja koja se koriste u svakodnevnom životu, opisati njihovo korištenje u vrijeme pandemije te identificirati njihove prednosti i nedostatke. U fokusu je ideja usmjerena na isticanje napretka primjene tehnologije usred neočekivane situacije. Kako bi se bolje razumjela važnost uporabe tehnologije, potrebe za njezinom primjenom i pozitivnim značajem, naročito u doba pandemije, u središnjem dijelu rada bit će prikazani mogućnosti i važnost digitalnih rješenja čija je glavna funkcija bila osigurati normalan tijek života u izvanrednim okolnostima pandemije.

Neka od istraživačkih pitanja koja se postavljaju u radu su: Kako se pojava pandemije odrazila na ubrzan razvoj digitalnih rješenja?; Koja je uloga *web* aplikacija i digitalnih tehnologija u održavanju normalnog tijeka života tijekom pandemije?; Koje su prednosti korištenja digitalnih rješenja u vremenima krize, a koji su mogući izazovi u daljnjem razvoju i primjeni digitalnih rješenja?; Na koji način nove tehnologije poput umjetne inteligencije, internet stvari i *blockchain*-a doprinose napretku digitalizacije te koje su konkretne primjene digitalnih tehnologija bile ključne tijekom pandemije?

U drugom poglavlju opisane su suvremene tehnologije koje su imale veliki značaj u primjeni digitalnih rješenja u doba pandemije. U trećem poglavlju daje se pregled utjecaja digitalizacije na organizacije, poduzeća i ostala područja primjene. Četvrto poglavlje pruža pregled digitalnih rješenja, tehnologija i aplikacija korištenih u vrijeme pandemije. U petom i šestom poglavlju ukazuje se na mogućnosti daljnjeg razvoja i napretka te se daju finalni zaključci.

2. SUVREMENE TEHNOLOGIJE

Klaus Schwab, osnivač i izvršni predsjednik Svjetskog ekonomskog foruma, a ujedno i autor knjige „*Četvrta industrijska revolucija*“, za istoimenu ideologiju, rekao je:

„Promjene su toliko duboke da, iz perspektive ljudske povijesti, nikada nije postojalo vrijeme većeg obećanja ili potencijalne opasnosti.“ (Schwab, 2016).

Četvrta industrijska revolucija opisana je kao niz novih tehnologija koje stapaju fizički, digitalni i biološki svijet i koja mijenja način na koji ljudi žive, rade i međusobno se odnose.

Glavni čimbenici koji karakteriziraju ovu revoluciju jesu razlike u brzini i složenosti transformacije koje ujedno donose nove prilike i izazove. Ovi fenomeni proizlaze iz evolucije od mehanizacije proizvodnje, prisutne u prvoj industrijskoj revoluciji, do masovne proizvodnje u drugoj revoluciji, te automatske proizvodnje u trećoj revoluciji. Kibernetička sigurnost i etički aspekti predstavljaju značajne prepreke prema potpunoj integraciji i implementaciji četvrte industrijske revolucije, s posljedičnim promjenama u većini svjetskih država. Tehnološki napredak u znanosti ima veliki utjecaj u društvima i institucijama diljem svijeta, ali standard mnogih nerazvijenih zemalja još uvijek dovodi u pitanje primjenu cjelokupne digitalne revolucije.

Pretpostavlja se da će brojna tehnološka područja poput robotike, umjetne inteligencije, nanotehnologije, kvantnog računarstva, biotehnologije, IoT, 3D ispisa i autonomnih vozila doživjeti veliki napredak koji će utjecati na sve discipline, gospodarstva i industrije. Može se reći da je to kolektivna snaga koja stoji iza mnogih proizvoda i usluga koje brzo postaju nezamjenjive u modernom životu.

Postoji skup tehnologija koje se smatraju osnovom za stvaranje cijelog digitalnog sustava ove revolucije, a neke od njih su:

- **Umjetna inteligencija** (engl. *Artificial Intelligence*) – sposobnost strojeva da uče i prilagode se različitim problemima i situacijama. Koristi se za prepoznavanje složenih obrazaca, obradu informacija, pronalaženju zaključaka i davanja preporuka, zatim uočavanja uzoraka u velikim količinama nestrukturiranih podataka do automatskih ispravaka kod pisanja poruka ili mailova (Shuford, Islam, 2024.). Naziva se još i strojna inteligencija i može raditi u kombinaciji s IoT-om, autonomnim vozilima i robotikom uz druge napredne tehnologije. Prema Sveučilištu Stanford, udio poslova koji zahtijevaju vještine umjetne inteligencije porastao je za 4,5 puta od 2013. godine (IEEE, 2022).
- **Blockchain** – siguran, decentraliziran i transparentan način pohrane i dijeljenja podataka, bez potrebe za oslanjanjem na posrednike trećih strana. Digitalna valuta Bitcoin najpoznatija je *blockchain* aplikacija. Tehnologija *blockchain*-a revolucionirala je digitalnu transformaciju ugovora, transakcija i evidencija koje čine osnovnu strukturu ekonomskih, političkih, društvenih i pravnih sustava (Tripathi *et al.*, 2023.).
- **IoT** (engl. *Internet of Things*) - opisuje fizičke objekte (ili grupe takvih objekata) pomoću senzora, obradom podataka, softverom i drugim tehnologijama koje povezuju i razmjenjuju podatke s drugim uređajima i sustavima putem interneta ili drugih komunikacijskih mreža (Čolaković, Hadžialić, 2018). Svjetski ekonomski forum procjenjuje da će do 2025. godine 26-30 milijardi uređaja u kući i na radnom mjestu biti povezano s internetom i opremljeno sensorima, procesorima i ugrađenim softverom (IEEE, 2022). Od svih tehnologija, predviđa se da će imati najveći utjecaj na industrije u budućnosti, jer će većina uređaja uskoro moći prikupljati ili obrađivati podatke.

- **Računarstvo u oblaku** (engl. *Cloud computing*) - predstavlja dostupnost resursa računalnog sustava na zahtjev, posebice pohrane podataka (pohrana u oblaku) i računalne snage, bez izravnog aktivnog upravljanja od strane korisnika (Abdulsalam, Hedabou, 2022).
- **Podaci velikog obujma** (engl. *Big Data*) - količina informacija koju proizvode IoT i današnji proizvodni sustavi, moraju se pretočiti u djelotvorne ideje. Zato se u području podataka velikog obujma klasificiraju prikupljene informacije i donose relevantni zaključci koji pomažu u poboljšanju poslovanja tvrtki (primjerice poboljšani skladišni procesi, prediktivna potražnja, prediktivno održavanje, poboljšana sigurnost, optimizacija opterećenja, upravljanje opskrbnim lancem, analiza nepravilnosti) (Rahul, 2023).
- **Proširena stvarnost** (engl. *Augmented reality*) - tehnologija koja obogaćuje stvarni svijet dodatnim informacijama poput teksta, slika i zvuka, stvarajući interaktivno iskustvo koje nadopunjuje postojeće stvarno okruženje računalno generiranim slikama (Mendoza-Ramírez *et al.*, 2023).
- **Autonomni i inteligentni roboti roboti** (engl. *Autonomous and intelligent robots*) – već se koriste u proizvodnim pogonima diljem svijeta, ali područje robotike nije ograničeno samo na proizvodnju. Imat će odlučujući utjecaj na potrošački sektor i u fazama proizvodnje, skladištenja i distribucije. Najnovija dostignuća uključuju uslužne robote za pomoć osobama s problemima vida, jeftine robote za pomoć pri kupnji namirnica i autonomne robote koji mogu pregledati strukturno zdravlje nuklearnih postrojenja i podzemnih rudnika (Licardo *et al.*, 2024).
- **Cyber sigurnost** (engl. *Cybersecurity*) - vrsta informacijske sigurnosti koja se odnosi na načine na koje organizacije štite svoje digitalne informacije, kao što su mreže, programi, uređaji, serveri i ostali digitalni podatci. Organizacije su postale daleko ranjivije na kibernetičke prijetnje jer su digitalne informacije i tehnologija sada integrirane u svakodnevni rad (Kaur, Ramkumar, 2022).

3. UTJECAJ DIGITALIZACIJE NA ORGANIZACIJE, PODUZEĆA I OSTALA PODRUČJA PRIMJENE U DOBA PANDEMIJE

Pandemija je široko priznata kao akcelerator digitalne transformacije mnogih tvrtki, rada i društva. Osim što je ubrzala digitalnu transformaciju, pridonijela je povećanju poslovnih inovacija i tehnoloških promjena te pomogla tvrtkama da se prilagode i prevladaju trenutnu situaciju (Eurofond, 2021). Uspjeh bilo koje tvrtke, mikro, malih i srednjih poduzeća, u procesu digitalizacije ovisi o čitavom nizu faktora, kako internih, tako i eksternih. Ostati konkurentan u novom poslovnom i gospodarskom okruženju zahtijeva nove strategije i prakse. Studije pokazuju da tvrtke, čak i one koje su najnaprednije u digitalizaciji svojih aktivnosti i radnih procesa, još nisu u potpunosti spremne za suočavanje s izazovima koje ona donosi. Digitalizacija zahtijeva restrukturiranje procesa, pretvaranje tvrtke u agilniju, ulaganje u više organskih struktura, jačanje standardizacije i automatizacije (Almeida *et al.*, 2020).

Prema Organizaciji za ekonomsku suradnju i razvoj (OECD), pandemija je ubrzala aktivnosti digitalizacije javnog i privatnog sektora u mnogim zemljama, u obliku poboljšane širokopojasne povezanosti, usvajanja *online* poslovnih modela, promicanja *online* plaćanja i unapređenja digitalnih vještina. Tvrtke su bile prisiljene brzo ulagati u softverske platforme koje olakšavaju komunikaciju i sastanke dok su mijenjale procese proizvodnje i pružanja usluga kako bi se smanjila interakcija licem u lice. Također, bile su prisiljene s naglim uvođenjem digitalnih tehnologija na način da su ubrzavale trendove koji su se prije krize odvijali mnogo sporije.

Neke od najizraženijih promjena koje su se dogodile su odnos prema klijentima i zaposlenicima, izmjene organizacije i strukture rada, implementacija automatizacije, brži procesi i fleksibilna radna mjesta. U travnju 2020. godine, u gotovo 60 % tvrtki Europske Unije, prakticiran je rad na daljinu. Godinu dana prije, samo jedna četvrtina tih istih tvrtki je imala zaposlene koji rade od kuće (Eurofond, 2021).

3. 1 Prednosti i nedostaci digitalnih rješenja u doba pandemije

Web i mobilne aplikacije učinkovito dopiru do gotovo svakog kućanstva i imaju potencijal za povezivanje javnosti s resursima učinkovitije od bilo kojeg drugog sustava. Većina zemalja EU-a je u vrijeme pandemije pokrenula nacionalnu aplikaciju za praćenje kontakata koja se može koristiti na dobrovoljnoj osnovi. S povećanjem rada na daljinu i internetskog poslovanja, tvrtke i organizacije prepoznale su važnost osiguravanja viših razina kibernetičke sigurnosti, jer ih je oslanjanje na tehnologiju, povezanost i informacijsko-komunikacijsku tehnologiju učinilo ranjivima na kibernetičke napade. Očuvanje sigurnosti poslovnih i osobnih podataka postalo je glavni prioritet.

Platforme društvenih medija i sve platforme za video i konferencije tehnološke su usluge koje se najviše koriste tijekom izbijanja epidemije. Potencijalne prednosti digitalizacije su očite - bolji tijek rada, veća učinkovitost, bolji proizvodi i nove usluge, a samim time i bolja konkurentnost. Osim navedenih, treba istaknuti i nove kanale za stjecanje kupaca, poboljšani radni uvjeti i donošenje odluka, bolje zadržavanje zaposlenika, veća produktivnost i smisao za inovacijama te bolji timski rad.

Digitalizacija je revolucionirala informacije, medije i sve industrijske sektore. Transformiran je svakodnevni život na novu razinu lakoće i udobnosti. Ipak, treba biti oprezan s obzirom na opasnosti koje ona donosi. Nedostaci upotrebe digitalne tehnologije uključuju širenje dezinformacija, ovisnost o društvenim medijima, ugroženu osobnu privatnost, povećanje stope kriminala, povrede sigurnosti podataka, gubitak tradicionalnog načina života i vrijednosti, gubitak radnih mjesta, socijalna distanciranost i previše informacija. Uz navedene nedostatke prisutne na internetu, najveći utjecaj koji tehnologija ima vidljiv je u svakodnevnom životu pojedinca i njegovom psihološkom stanju. Negativni učinci poput depresije, ovisnosti, dugotrajnog sjedenja, izoliranosti, manjka koncentracije, pogoršanja vida, nerazvijenosti logičkog zaključivanja samo su neki od brojnih i puno važnijih čimbenika za koje je potrebno pronaći optimalno rješenje.

3. 2 Područja primjene digitalnih rješenja u doba pandemije

Nekoliko sektora koji su doživjeli značajne promjene i/ili osnažili svoju prevlast na tržištu za vrijeme pandemije su:

1. Zdravstvo

Interakcija između zdravstvene krize i tehnološkog razvoja vrlo je primjetna budući da je usvajanje digitalnih resursa za prevenciju i bolje upravljanje učincima pandemije bilo značajno. Prvo cjepivo protiv COVID-a počelo je s ispitivanjem na ljudima unutar rekordnih 69 dana od identifikacije uzročnika epidemije što se smatra izvanrednim postignućem, s obzirom na to da je prethodno bilo potrebno 25 mjeseci da prvo cjepivo dođe do faze ispitivanja na ljudima u doba globalnog izbijanja epidemije 2002. godine (Ramalingam, Prabhu, 2020).

Više od 45 zemalja svijeta razvilo je svoje aplikacije za praćenje kontakata zaraženih. Aplikacije su namijenjene optimiziranju procesa praćenja kontakata pomoću umjetne inteligencije, omogućujući da se praćenje kontakata velikih razmjera izvrši u kratkom razdoblju.

Tvrtka *Moderna* je, koristeći tehnološku platformu koja funkcionira vrlo slično operacijskom sustavu na računalu, uspjela stvoriti prvo mRNA cjepivo protiv COVID-19 u roku od dva dana od primitka genetskog koda za COVID-19 e-poštom (Eurofond, 2021). Ovaj primjer pokazuje nevjerojatan napredak u brzini i učinkovitosti nove tehnološke platforme.

Softverski inženjeri izgradili su aplikacije temeljene na umjetnoj inteligenciji i sustave za podršku odlučivanju koji su pomogli u pronalaženju lijeka i cjepiva za koronu brže nego ikad prije.

2. Obrazovanje

Sektor obrazovanja jedan je od najviše pogođenih pandemijom. U određenoj mjeri, ovisno o prethodnom iskustvu i spremnosti za *online* obrazovanje i obuku, obrazovni sustavi su transformirali tradicionalne metode podučavanja i tečajeve licem u lice u *online* programe. Uz zatvaranje škola zbog pandemije, mnoge od njih istraživale su alternativne načine pružanja kontinuiranog obrazovanja korištenjem tehnologija kao što su Internet, TV i radio. Međutim, pristup tim tehnologijama ograničen je u mnogim zemljama s niskim i srednjim dohotkom, osobito među siromašnim kućanstvima. Platforme za *online* učenje su raširene, ali s neujednačenim rezultatima, s obzirom na zahtjev za internet vezom (Koeze, 2020).

3. *Online* bankarstva

Ograničenja mobilnosti i karantene su proizvele nove izazove za ljude i tvrtke u svim industrijama, uključujući i bankarski sektor. Broj financijskih aplikacija dostupnih na tržištu dramatično se povećao od početka krize. Svijet se okrenuo prema internet bankarstvu sa svrhom nastavka rutinskih transakcija za plaćanje računa, kupnju namirnica i robnih marki. Pandemija je ubrzala razvoj internet i mobilnog bankarstva. Beskontaktna plaćanja koja se vrše elektroničkim putem postaju norma, uz podršku moćnih internet platformi koje su razvile tradicionalne bankarske institucije. Pritom su morale osigurati snažnu sigurnosnu

kontrolu i pripremiti nove zahtjeve za autentifikaciju kupaca. Interes za ovakvu *online* uslugu, sve je više rastao. Međutim, da bi se moglo koristiti ovakvim platformama, potrebno je imati pristup internetu.

Prema istraživanju financijske savjetodavne organizacije *deVere Group*, nedugo nakon izbijanja COVID-19, upotreba vlastitih *fintech*¹ aplikacija porasla je za 72 % u Europi (Eurofond, 2021).

Nova rješenja u bankama, temeljena na novim inovativnim tehnologijama u konstantnom razvoju, također zahtijevaju potrošače koji će imati vještine da ih mogu koristiti. Prema podacima iz Statističkog ureda Europskih zajednica, na razini digitalnih vještina diljem Europe još ima mjesta za napredak (Lukovic, 2021). Digitalne vještine su razvijenije na sjevernom dijelu, u odnosu na ostatak Europe. Hrvatska se nalazi na 21. mjestu, odnosno ispod prosjeka. Razlog tomu je veliki udio starog stanovništva i slabiji pristup internetu. Rješenje ovakvom problemu bi mogao biti razvoj posebnih obrazovnih programa namijenjenih ciljanim korisnicima, s manjim udjelom digitalnih vještina, kako bi se učili o korištenju *online* bankarstva.

4. *Online* trgovina

Rast e-trgovine još je jedan izazov, budući da se s njim povezuje cijeli lanac vrijednosti koji mora biti ispravno integriran kako bi kupcu pružio iskustvo trgovine. Digitalna ekonomija doživjela je preokret tijekom krize izazvane COVID-19. Dok su ljudi prihvaćali socijalno distanciranje, okrenuli su se *online* trgovini više nego ikad prije (The International Trade Administration, 2022). Praktičnost, širok izbor proizvoda i uštede poticali su *online* kupnju od samog početka. Potrošači sve više i više cijene pogodnosti *online* kupovine. U ovakvim uvjetima, svijet će trebati ekosustav trgovina, *online* naručivanja, isporuka i opskrbnih lanaca koji mogu besprijekorno funkcionirati u svim uvjetima. Iako su ograničenja koja je nametnuo virus možda učinila *online* kupnju još privlačnijom, ovo je zapravo dugoročni trend koji će se vjerojatno nastaviti i u budućnosti i nakon pandemije. Kako bi to najbolje iskoristili, tvrtke moraju kupcima ponuditi transparentnost, fleksibilnu politiku i prikladna raznovrsna rješenja.

4. PREGLED TEHNOLOGIJA I DIGITALNIH RJEŠENJA KORIŠTENIH U VRIJEME PANDEMIJE

Digitalna rješenja se odnose na rješavanje problema u vidu digitalizacije naslijeđenih procesa, preispitivanja korisničkog iskustva i smanjenja troškova. Njih izravno naručuju vlasnici poduzeća kako bi postigli kratkoročne i dugoročne. Digitalna rješenja i tehnologija općenito su važni i učinkoviti u poboljšanju produktivnosti i uklanjanju negativnih čimbenika u poslovanju. Tehnologije koje su se koristile tijekom pandemije i još uvijek se koriste, pomogle su u rješavanju širokog spektra problema, podržavajući napore u javnom zdravstvu, javnom komuniciranju te ekonomskoj i socijalnoj politici. Iako se međusobno razlikuju, digitalna transformacija i digitalna rješenja su komplementarni. Digitalna rješenja isporučena uz

¹ *Fintech* aplikacije (engl. *Financial Technology*) su financijske aplikacije koje se koriste za poboljšanje i automatizaciju isporuke i korištenja financijskih usluga. Olakšavaju tvrtkama i potrošačima bolje upravljanje svojim financijskim operacijama.

podršku neovisnih dobavljača softvera, pomoći će ubrzati digitalnu transformaciju nastojeći ublažiti bolne točke u organizacijama (Almeida *et al.*, 2020).

Uvidi i otkrića organizacija koje razvijaju digitalna rješenja stvaraju rast u svim aspektima ljudskog načina života. Digitalni napredak može podržati i ubrzati postizanje svakog od 17 ciljeva održivog razvoja prema UN-u (United Nations, 2015), od iskorjenjivanja ekstremnog siromaštva do smanjenja smrtnosti majki i dojenčadi, promicanja održive poljoprivrede i pristojnog rada te postizanja univerzalne pismenosti. Međutim, tehnologije također mogu ugroziti privatnost, narušiti sigurnost i potaknuti nejednakost.

4. 1 Tehnologije korištene za suzbijanje pandemije

U ovom su poglavlju opisane tehnologije i aplikacije korištene u borbi protiv virusa, koje su svojim značajkama pridonijele razvoju kvalitetnog poslovanja, obrazovnog sustava i napretku zdravstvenih institucija nove digitalne ere.

4. 1. 1 Blockchain

Blockchain (BC) tehnologija predstavlja priliku za stvaranje sigurnih i pouzdanih mehanizama za kontrolu informacija. Ova tehnologija došla je u središte pozornosti nakon otkrića kriptovalute Bitcoin. Kako usluge obrazovanja i zdravstvene skrbi prelaze na digitalnu domenu, BC-ovi omogućuju osiguranje i provjeru vjerodostojnosti certifikata, zdravstvene dokumentacije, medicinske dokumentacije i recepata. Usvajanje inovativnih tehnologija kao što je *blockchain* može pomoći u učinkovitom planiranju operacija i raspoređivanju resursa. Razvoj sustava praćenja koji se temelji na *blockchain*-u je važan kako bi se osiguralo da su informacije koje primaju javnost i vladine agencije pouzdane i vjerodostojne. *Blockchain* tehnologija već se koristi za upravljanje medicinskim opskrbnim lancem, a neke bolnice ga koriste kako bi osigurale kvalitetu i podrijetlo medicinske opreme. Može se koristiti za pojednostavljenje procesa kliničkih ispitivanja cjepiva i lijekova, podizanje javne svijesti, transparentno praćenje donacija i aktivnosti prikupljanja sredstava te djelovati kao pouzdano sredstvo za praćenje podataka.

Studije istraživanja su izvijestile o 10 korištenih slučajeva ili primjena *blockchain*-a za ublažavanje izazova COVID-19. Najistaknutiji slučaj upotrebe *blockchaina*, koji je prijavljen u 6 uključenih studija, bio je praćenje kontakata (Abd-alrazaq *et al.*, 2021). To je proces u kojem se identificiraju pojedinci koji su bili u bliskom kontaktu s onima koji su bili pozitivni na koronu. Još jedna istaknuta primjena *blockchaina* u 4 studije bile su imunološke putovnice, koje dokazuju da je pojedinac bez rizika od bolesti jer je već bio zaražen ili je primio cjepivo protiv bolesti što znači da može putovati bez ograničenja. Dvije studije koristile su *blockchain* za dijagnosticiranje COVID-19 na temelju uzoraka krvi ili slika kompjutorizirane tomografije (CT) (Abd-alrazaq *et al.*, 2021). Preostale aplikacije *blockchaina* korištene su za telemedicinske laboratorijske usluge, socijalno distanciranje, sigurno dijeljenje podataka pacijenata, praćenje izoliranih ljudi, praćenje statusa COVID-19 (broj novih slučajeva, smrti i oporavljenih slučajeva), praćenje i kontrola isporuke cjepiva protiv COVID-19, te provjera identiteta,

potvrda evidencije i dijeljenje evidencije. Aplikacija rendgenske snimke prsnog koša koja koristi duboko učenje pomogla je u otkrivanju simptoma u ranoj fazi tako da se pacijenti mogu staviti u karantenu čime se dalje inhibira širenje virusa.

Blockchain HIE² (engl. *Health Information Exchange*) i MiPasa su aplikacije koje koriste *blockchain* tehnologiju za sigurno i učinkovito održavanje zapisa o pacijentima i pomaže farmaceutskim tvrtkama u razvijanju cjepiva (Sharma *et al.*, 2020).

U budućnosti, *blockchain* tehnologija s drugim tehnologijama u razvoju, kao što su umjetna inteligencija (AI), veliki podaci i računarstvo u oblaku, može pružiti vrlo učinkovit način za rješavanje pandemije poput koronavirusa.

4. 1. 2 IoT

Internet stvari (IoT) dobro je definirana shema međusobno povezanih digitalnih i mehaničkih uređaja koji posjeduju sposobnost prijenosa podataka preko definirane mreže bez ljudskog angažmana na bilo kojoj razini (Sharma *et al.*, 2020). IoT je inovativna tehnologija koja primjerice omogućava praćenje osoba zaraženih virusom. Svi visokorizični pacijenti lako se prate pomoću internetske mreže. Ova se tehnologija koristi i za biometrijska mjerenja poput krvnog tlaka, otkucaja srca i razine glukoze. IoT koristi velik broj međusobno povezanih uređaja za stvaranje pametne mreže za pravilan sustav upravljanja zdravljem. Upozorava i prati sve vrste bolesti kako bi se poboljšala sigurnost pacijenata. Digitalno bilježi podatke i informacije o pacijentu bez ikakve ljudske interakcije. Ima sposobnost predviđanja nadolazeće situacije uz pomoć odgovarajućih snimljenih podataka.

Studija koju je proveo Vodafone u svibnju 2020., pod nazivom *IoT Spotlight Report*, nastojala je istražiti kako pandemija utječe na potrebu za povezivanjem (Brenneis, 2020). Anketirani su glavni lideri u nizu industrija iz SAD-a, Brazila, Njemačke, Italije, Kine, Ujedinjenog Kraljevstva i dr. Istraživanje je otkrilo da se 86 % ispitanika slaže s promjenama u pristupu analitici i vrijednosti podataka koje je IoT omogućio, a 87 % je reklo da se njihova osnovna poslovna strategija promijenila nabolje kao rezultat usvajanja IoT-a. Činjenica da mreže neprestano napreduju u brzini, pouzdanosti i dostupnosti, a povezani proizvodi iskorištavaju tu brzinu i propusnost, ogromna je prednost za one koji žele implementirati povezana rješenja, prikupiti kritične podatke i dobiti odgovore. Izvješće Vodafona pokazalo je i da je 84 % kompanija smatralo da im je IoT osigurao kontinuitet poslovanja tijekom pandemije. Pomogao im je da ostanu povezani sa svojim klijentima, dobavljačima i zaposlenicima.

4. 1. 3 Umjetna inteligencija

Umjetna inteligencija se vjerojatno najviše primjenjuje u području robotike, ali je njezina primjena prisutna i u mnogim drugim područjima, a nedavno je pokazala svoj veliki doprinos u razvoju zdravstva. Ova domena pruža bezbrojne platforme za razvoj aplikacija koje su se

² HIE – Elektronička razmjena zdravstvenih informacija koja omogućuje pružateljima zdravstvenih usluga i pacijentima odgovarajući pristup i sigurno dijeljenje vitalnih medicinskih podataka pacijenta elektroničkim putem.

pokazale korisnima u zdravstvenim industrijama. U pozadini globalne epidemije, umjetna inteligencija se posebno koristi za dobivanje rezultata u tri glavne domene:

- istraživanju virusa i razvoju lijekova i cjepiva,
- u raspodjeli usluga i resursa u zdravstvenoj skrbi,
- obradi činjenica koje se odnose na odluke javne politike uključujući izolaciju pacijenata i karantenu.

Posljednjih godina umjetna inteligencija (AI) uvedena je u područje zdravstvene skrbi kako bi pomogla u donošenju kliničkih odluka za dijagnozu i liječenje bolesti, kao što je primjerice otkrivanje raka na temelju medicinskih slika, te je postigla vrhunsku izvedbu u više scenarija aplikacija s podacima širokog opsega (Xu *et al.*, 2021). Tehnike umjetne inteligencije, posebno strojno učenje (ML) i dubinsko učenje (DL), pokazale su superiorne performanse u mnogim stvarnim podatkovnim aplikacijama, od računalnog vida do obrade prirodnog jezika. Sve više zdravstvenih organizacija koristi *chatbotove* za odgovaranje na osnovna pitanja pacijenata, uključujući zakazivanje termina i trijažu posjeta. Prema Appen-ovom izvješću o stanju umjetne inteligencije za 2020., 41 % kompanija ubrzalo je svoje strategije umjetne inteligencije tijekom pandemije COVID-19 (Appen, 2019). Rješenja temeljena na umjetnoj inteligenciji kao što su Calyps i roboti kao što su *Vici & Tug*, *Little Peanut* i *GermFalcon* naširoko se koriste u zdravstvu, zrakoplovnoj i ugostiteljskoj industriji za održavanje socijalnog distanciranja. Tvrtke u svim glavnim industrijama, uz zdravstvo, imaju poticaj ulagati u vrstu umjetne inteligencije koja pokreće virtualne interakcije. Osim zdravstva, umjetna inteligencija je svoju primjenu ostvarila i u drugim djelatnostima poput maloprodaje i obrazovanja. Maloprodajne trgovine, primjerice, koriste kompjuterizirane modele za mapiranje svojih trgovina i praćenje inventara. Ovo odgovara na ključnu potrebu s obzirom na žurbu za kupnjom određenih artikala u različitim fazama pandemije.

Kako su mnoge škole morale uspostaviti *online* programe bez puno vremena za njihovo razmatranje, napredak u tehnologiji pametnog učenja koja pokreće AI je u punom zamahu. Umjetna inteligencija dokazuje svoju sposobnost u proizvodnji digitalnog sadržaja koji se bitno ne razlikuje od sadržaja koje su stvorili ljudi (Xu *et al.*, 2021). Virtualni učitelji i softver za učenje koji uključuje desetke različitih jezika više nisu ideje budućnosti u obrazovnom prostoru.

4. 1. 4 Remote poslovanje ili rad na daljinu

Rad na daljinu definiran je kao fleksibilan radni aranžman prema kojem radnici rade na lokacijama udaljenim od svojih središnjih ureda ili proizvodnih pogona, gdje radnik nema osobni kontakt sa suradnicima, ali može s njima komunicirati pomoću tehnologije (OECD, 2021).

Kriza uzrokovana pandemijom stvorila je iznenadnu potrebu da zaposlenici u tvrtkama počnu ili povećaju prakticirati rad od kuće. Olakšavanjem rada na daljinu od kuće, informacijske i komunikacijske tehnologije (ICT) bile su presudne u omogućavanju održivosti gospodarskih

aktivnosti i omogućavanju značajnom dijelu pojedinaca da nastave ostvarivati prihode. Dok je pandemija vladala cijelim svijetom i socijalno distanciranje je bilo neophodno za smanjenje zaraze, mnoge su vlasti poticale smanjenje fizičke prisutnosti na poslu. Kao odgovor na to, veliki broj tvrtki okrenuo se digitalnoj tehnologiji kako bi nastavio s radom. Poduzeća koja su mogla iskoristiti već postojeće mogućnosti rada na daljinu ili se brzo prilagoditi, bila su najbolje opremljena za relativno nesmetan prijelaz na rad od kuće i najbolje su mogla održati razinu proizvodnje. Ovaj oblik rada je bio iznimna prednost za sve poslove koji su mogli prijeći na novo okruženje, dok s druge strane postoji veliki broj poslova koji nisu imali takvu mogućnost. Općenito, udio zaposlenika koji rade na daljinu povećao se u vrijeme kada je bilo propisano zatvaranje radnih mjesta, iako su se područja i industrije na koje su utjecala ta ograničenja razlikovale među zemljama i tijekom vremena.

Najveći izazov rada od kuće uključuje nedostatak komunikacije licem u lice, rizik od dodatnog opterećenja ili dužeg radnog vremena, izoliranost, otežana koncentracija, ograničeno radno okruženje, loša internetska veza. S druge strane navode se i pozitivne strane poput smanjenog vremena utrošenog na putovanje do posla, veća fleksibilnost, više autonomije, veća produktivnost, povećana motivacija, smanjena fluktuacija, učinkoviti timski sastanci itd.

Pandemija Covid-19 pružila je jedinstvenu priliku za razumijevanje potencijala za poboljšani rad na daljinu i podučavanje na daljinu, s većim potencijalom za budući razvoj kako bi se omogućila međunarodna suradnja i prekogranično zapošljavanje u budućnosti.

4. 2 Digitalna rješenja korištena u doba pandemije

Pandemija je dovela do neizbježnog porasta upotrebe digitalnih tehnologija zbog normi socijalnog distanciranja i karantena zatvarajući aktivnosti koje zahtijevaju okupljanje ljudi i interakciju - uključujući fakultete, škole, trgovačke centre, urede, zračne luke i željezničke postaje. Internetske usluge zabilježile su porast upotrebe od 40 % do 100 %, u usporedbi s razinama prije zatvaranja (De et al., 2020). Razmjer koordinacije i upravljanja podacima koji su potrebni za učinkovitu provedbu raznih strategija se, u većini uspješnih zemalja, oslanjao na usvajanje digitalne tehnologije i njezinu integraciju u politiku, zdravstvenu skrb i obrazovanje. Najopsežnije istraživanje globalnih obveza financiranja istraživanja i razvoja za COVID-19, koje je proveo program *Policy Cures* sa sjedištem u SAD-u, pokazuje da su ulaganja u inovacije povezane sa zdravljem bila bez presedana (Policy cures research, 2020).

Ljudi i vlade počeli su shvaćati da digitalna tehnologija može igrati vrlo važnu ulogu u kontroli virusa.

4. 2. 1 Web aplikacije u zdravstvu

Iako je većina zemalja postavila aplikacije za potrebe praćenja kontakata, neke su zemlje uložile napore u aplikacije usmjerene na postizanje drugih svrha. Primjeri takvih svrha su: pružanje općih vijesti i informacija o pandemiji, pomoć ljudima u samodijagnosticiranju simptoma,

davanje uputa za izbjegavanje infekcije, pružanje informacija o pristupu zdravstvenih usluga i dr.

Jedan od primjera aplikacije na bazi umjetne inteligencije za pomoć u borbi protiv COVID-19 je i hrvatski digitalni asistent Andrija (Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2020). Radi se o asistentu koji je istovremeno povezan s milijunima građana i relevantnim institucijama za suzbijanje pandemije. Pruža pomoć na način da educira ljude kako da prepoznaju simptome zaraze kroz asistiranu samoprocjenu, pomaže im pri kontaktiranju nadležnih institucija, upućujući ih na pravu adresu i dojavljuje relevantne informacije iz kućanstva korisnika kako bi pomogao epidemiolozima u ukidanju ili propisu zaštitnih mjera. Za povezivanje s Andrijom, potrebno je koristiti WhatsApp aplikaciju.

Kao i druge europske zemlje, Hrvatska se oslanja na kampanju cijepljenja kako bi zaustavila širenje novog virusa. Kako bi se cijepljenje protiv COVID-a učinilo što dostupnijim i lakšim, Ministarstvo zdravstva RH pokrenulo je „Cijepise“ (Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2021), internetsku platformu za cijepljenje na kojoj se stanovnici Hrvatske mogu prijaviti za cjepivo osobnim identifikacijskim brojem. Nakon što osoba ispuni uvjete za cjepivo, ovisno o dobi i zdravstvenoj povijesti, sustav šalje automatski *e-mail* ili tekstualnu poruku pozivajući osobu da se cijepi na državnom mjestu za cijepljenje koje je najbliže mjestu stanovanja. Naravno, platforma je namijenjena kao dodatak, ne kao zamjena za tradicionalni pristup cijepljenju preporučenom od strane doktora opće prakse. Ovaj sustav ima dvostruki učinak rasterećujući doktore opće prakse i prilagođavajući ljudima mjesto cijepljenja prema najbližoj dostupnoj lokaciji stanovanja uz ograničeni broj cjepiva. Međutim, nedugo nakon objavljivanja, platforma je postala nefunkcionalna, jer je primjerice pozivala na cijepljenje ljude iako su primili obje doze cjepiva, te je nekoliko tisuća pojedinaca izbrisano iz sustava. Od tada, više se ne koristi kao vjerodostojna zdravstvena platforma čime je ugroženo povjerenje javnosti (EPHA, 2021).

Strukturni problemi s kojima se susreće zdravstvena infrastruktura u ovoj kriznoj situaciji nisu uzrokovani tehnološkim rješenjima već organizacijom zdravstvenih usluga koje bi trebale biti u stanju spriječiti nastanak takvih situacija.

4. 2. 2 Web aplikacije u obrazovanju

Korištenje novih sredstava komunikacije daje važan doprinos razvoju vještina korištenja tehnologije, intenzivnog samostalnog učenja i socijalne interakcije. U današnje vrijeme, mladi su odrasli okruženi tehnologijom, tako da su njihove svakodnevne aktivnosti isprepletene s društvenim mrežama, mobitelima, tabletima i korištenjem interneta. Uz 1,2 milijarde učenika u 186 zemalja pogođenih virusom COVID-19, škole koriste softver za *online* učenje, videokonferencije, virtualno podučavanje i aplikacije za e-učenje kako bi zamijenile vrijeme provedeno u učionici (Bugsnag, 2020). Najkorišteniji alati za udaljeni način rada i obrazovanja su Zoom i MS Teams (Bugsnag, 2020).

U manje od mjesec dana, Zoom je doživio porast od 300 % u svojoj globalnoj korisničkoj bazi i bio je najbolje rangirana iPhone aplikacija u smislu dnevnih preuzimanja na čak 141 tržištu (Bugsnag, 2020). Pojavom virusa, aplikacija je podržavala više od 200 milijuna dnevnih

sudionika u odnosu na podatke iz prosinca 2019. godine gdje ih je zabilježeno oko 10 milijuna. Samo u Sjevernoj Americi, aplikacije za video komunikaciju i internetske konferencije zabilježile su porast preuzimanja od 627 % i povećanje dnevnog broja korisnika od 121 %. Uz Zoom, aplikacije poput *Skype for Business* (66 %), *GoToMeeting* (85 %) i *JoinMe* (43 %) su također ostvarile veći udio u preuzimanju u ožujku te godine (Bugsnag, 2020).

Zbog utjecaja izbijanja koronavirusa i rastuće prakse socijalnog distanciranja i rada od kuće, Microsoft je u kratkom vremenskom razdoblju doživio dramatičan porast u svakodnevnom korištenju svoje platforme za komunikaciju i suradnju MS Teams. Broj dnevno aktivnih korisnika gotovo se udvostručio 2021. godine, povećavši se sa 75 milijuna korisnika u travnju 2020. na 145 milijuna u drugom kvartalu 2021. Studija o korisnicima američkih timova 2020. godine pokazala je da je 29,71 % tvrtki koristilo MS Teams za rad na daljinu tijekom pandemije (Statista, 2022).

4. 2. 3 Web aplikacije za zabavu

Jedan od najmanje iznenađujućih sektora koji je oživio u doba pandemije, a čiji skokovi u korištenju se očituju i danas, tiče se zabave. Mnogi potrošači okrenuli su se uslugama strujanja medija i televizijskim aplikacijama kako bi provodili svoje vrijeme na što interesantniji način. Netflix kao jedna od najvećih streaming usluga za gledanje TV emisija i filmova bez reklama, zabilježila je porast preuzimanja od 55 % na kraju ožujka 2020. godine. Glavna mrežna usluga za razmjenu, gledanje, komentiranje i ocjenjivanje videozapisa – YouTube, nalazi se na vrhu ljestvice aplikacija. U 2020. cjelokupno globalno tržište kinematografije i mobilne zabave iznosilo je 80,8 milijardi dolara, što je najniža brojka od 2016. i stagnacija od 18 % u odnosu na 2019. Najoštriji pad zabilježen je u prihodu kinematografije koji je pao s 42,3 milijarde dolara u 2019. na 12 milijardi dolara u 2020. Kazališna zabava činila je samo 15 % ukupnog globalnog prihoda od zabave, u usporedbi s 43 % u 2019. (Adgate, 2021). Osim navedenih, svoju prevlast na tržištu ostvarile su i društvene mreže poput Instagram-a, Facebook-a, WhatsApp-a, Twitter-a i TikTok-a.

5. DALJNI RAZVOJ I NAPREDAK DIGITALIZACIJE

Kako bi se mogao ocijeniti pozitivan ili negativan rezultat digitalizacije, važno je sagledati prednosti i nedostatke koje ona donosi u živote ljudi. Uzimajući u obzir sve dosad rečeno, u Tablici 1 sumirane su prednosti i nedostaci digitalizacije.

Tablica 1. Prednosti i nedostaci digitalnih rješenja u doba pandemije

Prednosti	Nedostaci
Bolji proizvodni procesi	Osjetljiva sigurnost podataka
Brža isporuka na tržište	Socijalna izolacija
Smanjeno vrijeme povratne informacije kupaca	Ovisnost o digitalnim tehnologijama
Poboljšani uvidi	Ograničena radna mjesta
Niži troškovi proizvodnje	Izvor informacija ovisi o internetu
Lako dostupna velika količina podataka	Velika početna ulaganja
Brza komunikacija	Nedostatak digitalnih vještina
Očuvana kvaliteta pohranjenih podataka	Porast stope kriminala
Lakše upravljanje resursima	

Izvor: autori

U svijetu nakon pandemije COVID-19, tehnologija bi trebala poslužiti kao pokretač razvoja područja koja su trenutno isključena i ekonomski nerazvijena, s ciljem smanjenja regionalnih dispariteta.

Jedan od ključnih trendova u digitalnoj integraciji bio je izvođenje industrijskih i poslovnih operacija s udaljenih lokacija. Iako je koncept rada na daljinu bio dostupan i prije pandemije, stroge zdravstvene smjernice pretvorile su ga u nužnost.

Ekonomski rast ostaje ključan za buduće pozitivne rezultate rada, no tranzicija radne snage, prilagodba i zahtjevi za konkretnim vještinama predstavljat će značajne izazove. Utjecaj na ekonomski rast ovisit će o stopi usvajanja tehnologija automatizacije.

Procjenjuje se da će se većina nove vrijednosti stvorene u gospodarstvu tijekom sljedećeg desetljeća temeljiti na digitalno omogućenim platformskim poslovnim modelima. No, polovica svjetske populacije i dalje nije povezano s internetom, postavljajući izazov kako osigurati pravednu distribuciju prednosti digitalnih tehnologija.

Unaprjeđenje podatkovnih i analitičkih sposobnosti ključno je za suočavanje s izazovima sadašnjih i budućih zdravstvenih prijetnji. Sveobuhvatna integracija tehnologije u tradicionalne poslovne strukture rezultirala je usponom određenih trendova koji imaju potencijal diktirati budućnost digitalne transformacije.

5. 1 Izazovi i moguća rješenja

Uz sve navedene uspjehe primjene digitalnih rješenja, postoje i neki izazovi koje ona nosi na koje bi valjalo obratiti pozornost. S obzirom da uvijek postoji prostor za napredak, razmotrit će se neke od mogućnosti koje bi nastojale pospješiti primjenu modernih tehnologija kao takvih te rješenja koja slijede uz njih:

1. Potrebno je angažirati i upravljati talentom najkvalificiranijih i najprikladnijih ljudi za nove izazove digitalne ekonomije.

Rješenje: ova potreba može dovesti do promjene u obuci koja se nudi na različitim razinama obrazovanja, što može uključivati restrukturiranje postojećih tečajeva i/ili povećanje kratkih tečajeva. Ovi bi tečajevi trebali pružiti vrlo specifične vještine u nekoliko područja, uključujući tehnologiju, ali ne zaboravljajući odgovore na društvene izazove, uključujući međuljudske odnose, koje će radnici osjećati u eri nakon COVID-19.

2. Obratiti pozornost na sigurnosti i zaštitu podataka potrošača.

Rješenje: u doba pandemije, ali i kasnije, sigurnost je stavljena u prvi plan. Ne samo da su korisnici razumljivo zabrinuti oko prikupljanja, pohranjivanja i upotrebe osobnih zdravstvenih i demografskih podataka, već kibernetički napadi iskorištavaju trenutnu industrijsku neravnotežu za otkrivanje i iskorištavanje postojećih slabosti softvera. Sigurnosni okviri jedini su način da se osigura da vrhunske aplikacije isporučuju relevantan format i robusne značajke bez povećanja ukupnog rizika.

3. Osigurati pristup internetu za sve.

Rješenje: samo 54 % svijeta danas je povezano s internetom (Web foundation, 2020). Ovaj digitalni jaz ne može se premostiti preko noći, ali svaki korak može napraviti razliku. Kako bi ublažili financijske prepreke, davatelji mrežnih usluga trebali bi se posvetiti pružanju usluga korisnicima koji kasne s plaćanjem računa i odreći se naknada za zakašnjenje tamo gdje se one primjenjuju. Ovo je uobičajena praksa s računima za energiju u ekstremnim vremenskim uvjetima — pristup internetu jednako je važan. Jedno od rješenja ove mogućnosti mogao bi biti projekt Starlink (Starlink, 2023) čiji cilj je omogućiti pristup internetu putem satelita u bilo kojem dijelu svijeta.

6. ZAKLJUČAK

Postoje mnoge indikacije da su digitalni resursi i aplikacije te internet bili vrijedni resurs tijekom pandemije, izolacije i ekonomske krize koju je pandemija izazvala. Drastično su se promijenile radne i društvene navike globalne populacije. Ipak, život se nastavio zahvaljujući povećanoj digitalizaciji i internetu. Zahvaljujući tehnološkom napretku, ljudi mogu saznati više i brže o pandemiji nego što bi mogli da se pandemija dogodila ranije u prošlosti.

Važno je naglasiti da je ova globalna zdravstvena kriza bila i jedinstvena prilika za udruživanje snaga u borbi protiv COVID-19 te razmjenu informacija i iskustava. Internet i digitalna rješenja su doista odigrali ključnu ulogu podrške za poslovanja, obrazovanja, zabave i društvenih interakcija u neizvjesnim vremenima pandemije.

Očekuje se da će kombinirane značajke digitalnih tehnologija poput *blockchaina*, umjetne inteligencije, računarstva u oblaku i internet stvari, potaknuti novi val revolucionarnih otkrića, čineći čovječanstvo bolje opremljenim za neizbježno suočavanje s izazovima u godinama koje dolaze.

U ovom je radu dan pregled prednosti i nedostataka digitalizacije, digitalnih rješenja, tehnologija i aplikacija korištenih u vrijeme pandemije.

Analizom glavnih činjenica vezanih uz prednosti i nedostatke digitalizacije i digitalnih rješenja, može se zaključiti da prednosti tehnologije zasjenjuju njezine nedostatke. Ako se ispravno koristi, tehnologija i digitalna rješenja mogu učiniti ovaj svijet boljim mjestom za život. Stoga je jedino praktično rješenje problema s kojima se danas suočavamo optimalno korištenje učinkovite tehnologije koja bi mogla jamčiti dugoročni održivi razvoj čovječanstva.

Područja na koja je najviše potrebno obratiti pozornost prilikom daljnjeg razvoja digitalizacije su angažiranje i upravljanje talentom najkvalificiranijih i najprikladnijih ljudi za nove izazove digitalnog razvoja, sigurnosti i zaštita podataka potrošača te osiguranje pristupa internetu za sve.

LITERATURA

- Abd-alrazaq, A. A., Alajlani, M., Alhuwail, D., Erbad, A., Giannicchi, A., Shah, Z., Househ, M. (2021) „Blockchain technologies to mitigate COVID-19 challenges: A scoping review“, Elsevier B.V.
- Abdulsalam, Y. S., & Hedabou, M. (2022) „Security and Privacy in Cloud Computing: Technical Review“, *Future Internet*. doi:<https://doi.org/10.3390/fi14010011>
- Adgate, B. (13. Travanj 2021) *The Impact COVID-19 Had On The Entertainment Industry In 2020*. Preuzeto Rujan 2023 iz <https://www.forbes.com/sites/bradadgate/2021/04/13/the-impact-covid-19-had-on-the-entertainment-industry-in-2020/?sh=43eed7a1250f>
- Al-Habaibeh, A., Watkins, M., Waried, K., & Javareshk, M. B. (2021) „Challenges and opportunities of remotely working from home during Covid-19 pandemic“, Elsevier B.V. .
- Almeida, F., Santos, J. D., & Monteiro, J. A. (2020) „The Challenges and Opportunities in the Digitalization of Companies in a Post-COVID-19 World“, Portugal: IEEE.
- Appen. (2019) „The 2020 State of AI and Machine Learning Report“, Chatswood: Appen Limited.
- Brenneis, E. (2020) „IoT Spotlight Report 2020“. Augsburg: Vodafone Limited.
- Bugsnap. (2020) *Software Bugs Don't Shelter in Place: What app usage and error data reveal during COVID-19*, Preuzeto Listopad 2023 iz <https://www.bugsnap.com/covid-19-app-usage-error-data-report>
- Čolaković, A., & Hadžialić, M. (2018.) „Internet of Things (IoT): A review of enabling technologies, challenges, and open research issues“, *Computer Networks*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.comnet.2018.07.017>
- De, R., Pandey, N., & Pal, A. (2020) „Impact of digital surge during Covid-19 pandemic: A viewpoint on research and practice“, PubMed Central.
- Europska komisija. (2022) *Digitalna rješenja tijekom pandemije*. Preuzeto Rujan 2023 iz https://ec.europa.eu/info/live-work-travel-eu/coronavirus-response/digital-solutions-during-pandemic_hr
- EPHA. (2021) *Case study collection: The impact of covid-19 on the digital transformation of health and care*. EPHA Briefing.
- Eurofond. (Prosinac 2021) *COVID-19 and digitalisation*. Preuzeto Rujan 2023 iz <https://www.eurofound.europa.eu/data/digitalisation/research-digests/covid-19-and-digitalisation>
- Eurostat. (16. Prosinac 2021) *ICT usage in households and by individuals*. Preuzeto Kolovoz 2023 iz https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_i_esms.htm

- Feldmann, A., O. G., Lichtblau, F., Pujol, E., Poese, I., Dietzel, C., Smaragdakis, G. (2021) „Implications of the COVID-19 Pandemic on the Internet Traffic“, Berlin: VDE VERLAG GMBH.
- H. z. (14. Travanj 2020) *Andrija – prvi digitalni asistent u borbi protiv koronavirusa u Hrvatskoj živi na WhatsAppu*. Preuzeto Listopad 2023 iz <https://www.koronavirus.hr/najnovije/andrija-prvi-digitalni-asistent-u-borbi-protiv-koronavirusa-u-hrvatskoj-zivi-na-whatsappu/460>
- Headrick, D. R. (2009) „Technology: A World History“, New York: Oxford University Press.
- I. X. (2022) *IEEE is Fueling the Fourth Industrial Revolution*. Preuzeto Prosinac 2023 iz <https://innovate.ieee.org/innovation-spotlight-ieee-fueling-fourth-industrial-revolution/>
- Kanya. (2. Ožujak 2022) *The Benefits of Web-Based Apps for Businesses Amid Covid-19 Outbreak*. Preuzeto Rujan 2023 iz <https://www.hashmicro.com/blog/the-benefits-of-web-based-apps/>
- Kaur, J., & Ramkumar, K. R. (2022.) „The recent trends in cyber security: A review“, *Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2021.01.018>
- Koeze, E. (4. Srpanj 2020) *The Virus Changed the Way We Internet*. Preuzeto Studeni 2023 iz The New York Times: <https://www.nytimes.com/interactive/2020/04/07/technology/coronavirus-internet-use.html>
- Licardo, J., Domjan, M., & Orehovački, T. (2024.) „Intelligent Robotics—A Systematic Review of Emerging Technologies and Trends“, *Electronics*. doi:<https://doi.org/10.3390/electronics13030542>
- Lukovic, V. (2021) „Online Banking and Information Technology During the Covid-19 Pandemic: Between the Need and the Ability“, EasyChair Preprint.
- Mendoza-Ramírez, C., Tudon-Martinez, J., Félix-Herrán, L., Lozoya-Santos, J., & Vargas-Martínez, A. (2023.) „Augmented Reality: Survey“, *Applied Sciences*. doi:<https://doi.org/10.3390/app131810491>
- Microsoft. (2022) *Press Release & Webcast*. Preuzeto Rujan 2023 iz <https://www.microsoft.com/en-us/Investor/earnings/FY-2020-Q3/press-release-webcast>
- United Nations. (2015) *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Preuzeto 10 2023 iz <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- OECD. (21. Studeni 2021) *Teleworking in the COVID-19 pandemic: Trends and prospects*. Preuzeto 10 2023 iz <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/teleworking-in-the-covid-19-pandemic-trends-and-prospects-72a416b6/>
- Policy Cure Research. (10. Rujan 2020). *COVID-19 R&D TRACKER*. Preuzeto Listopad 2023 iz <https://www.policycuresresearch.org/covid-19-r-d-tracker>
- Pariona, A. (Kolovoz 2017) *What Was The Digital Revolution?* Preuzeto Listopad 2023 iz <https://www.worldatlas.com/articles/what-was-the-digital-revolution.html>
- Pham, L. (30. Studeni 2021) *MOBILE APPLICATION: DEFINITION, TECHNOLOGY TYPES AND EXAMPLES 2022*. Preuzeto Studeni 2023 iz <https://magenest.com/en/mobile-application/>
- Rahul, K. B. (2023.) „A systematic review on big data applications and scope for industrial processing and healthcare sectors“, *Big Data*. doi:<https://doi.org/10.1186/s40537-023-00808-2>
- Ramalingam, B., & Prabhu, J. (2020) *Innovation, development and COVID-19: Challenges, opportunities and ways forward*. Preuzeto Listopad 2023 iz <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/innovation-development-and-covid-19-challenges-opportunities-and-ways-forward-0c976158/>
- Rouse, M. (Prosinac 2017) *Digital Revolution*. Preuzeto Studeni 2023 iz <https://www.techopedia.com/definition/23371/digital-revolution>
- Rouse, M. (7. Kolovoz 2020) *Mobile Application (Mobile App)*. Preuzeto Studeni 2023 iz <https://www.techopedia.com/definition/2953/mobile-application-mobile-app>
- Schwab, K. (2016) „The Fourth Industrial Revolution“. World Economic Forum.

- Sharma, A., Bahl, S., Bagha, A. K., Javaid, M., Shukla, D. K., & Haleem, A. (22. Listopad 2020) *Blockchain technology and its applications to combat COVID-19 pandemic*. Preuzeto Listopad 2023 iz National Library of Medicine: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7581306/>
- Shuford, J., & Islam, M. (2024.) „Exploring the Latest Trends in Artificial Intelligence Technology: A Comprehensive Review“, *Journal of Artificial Intelligence General Science (JAIGS)*. doi:10.60087/jaigs.v2i1.40
- Softić, S. K., Odak, M., & Lazić, J. L. (2021) „Digitalna transformacija“, Koprivnica: Sveučilište Sjever.
- Starlink. (2023) <https://www.starlink.com/>. Preuzeto Studeni 2023 iz <https://www.starlink.com/>
- Statista. (2022) *Number of daily active users (DAU) of Microsoft Teams worldwide as of April 2021*. Preuzeto Listopad 2023 iz <https://www.statista.com/statistics/1033742/worldwide-microsoft-teams-daily-and-monthly-users/>
- Statista. (2022) *What software or tools does your firm use for remote work?* Preuzeto Listopad 2023 iz <https://www.statista.com/statistics/892994/staffing-industry-types-of-text-messaging-software-used-in-the-united-states/>
- Sultana, N., & Tamanna, M. (2021) „Exploring the benefits and challenges of Internet of Things (IoT) during Covid-19: a case study of Bangladesh“, Bangladesh.
- International Trade Administration (2022). *Impact of COVID Pandemic on eCommerce*. Preuzeto Rujan 2023 iz <https://www.trade.gov/impact-covid-pandemic-ecommerce>
- Tripathi, G., Ahad, A., Mohd, & Casalino, G. (Prosinac 2023.) „A comprehensive review of blockchain technology: Underlying principles and historical background with future challenges“, *Decision Analytics Journal*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100344>
- Ujedinjeni Narodi. (2019) *Sustainable Development Goals*. Preuzeto Kolovoz 2023 iz <https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2019/04/green-economy-could-create-24-million-new-jobs/>
- Vujović, V. (2020) *DIGITALNA TRANSFORMACIJA U VISOKOM OBRAZOVANJU: PREGLED, RAZLOZI I OČEKIVANJA*. Preuzeto Listopad 2023 iz http://jbf.ekofis.ues.rs.ba/images/2020/sessions/session%20economics/24_Vujovi%C4%87.pdf
- World Wide Web Foundation (3. Lipanj 2020) *The web can help more in the fight against Covid-19. Here's what we must do*. Preuzeto Studeni 2023 iz <https://webfoundation.org/2020/03/the-web-can-help-more-in-the-fight-against-covid-19-heres-what-we-must-do/>
- Wikipedia. (2022) *Cloud computing*. Preuzeto Rujan 2022 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing
- Wikipedia. (2022). *Internet of things*. Preuzeto Listopad 2022 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things
- Xu, Z., Su, C., Xiao, Y., & Wang, F. (2021) „Artificial intelligence for COVID-19: battling the pandemic with computational intelligence“, Elsevier B.V. .
- Hrvatski zavod za javno zdravstvo (2021) *Cijepise*. Preuzeto Studeni 2023 iz <https://www.hzjz.hr/tag/cijepise/>



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Professional paper

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.23>

Received: 1. 12. 2023.

Accepted: 3. 4. 2024.

OVERVIEW OF THE ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF DIGITALIZATION, DIGITAL SOLUTIONS, TECHNOLOGIES AND APPLICATIONS USED DURING THE PANDEMIC

Katarina Brkljača

Univ. Master of Informatics, Erste&Steiermärkische Bank d.d., Jadranski trg 3A, 51000 Rijeka, Hrvatska;
email: katarina.brkljaca10@gmail.com

Lucia Načinović Prskalo

PhD, Assistant Professor, University of Rijeka, Faculty of Informatics and Digital Technologies, Radmile
Matejčić 2, 51000 Rijeka, Croatia; email: lnacinovic@uniri.hr

Marija Brkić Bakarić

PhD, Associate Professor, University of Rijeka, Faculty of Informatics and Digital Technologies, Radmile
Matejčić 2, 51000 Rijeka, Croatia; email: mbrkic@uniri.hr

ABSTRACT

Human activity in the 21st century is under the influence of the fourth industrial revolution, which is changing the way society lives, develops and exists on a daily basis. The unexpected appearance of the pandemic as a positive reaction was followed by numerous digital solutions that stimulated even greater development and traffic, both web and mobile applications and other digital solutions. The main objective of this paper is to examine digitalization processes, digital solutions, technologies and applications used during the pandemic and to show the progress of digital solutions developed under new, unknown circumstances, as well as to identify possible challenges in their further development and application and to propose possible solutions. The paper describes the role of technology in facilitating everyday activities in exceptional circumstances and highlights the benefits and potential challenges of applying digital solutions in such circumstances. It describes the most influential web applications and digital technologies and their role in ensuring the normal course of life in difficult times.

Key words: digitalization, pandemic and technological development, web and mobile applications, Covid-19, digital solutions

TEHNIČKE ZNANOSTI



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Pregledni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.22>

Datum primitka rada: 30. 11. 2023.

Datum prihvatanja rada: 18. 3. 2024.

UTJECAJ KONZUMACIJE LIJEKOVA I ALKOHOLA NA SIGURNOST CESTOVNOG PROMETA

Erika Gržin

Viša predavačica, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska; e-mail: egrzin@veleri.hr

Barbara Rudić

Viša predavačica, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska; e-mail: brudic@veleri.hr

Melika Jagodić

Studentica, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska; e-mail: melika.jagodic.ilr@gmail.com

SAŽETAK

Konzumacija lijekova i alkohola može značajno utjecati na sigurnost cestovnog prometa. Lijekovi, posebice oni koji uzrokuju pospanost, smanjuju koncentraciju ili imaju nuspojave poput vrtoglavice, mogu umanjiti sposobnost pravilnog reagiranja vozača u različitim prometnim situacijama. Alkohol, s druge strane, dokazano smanjuje kognitivne funkcije, motoričke sposobnosti te povećava vrijeme reakcije. Čak i umjerena konzumacija alkohola može znatno utjecati na vozačku sposobnost, a konzumacija alkohola iznad zakonom dopuštenih granica predstavlja ozbiljan rizik za sigurnost cestovnog prometa. Vozači koji kombiniraju lijekove i alkohol izloženi su dodatnim rizicima jer se nuspojave lijekova mogu pojačati alkoholom te tako narušiti sposobnost upravljanja vozilom. Stoga je važno da vozači budu svjesni potencijalnih nuspojava lijekova koje koriste te da izbjegavaju konzumaciju alkohola prije vožnje. Edukacija, preventivne kampanje i stroga provedba zakona ključni su elementi u smanjenju utjecaja konzumacije lijekova i alkohola na sigurnost cestovnog prometa.

Ključne riječi: alkohol, lijekovi, sigurnost, prometne nesreće

1. UVOD

U suvremenom društvu gdje mobilnost ima ključnu ulogu u svakodnevnom životu pitanje sigurnosti cestovnog prometa postaje sve važnije. U tom kontekstu, analiza utjecaja konzumacije lijekova i alkohola na sposobnost vozača predstavlja neizbježan segment istraživanja. S obzirom na to da lijekovi koji se koriste iz različitih medicinskih razloga kao i konzumacija alkohola utječu na dinamiku vožnje donoseći sa sobom potencijalne rizike za vozače, putnike i druge sudionike u prometu, ovim člankom nastoji se odgovoriti na pitanja može li konzumacija alkohola i određenih lijekova povećati rizik od prometnih nesreća u odnosu na konzumiranje svake tvari zasebno te jesu li sudionici prometa svjesni opasnosti

vožnje pod utjecajem lijekova i alkohola ili ih je potrebno educirati o potencijalnim rizicima. Osobe koje konzumiraju i alkohol i određene lijekove mogu pokazivati veće smanjenje kognitivnih i motoričkih sposobnosti što dovodi do povećanja rizika od prometnih nesreća, a edukacijom osoba o rizicima vožnje pod utjecajem lijekova i alkohola one mogu biti svjesnije tih opasnosti i manje sklone riskantnim ponašanjima na cesti. S ciljem dobivanja odgovora na navedena pitanja, osim analize dostupne literature, provedeno je i *online* anketno istraživanje kojim su testirani stavovi ispitanika o utjecaju alkohola i lijekova na sigurnost u prometu.

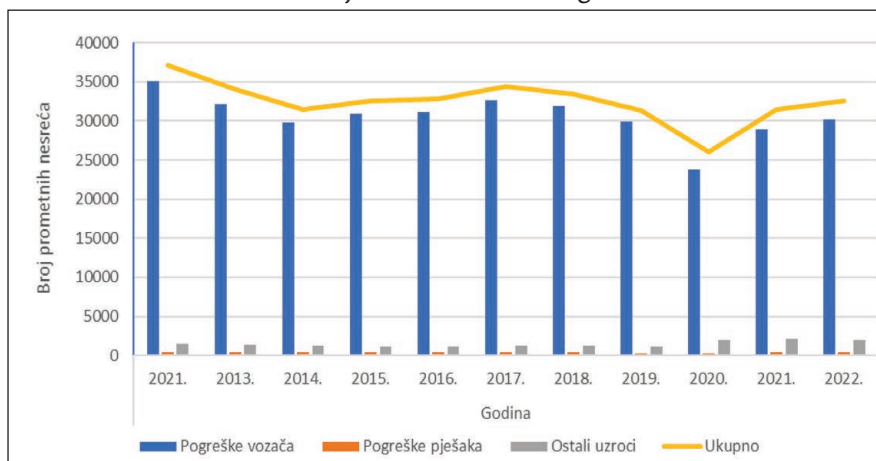
2. ČOVJEK KAO ČIMBENIK SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

Kada je u pitanju sigurnost cestovnog prometa, autori obično ističu sljedeće osnovne čimbenike sigurnosti i to: čovjek, vozilo, cesta, okolina te incidentni čimbenik.

Iako na nastanak prometne nesreće može utjecati mnoštvo čimbenika poput stanja cesta, vremenskih uvjeta i tehničkih problema vozila, većina studija pokazuje da je najčešći uzrok prometnih nesreća čovjek odnosno pogreška vozača koja često obuhvaća brzu vožnju, nepažnju, vožnju pod utjecajem alkohola ili droga, kršenje prometnih pravila te umor.

Iz podataka prikazanih na grafikonu 1 vidljivo je da je u proteklih 10 godina u više od 90 % slučajeva prometne nesreće na području Republike Hrvatske uzrokovao vozač. Ukoliko se tome dodaju i pogreške pješaka, postotak broja prometnih nesreća koje je uzrokovao čovjek prelazi 96 %.

Grafikon 1. Uzroci prometnih nesreća koje su se dogodile na području RH u razdoblju od 2012. do 2021. godine



Izvor: obrada autora prema podacima iz Biltena o sigurnosti cestovnog prometa 2021. i 2022.

Utvrđivanje glavnog uzročnika prometne nesreće može biti izazovno jer su nesreće često rezultat složene kombinacije različitih čimbenika. Za potrebe izrade Nacionalnog plana sigurnosti cestovnog prometa za razdoblje od 2021. do 2030. godine provedena je analiza kritičnih čimbenika koji su doveli do prometnih nesreća sa smrtno stradalima i teško

ozlijeđenima u razdoblju do 2010. do 2019. godine. „Analiza je pokazala da je u RH upravo čovjek uzrok većine (čak 57 %) teških prometnih nesreća.“ (HZJZ, 2021).

Tvrđnju da je čovjek glavni uzročnik prometnih nesreća potvrđuju i različite studije. Nacionalna uprava za sigurnost cestovnog prometa (NHTSA)¹ 2018. provela je nacionalno istraživanje uzroka sudara motornih vozila kojim su nastojali utvrditi kritičan razlog odnosno posljednji uzrok u uzročnom lancu događaja koji su doveli do nastanka prometne nesreće. Istraživanje je pokazalo da se kritični razlog može pripisati vozaču, vozilu ili okolini. „Kritični razlog dodijeljen je vozaču u procijenjenih 94 posto ($\pm 2,2$ %) sudara“ (NHTSA, 2018:2). Osim toga, u izvješću za 2020. godinu kao tri osnovna čimbenika koja su dovela do povećanja broja nesreća sa smrtnim posljedicama u 2020. godini u odnosu na 2019. godinu naveli su prebrzu vožnja, vožnju pod utjecajem alkohola te nekorisćenje sigurnosnog pojasa. Analiza je pokazala da je od 41 144 vozača osobnih vozila koja su sudjelovala u nesrećama sa smrtnim ishodom, 45 % imalo barem jedan od tri prethodno navedena čimbenika (NHTSA, 2022:10).

Izvješća o prometnim nesrećama u Kini također pokazuju da je gotovo 90 % nesreća uzrokovano ljudskim čimbenikom (Hu *et al.*, 2020:1).

Grupa čeških autora također navodi da većina studija koje se tiču sigurnosti u prometu kao glavnog uzročnika prometnih nesreća navodi ljudske pogreške te su stoga proveli detaljnu analizu uzročnika prometnih nesreća u Češkoj. Došli su do zaključka da je najčešći čimbenik koji dovodi do nastanka prometne nesreće nepažnja vozača (Bucsuházy *et al.*, 2019).

Na čovjeka kao čimbenika sigurnosti cestovnog prometa utječu (Cerovac, 2001): osobne značajke, psihofizičke osobine, obrazovanje i kultura te konzumacija različitih opojnih supstanci i umor. Konzumacija alkohola i lijekova i sudjelovanje u prometu često tvore opasnu kombinaciju koja ugrožava ne samo vozače, već i druge sudionike na cestama.

2. 1 Utjecaj konzumacije alkohola na sigurnost cestovnog prometa

Jedan od najznačajnijih aspekata utjecaja alkohola na sposobnost vozača je smanjenje kognitivnih funkcija. Alkohol djeluje na središnji živčani sustav usporavajući vrijeme reakcije i ometajući sposobnost donošenja brzih odluka. Ove promjene u kognitivnim funkcijama mogu vozačima značajno otežati pravilnu procjenu situacije u prometu i time povećati rizik od nastanka nesreća. Pored toga, alkohol također utječe na motoričke sposobnosti vozača. Koordinacija pokreta, ravnoteža i preciznost su sposobnosti ključne za sigurnu vožnju. Konzumacija alkohola može izazvati značajno narušavanje ovih sposobnosti što dovodi do nekontroliranih i usporenih pokreta te povećava vjerojatnost nastanka prometnih nesreća.

Kada se analiziraju podaci objavljeni u Biltenu o sigurnosti cestovnog prometa od 2012. do 2022. godine (tablica 1), vidljivo je da u prosjeku 15,82 % nesreća godišnje skrivaju vozači koji su bili pod utjecajem alkohola. Međutim, postotak raste kada se analizira broj prometnih nesreća s ozlijeđenim (18,95 %), odnosno poginulim osobama (27,18 %).

¹ NHTSA je agencija savezne vlade SAD-a, dio Ministarstva prometa, usmjerena na sigurnost prometa u Sjedinjenim Američkim Državama.

Tablica 1. Postotak broja prometnih nesreća koje su skrivili vozači pod utjecajem alkohola na području RH u razdoblju od 2012. do 2022. godine

	Godina										
	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.
Ukupan postotak prometnih nesreća koje su proouzročili vozači pod utjecajem alkohola	15,6%	14,9%	15,0%	15,4%	15,3%	15,2%	14,6%	16,5%	19,2%	15,5%	16,8%
Postotak prometnih nesreća s poginulima koje su proouzročili vozači pod utjecajem alkohola	33,6%	22,7%	25,6%	29,8%	27,2%	33,5%	28,1%	22,4%	30,5%	20,5%	25,1%
Postotak prometnih nesreća s ozlijeđenima a koje su proouzročili vozači pod utjecajem alkohola	21,0%	18,7%	18,2%	18,9%	18,1%	18,5%	17,6%	18,9%	21,8%	17,7%	19,1%

Izvor: obrada autora prema podacima iz Biltena o sigurnosti cestovnog prometa 2012., 2013., 2014., 2015., 2016., 2017., 2018., 2019., 2020., 2021., 2022.

Iako djelovanje alkohola na čovjeka ovisi o različitim čimbenicima poput tjelesne mase, spola, brzine konzumacije, količini unesene hrane, genetskim čimbenicima, zdravstvenom stanju i razini tolerancije, „s obzirom na koncentraciju alkohola u krvi i ponašanje vozača u prometu, može se razlikovati (Cerovac, 2001:28-29):

- stanje prolazne opijenosti (0,10 - 0,49 ‰) kod kojeg se smanjuje pažnja i pojavljuje nepotpuna koordinacija te razgovorljivost i osjećaj ugone;
- stanje lakše pripitosti (0,50 - 0,99 ‰) izaziva želju za isticanjem i nepoštivanjem prometnih znakova, nesklad pojedinih pokreta i gubitak orijentacije, sporije reakcije vida i sluha te produljenje vremena prilagođavanja oka na mrak i sl.;
- u stanju teže pripitosti (1,00 - 1,49 ‰) veći broj vozača nije sposoban za upravljanje vozilom, a postotak prometnih nesreća naglo se povećava;
- u pijanom stanju (1,5 - 2,49 ‰) vozač nije sposoban upravljati vozilom te brzo dolazi do nesreće;
- kod težeg oblika pijanstva (2,5 - 3,49 ‰) ne može se govoriti o razumnom ponašanju u prometu.“

Tvrđnju da se postotak prometnih nesreća naglo povećava nakon što koncentracija alkohola u krvi prijeđe 1,00 ‰ potvrđuju i podaci prikazani u tablici 2.

Tablica 2. Prometne nesreće koje su skrivili vozači prema stupnju alkoholiziranosti u razdoblju od 2009. do 2013². godine na području RH

Prometne nesreće koje su prouzročili vozači pod utjecajem alkohola koncentracije	Broj prometnih nesreća					
	2009.			2010.		
	ukupno	s poginulima	s ozlijeđenima	ukupno	s poginulima	s ozlijeđenima
do 0,5 g/kg	1063	6	355	3355	4	112
od 0,5 do 1,5 g/kg	3020	60	1257	2591	44	1029
više od 1,5 g/kg	3609	74	1539	2848	74	1186
Prometne nesreće koje su prouzročili vozači pod utjecajem alkohola koncentracije	2011.			2012.		
	ukupno	s poginulima	s ozlijeđenima	ukupno	s poginulima	s ozlijeđenima
	do 0,5 g/kg	176	8	74	122	3
od 0,5 do 1,5 g/kg	2510	42	998	2200	35	890
više od 1,5 g/kg	2770	57	1238	2618	64	1194
Prometne nesreće koje su prouzročili vozači pod utjecajem alkohola koncentracije	2013.					
	ukupno	s poginulima	s ozlijeđenima			
	do 0,5 g/kg	132	0	51		
od 0,5 do 1,5 g/kg	1954	26	741			
više od 1,5 g/kg	2200	37	992			

Izvor: obrada autora prema podacima iz Biltena o sigurnosti cestovnog prometa 2009., 2010., 2011., 2012., 2013.

Vidljivo je da se broj prometnih nesreća drastično povećava kod vozača koji su vozili pod utjecajem alkohola koncentracije veće od zakonom dopuštene granice.

Edukacija i preventivne kampanje imaju ključnu ulogu u borbi protiv problema vožnje pod utjecajem alkohola. Programi trebaju ciljati različite dobne skupine naglašavajući posljedice ovakvog ponašanja na živote pojedinaca i njihovih obitelji. Također, važno je provoditi redovite policijske kontrole i rigorozno kažnjavati prekršitelje kako bi se povećala svijest o ozbiljnosti ovog problema.

Uz sve navedeno, tehnološki napredak donosi nove mogućnosti za borbu protiv vožnje pod utjecajem alkohola. Sustavi za praćenje alkohola u vozilima ili pametnim uređajima koji bi pružali informacije o razini alkohola u organizmu vozača mogli bi postati standardna oprema vozila pridonoseći preventivi i sigurnosti u prometu.

² Od 2014. godine više nisu vođeni statistički podaci o vozačima prema stupnju alkoholiziranosti

2. 2 Utjecaj konzumacije lijekova na sigurnost cestovnog prometa

U modernom društvu koje se sve više ljudi oslanja na farmakološke intervencije radi upravljanja različitim zdravstvenim stanjima, pitanje utjecaja lijekova na sigurnost u prometu postaje sve važnije. Lijekovi, koji su često nužni za kontrolu bolesti ili smanjenje simptoma mogu imati značajan utjecaj na sposobnost vozača, postavljajući izazove pred sigurnost u cestovnom prometu.

Stanovnici Republike Hrvatske u najvećoj mjeri konzumiraju pripravke koji djeluju na renin-angiotenzinski sustav, a zatim psiholeptike te hipolipemike, antitrombocite i vitamine (tablica 3). Renin-angiotenzinski sustav (RAS) je složen regulatorni sustav u tijelu koji ima ključnu ulogu u regulaciji krvnog tlaka, ravnoteže elektrolita i volumena krvi. Neke tvari koje djeluju na RAS koriste se u medicinske svrhe kako bi se kontrolirao krvni tlak i liječile različite bolesti poput hipertenzije (visokog krvnog tlaka) ili zatajenja srca. Ovi lijekovi poznati su kao inhibitori enzima koji konvertira angiotenzin (ACE inhibitori) ili blokatori angiotenzinskih receptora (ARB). Neki od lijekova koji djeluju na RAS mogu uzrokovati nuspojave poput vrtoglavice, umora ili pospanosti. Ovi simptomi mogu utjecati na pažnju, koncentraciju i brzinu reakcije što može biti nepoželjno tijekom vožnje.

Psiholeptici su skupina lijekova koji imaju sedativno ili smirujuće djelovanje na središnji živčani sustav. Ovi lijekovi često djeluju blokirajući neurotransmitere u mozgu što može rezultirati smanjenjem aktivnosti mozga. Psiholeptici se često koriste u liječenju psihičkih poremećaja, poput shizofrenije, bipolarnog poremećaja ili ozbiljnih oblika depresije. Nuspojave ovih lijekova uključuju pospanost, smanjenu koncentraciju, vrtoglavicu, slabu koordinaciju i usporene reakcije. Sve ove nuspojave mogu značajno ometati sposobnosti vozača i povećati rizik od nastanka prometne nesreće.

Hipolipemici su lijekovi koji se koriste za smanjenje razine lipida (masnoća) u krvi, posebice kolesterola. Ovi lijekovi često uključuju statine, fibratne lijekove, nikotinsku kiselinu i druge vrste lijekova koji mogu smanjiti kolesterol i trigliceride. Što se tiče utjecaja hipolipemika na sposobnosti vozača, većina ovih lijekova obično nema izražen utjecaj na brzinu reakcije ili pažnju pa se stoga smatraju sigurnima za vozače. Međutim, neke osobe mogu doživjeti nuspojave poput vrtoglavice, umora ili slabosti što može utjecati na njihovu sposobnost vožnje.

Antitrombocitni lijekovi su lijekovi koji djeluju na smanjenje sposobnosti agregiranja trombocita čime se sprječava stvaranje krvnih ugrušaka. Oni se često koriste u prevenciji krvnih ugrušaka kod bolesti poput koronarne bolesti srca, moždanog udara ili perifernih vaskularnih bolesti. Utjecaj antitrombocitnih lijekova na sposobnosti vozača obično nije izražen u smislu neposrednog utjecaja na motoričke funkcije ili brzinu reakcije. Međutim, važno je uzeti u obzir da ovi lijekovi povećavaju vrijeme zacjeljivanja stoga, ukoliko dođe do ozljede ili nesreće tijekom vožnje, postoji veći rizik od ozbiljnijih krvarenja.

Tablica 3. Potrošnja lijekova u razdoblju od 2011. do 2021. godine po terapijskim skupinama
ATK klasifikacije prema DDD/1000 stanovnika/dan³

	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
1. C09	100,36	106,57	108,2	113,03	111,11	111,9	110,85	103,9	206,72	211,7	221,03
2. N05	89,37	90,26	95,1	98,92	102,14	105,43	105,29	109,6	110,77	113,86	118,39
3. C10	48,55	52,22	53,54	61,79	61,82	67,85	71,4	79,5	89,19	97,52	110,23
4. B01	56,1	68,81	72,06	80,87	76,65	77,3	76,8	76,65	72,17	71,42	86,37
5. A11	12,85	11,49	11,38	10,26	10,97	28,33	32,21	40,38	48,85	60,85	84,75
6. A02	43,77	35,09	37,72	40,83	44,39	50,37	54,27	60,32	64,99	67,78	77,56
7. A10	58,68	59,36	62,52	63,28	64,93	67,62	66,87	69,18	77,77	79,54	75,46
8. C08	77,41	79,23	78,61	78,33	78,82	75,71	72,94	67,7	66,39	64,39	62,03
9. M01	40,79	41,59	43,27	44,87	48,39	51,31	54,89	61,04	65,17	67,95	56,61
10. C03	40,2	42,04	44,77	45,55	47,41	49,11	50,19	49,08	49,72	51,08	54,53
11. C07	29,58	32,1	33,85	34,64	36,57	38,96	39,55	45,07	46,03	47,41	48,35
12. N06	26,13	26,39	27,7	28,36	29,06	30,66	31,77	33,75	35,32	36,49	38,7
13. B03	21,93	28,97	25,64	21,82	23,24	21,34	23,57	24,08	27,45	24,21	29,5
14. R06	18,15	18,01	19,08	18,89	20,17	21,44	21,25	23,24	26,92	28,75	28,77
15. G04	13,95	15,97	17,32	17,55	18,3	19,78	21,24	23,7	27,21	28,53	28,38
16. R03	20,62	20,75	21,61	21,88	22,79	23,68	22,53	22,64	31,63	27,94	26,57
17. H03	13,96	15,31	16,26	16,64	18,59	18,73	16,54	20,26	22,58	24,82	26,34
18. C01	25,06	24	24,23	27,98	27,35	24,67	24,78	23,76	23,6	23,9	24,79
19. N02	11,52	10,35	10,41	9,79	10,38	10,46	10,31	10,15	22,68	24,94	23,98
20. C02	9,19	10,11	11,12	13,46	13,41	15,06	16,39	18,32	20,38	22,16	23,56
21. J01	23,5	22,95	23,5	22,65	24,42	24,36	24,14	21,07	21,4	18,37	16,96

Izvor: obrada autora prema podacima iz Izvješća o potrošnji lijekova u Republici Hrvatskoj u
2011., 2012., 2013., 2014., 2015., 2016., 2017., 2018., 2019., 2020. i 2021. godini

³ ATK klasifikacija - Anatomska terapijsko kemijska klasifikacija, DDD – definirane dnevne doze

Vitamini su esencijalni nutrijenti koji imaju ključnu ulogu u održavanju zdravlja organizma. Oni podržavaju različite funkcije u tijelu, uključujući rast, razvoj, imunološki sustav i održavanje zdravih stanica. Utjecaj vitamina na vozačke sposobnosti obično nije izravan, ali zdravstveno stanje općenito može imati posredan utjecaj na sposobnost upravljanja vozilom. Primjerice, određeni vitamini, poput vitamina B skupine (npr. B6, B12), imaju ključnu ulogu u održavanju živčanog sustava. Nedostatak tih vitamina može uzrokovati neurološke probleme poput periferne neuropatije što može utjecati na osjetljivost i koordinaciju te neizravno utjecati na vozačke sposobnosti.

Uz vitamine koji propisuju liječnici, postoje različiti dodaci prehrani koji se mogu nabaviti bez recepta. Problem kod takvih dodataka leži u činjenici da neki od njih mogu utjecati na sposobnosti vozača, ali na njihovim pakiranjima, za razliku od lijekova, nema upozorenja vezanih uz utjecaj na sposobnosti upravljanja vozilom.

Tolerancija na lijekove varira među pojedincima što dodatno komplicira predviđanje njihovog utjecaja na sposobnost vozača. Osim toga, različite doze lijekova mogu imati različite učinke na sposobnosti vozača. Kombinacija određenih lijekova ili njihova interakcija s alkoholom može pojačati nuspojave i stvoriti nepredvidljive efekte na sposobnost vozača. Vozači često nisu svjesni nuspojava svojih lijekova ili ne shvaćaju potencijalne rizike, stoga su edukacija vozača o potencijalnim interakcijama i savjetovanje s liječnicima o sigurnosti vožnje uz određene lijekove ključni koraci u minimiziranju ovih rizika.

3. OPASNOSTI KOMBINIRANJA LIJEKOVA I ALKOHOLA

Uvođenje alkohola u kombinaciju s lijekovima može imati ozbiljne posljedice po zdravlje pojedinca. Iako su lijekovi namijenjeni liječenju ili olakšavanju određenih zdravstvenih problema, kada se konzumiraju zajedno s alkoholom, mogu izazvati nepredvidive i opasne reakcije. „Oko 20 posto lijekova utječe na duševne i tjelesne sposobnosti vozača, a njihov utjecaj ovisi o dobi, spolu i tjelesnoj masi pojedinca, ali i dozi, obliku i vremenu uzimanja lijeka te kombinaciji lijeka s drugim lijekovima, hranom i alkoholom.“ (Mikuš, 2023).

„Alkohol može promijeniti metabolizam i farmakološke učinke mnogih uobičajenih lijekova i obrnuto, mnogi lijekovi mogu promijeniti apsorpciju i metabolizam alkohola te stoga kombinacija alkohola s određenim lijekovima, osobito onima sa sedativnim učinkom, može povećati rizik od neželjenih događaja poput padova, prometnih nesreća i predoziranja.“ (NIH, 2022).

Upravljanje motornim vozilima složena je aktivnost koja mobilizira fizičke, mentalne i socijalne vještine te je za sigurnu vožnju potrebna usredotočenost, koordinacija, dobra prosudba i brza reakcija na okolinu. Konzumacija alkohola i/ili drugih opijata utječe na navedene elemente te smanjuje sposobnost sigurne vožnje (Christoforou *et al.*, 2012; CDC, 2020).

Kombiniranje alkohola i određenih lijekova može dovesti do mučnine i povraćanja, glavobolje, pospanosti, nesvjestice, gubitka koordinacije, ali i ozbiljnijih posljedica poput unutarnjeg krvarenja, kardiovaskularnih smetnji te poteškoća s disanjem (Pharmaca, 2021).

„Najčešće opisivane interakcije alkohola i lijekova se vežu uz lijekove koji istodobno djeluju na središnji živčani sustav.“ (Pharmaca, 2021). Kombinacija ovih tvari može uzrokovati pojačanje sedativnog djelovanja što može dovesti do ozbiljnih problema s koordinacijom, smanjenom pažnjom i općom smanjenom funkcijom živčanog sustava. Potrebno je posebno istaknuti antihistaminike jer se često nalaze u pripravcima koji se koriste kod prehlade i kašlja (npr. paracetamol). Alkohol može značajno pojačati nuspojave antihistaminika koje uključuju sedaciju, vrtoglavicu i omamljenosti. „Stoga, svakoga komu se propisuje antihistaminik ili ga kupuje u slobodnoj prodaji treba istaknuti da se ne bi istovremeno trebao uzimati alkohol, osobito kod upravljanja vozilima.“ (Pharmaca, 2021). Nadalje, kombinacija alkohola s anksioliticima poput diazepamima, lorazepamima i slično te antipileptika, također, uz već prethodno opisane nuspojave, može dovesti i do narušavanja motoričkih sposobnosti i povećanog rizika za predoziranje. Osim fizičkih posljedica, važno je uzeti u obzir i utjecaj na mentalno zdravlje. Kombinacija alkohola i određenih psihotropnih lijekova može dovesti do poteškoća s pamćenjem ili ozbiljnih psihičkih poremećaja, uključujući povećanu anksioznost, depresiju ili čak psihozu.

Nuspojave nastale kombinacijom različitih lijekova i alkohola ozbiljno umanjuju vozačke sposobnosti sudionika u prometu. Posebno opasna situacija je upravljanje vozilom pod utjecajem lijekova koji izazivaju pospanost. Takvi lijekovi često imaju upozorenja o mogućem utjecaju na sposobnost upravljanja vozilima no često se podcjenjuje ozbiljnost ovih upozorenja. Kombinacija alkohola s lijekovima koji izazivaju pospanost može dovesti do ozbiljnih nesreća u kojima vozač gubi kontrolu nad vozilom zbog smanjene budnosti i reakcijskog vremena.

Kako bi unaprijedila sigurnost prometa na cestama Europe, Europska komisija pokrenula je 2006. projekt pod nazivom „Vožnja pod utjecajem droga, alkohola i lijekova“. Projekt se provodio tijekom 5 godina, a cilj mu je bio odgovoriti na pitanja koja se tiču utjecaja alkohola, droga i lijekova na sigurnost u prometu na području Europske unije. Projekt je pokrenut budući da je tijekom Trećeg akcijskog programa za sigurnost cestovnog prometa iz 2003. procijenjeno da je oko 25 % smrtnih slučajeva na europskim cestama uzrokovano utjecajem alkohola, međutim nije bilo nikakvih studija o tome kakav učinak na sigurnost prometa imaju zabranjene droge ili lijekovi.

Istraživanje je provedeno na cestama 13 zemalja na području Europe⁴ pri čemu su analizirani uzorci krvi i/ili sline 50 000 vozača kod kojih je alkohol bio prisutan u 3,48 % uzoraka, nedopuštene droge u 1,90 %, lijekovi u 1,36 %, kombinacije droge ili lijekova u 0,39 % i alkohol u kombinaciji s drogama ili lijekovima u 0,37 % analiziranih uzroka (Driving Under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines in Europe – findings from the DRUID project, 2012:6).

Kako bi se utvrdilo u kojoj mjeri je uobičajeno piti i/ili konzumirati droge i lijekove i voziti, definirana je lista koja je obuhvaćala sljedeće supstance čija se prisutnost utvrđivala u uzorcima krvi/sline vozača: amfetamini, kokain, THC, zabranjeni opijati, benzodiazepini, Z-lijekovi, medicinski opijati, alkohol, alkohol-droge, droge-lijekovi.

⁴ Kako bi se osiguralo da su rezultati među zemljama usporedivi, uspostavljeni su zajednički parametri za cjelokupno istraživanje.

Supstanca koja je bila prisutna u najvećem broju uzoraka je alkohol. Količina uzoraka pozitivnih na drogu i lijekove varirala je među različitim zemljama, međutim generalno je bilo puno manje uzoraka pozitivnih na drogu u odnosu na alkohol, a u najmanjem broju uzoraka su pronađeni lijekovi. Kada su u pitanju droge, vozači su najčešće bili pozitivni na THC, a zatim na kokain dok je najčešće potvrđen lijek bio benzodiazepin (Driving Under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines in Europe – findings from the DRUID project, 2012:14).

Benzodiazepini su klasa psihotropnih lijekova koji imaju sedativno, hipnotičko, anksiolitičko, antikonvulzivno i miorelaksantno djelovanje. Ovi lijekovi se propisuju za liječenje različitih mentalnih poremećaja, kao što su anksioznost, nesanica, epilepsija i mišićni grčevi. Neki od poznatih benzodiazepina su: diazepam (Valium), lorazepam (Ativan), alprazolam (Xanax) i clonazepam (Klonopin). SAMHSA (*Substance Abuse and Mental Health Services Administration*) i NIDA (*National Institute on Drug Abuse*) tvrde da su u Americi benzodiazepini skupina lijekova koja se najčešće zloupotrebljava i koristi u kombinaciji s alkoholom kako bi se pojačao njihov učinak. „Pojedinci koji zlorabe benzodiazepine često imaju dojam da je korištenje lijekova na recept s drugim opojnim sredstvima sigurnija praksa nego korištenje nedopuštenih droga u kombinaciji s alkoholom ili drugim drogama. Alkohol može legalno nabaviti većina odraslih te ga to čini idealnom pratećom supstancom za svakog pojedinca koji zlorabi lijekove.“ (American Addiction Centers, 2022).

Istraživanje je pokazalo da je vožnja pod utjecajem alkohola i/ili droga te kombinirana uporaba alkohola i droga, odnosno višestruka uporaba droga/lijekova (nakon alkohola najčešće kombinacije su bile THC, kokain i benzodiazepini) češća kod vozača u južnim zemljama Europe, dok je vožnja pod utjecajem lijekova češća kod vozača u sjevernim zemljama Europe. „Konzumacija alkohola, nedopuštenih droga i lijekova bila je relativno niska u većini istočnih zemalja u usporedbi s drugim europskim regijama“ (Driving Under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines in Europe – findings from the DRUID project, 2012:15-16).

Paralelno s prethodno opisanim istraživanjem, u devet zemalja Europe provedeno je istraživanje o učestalosti vožnje pod utjecajem opojnih sredstava kod vozača koji su poginuli ili teško ozlijeđeni u prometnim nesrećama. Istraživanje je na kraju obuhvatilo uzorke 2492 ozlijeđena vozača i 1118 poginulih vozača (Driving Under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines in Europe – findings from the DRUID project, 2012:16).

Najviše ozlijeđenih vozača pozitivnih na alkohol bilo je u Belgiji, a najviše poginulih u Portugalu. Kada su u pitanju droge, rezultati su varirali od države do države, međutim u većini uzoraka najčešće se radilo o kombinaciji različitih opijata, odnosno kombinaciji droga (prvenstveno THC) i alkohola.

U analiziranim uzorcima i poginulih i ozlijeđenih vozača prevladavao je alkohol kojeg su slijedili THC i zatim benzodiazepini kod ozlijeđenih vozača, odnosno benzodiazepini te amfetamini kod poginulih vozača. Detaljniji postoci učestalosti pojedinih supstanci u analiziranim uzorcima prikazani su u tablici 4.

Tablica 4. Učestalost pojedinih supstanci u analiziranim uzorcima

Supstanca	Raspon kod teško ozlijeđenih vozača	Raspon kod poginulih vozača
Alkohol	14,1 – 30,2%	15,6 – 38,9%
THC (i/ili THC-COOH)	0,5 – 2,2%	0,0 – 1,8%
Kokain	0,0 – 1,3%	0,0 – 0,0%
Amfetamini	0,0 – 1,1%	0,0 – 2,1%
Nedopušteni opijati	0,0 – 0,7%	0,0 – 0,0%
Benzodiazepini	0,0 – 2,3%	0,0 – 5,2%
Medicinski opijati	0,0 – 5,7%	0,6 – 1,5%
Z-lijekovi	0,0 – 2,1%	0,0 – 2,8%
Alkohol sa drogom i/ili lijekovima	2,3 – 13,2%	4,3 – 7,9%
Kombinacija droga i/ili lijekova	0,5 – 4,3%	0,4 – 7,3%

Izvor: Obrada autora prema Driving Under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines in Europe – findings from the DRUID project, 2012:16-17.

Analiza prikupljenih podataka pokazala da je alkohol u manjim količinama najčešće otkriven kod muških vozača starijih od 35 godina. Međutim, alkohol u visokim razinama (teško pijane osobe) kod osoba koje su sudjelovale u prometnim nesrećama najčešće je potvrđen kod mlađih muških vozača (od 25 do 34 godine) (Driving Under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines in Europe – findings from the DRUID project, 2012:19). Dodatno, razgovori s vozačima pod utjecajem alkohola koji su provedeni u Mađarskoj i Švedskoj pokazali su da pijani vozači ne smatraju da alkohol ima negativan utjecaj na njihove sposobnosti vožnje.

Zabranjene droge su najčešće pronađene u uzorcima uzetim od mlađih muških vozača. Kao i kod alkoholiziranih vozača, razgovori provedeni u Švedskoj i Njemačkoj s vozačima koji se drogiraju pokazali su da dotični ne smatraju da droga utječe na njihove sposobnosti upravljanja vozilom.

Psihoaktivni lijekovi, benzodiazepini i opiodi su pak uglavnom otkriveni među sredovječnim i starijim vozačicama tijekom dnevnih sati. Međutim, istraživanja teško ozlijeđenih ili poginulih vozača potvrdila su prisutnost navedenih supstanci, i to najčešće u kombinaciji s alkoholom i/ili drogama, kod muških vozača također starijih od 35 godina.

Tablica 5. Relativna razina rizika od ozbiljnog ozljeđivanja ili smrti u prometnoj nesreći za vozače pozitivne na određene supstance

Razina rizika	Relativan rizik	Supstance
Blago povećan rizik	1 – 3	0,1 g/l ≤ alkohola u krvi < 0,5 g/l Kanabis
Srednje povećan rizik	2 – 10	0,5 g/l ≤ alkohola u krvi < 0,8 g/l Benzoilekgonin Kokain Nedopušteni opiodi Benzodiazepini i z-lijekovi Medicinski opiodi
Visoko povećan rizik	5 – 30	0,8 g/l ≤ alkohola u krvi < 1,2 g/l Amfetamini Kombinacija više droga
Izrazito povećan rizik	20 – 200	Alkohol u krvi ≥ 1,2 g/l Alkohol u kombinaciji s drogom

Izvor: Driving Under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines in Europe – findings from the DRUID project, 2012:25.

Kako bi utvrdili koliki je rizik od ozbiljne ozljede ili smrti vozača koji su pod utjecajem nekog opojnog sredstva, autori su analizirali brojeve teško ozlijeđenih/poginulih vozača pozitivnih na određenu skupinu tvari, brojeve kontrolnih grupa (anketirani vozači pozitivni na određenu skupinu tvari u blizini bolnica u kojima su bili ozlijeđeni/poginuli vozači), brojeve ozlijeđenih/poginulih vozača negativnih na bilo koju tvar te brojeve kontrolnih grupa (anketirani vozači negativni na bilo koju tvar u blizini bolnica u kojima su bili ozlijeđeni/poginuli vozači). Analiza je dovela do rezultata prikazanih u tablici 5. Izrazito povećan rizik od nastanka prometne nesreće postoji kod vozača s razinom alkohola koja prelazi 1,2 g/l kao što je već i naglašeno u poglavlju 2.1 ovog članka te kod vozača koji kombiniraju alkohol s drogama.

Također je navedeno da zbog vrlo različitih procjena za pojedine zemlje te manjeg broja pozitivnih slučajeva i kontrola, navedenu procjenu rizika treba uzimati s oprezom kada su u pitanju kanabis, amfetamini, benzoilekgonin, kokain i nedopušteni opijati.

„Koristeći drugu metodu, farmakoepidemiološka studija provedena u Nizozemskoj za izračun relativnog rizika vozača od sudjelovanja u prometnoj nesreći tijekom uzimanja lijekova, koristila je baze podataka ljekarni, prometnih nesreća i bolnica. Analizirani su uzorci odraslih osoba koje su sudjelovale u prometnoj nesreći između 2000. i 2007. godine te koji su vozili i primili medicinsku pomoć. Kontrolnu populaciju činili su vozači koji nisu sudjelovali u prometnoj nesreći tijekom razdoblja istraživanja. Izračuni su pokazali povećan rizik za vozače izložene barem jednom psihotropnom lijeku (relativni rizik 1,3), vozače koji su podvrgnuti liječenju kombinacijom lijekova (relativni rizik 1,5) i vozače koji konzumiraju antidepresive (relativni rizik 1,7). Studija je identificirala visokorizične skupine poput novih korisnika lijekova, srednje i dugogodišnje korisnike benzodiazepina, žene te mlađe i osobe srednje životne dobi.“ (Driving

Under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines in Europe – findings from the DRUID project, 2012:25).

Cilj DRUID projekta je, između ostalog, bio i utvrditi koje mjere je potrebno poduzeti kako bi se smanjio broj vožnji pod utjecajem opojnih sredstava. Preporuke do kojih su autori došli podijeljene su u mjere koje se odnose na zakonodavnu regulativu, kontrolu i nadzor, mjere rehabilitacije te mjere oduzimanja vozačke dozvole.

Kada je u pitanju zakonodavna regulativa, navedene su sljedeće preporuke (Driving Under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines in Europe – findings from the DRUID project, 2012:46-48):

1. „Za vožnju pod utjecajem alkohola:
 - a) Dozvoljenu koncentraciju alkohola (BAC) u krvi ograničiti na 0,5 g/l.
 - b) Uspostaviti niže zakonske granice za određene ciljne skupine (npr. BAC od 0,2 g/l za vozače početnike i neiskusne vozače).
 - c) Za kombinacije alkohola i lijekova/droga postaviti niže zakonske granice (npr. 0,0 g/l BAC).
 - d) Uvesti obvezno testiranje na alkohol za vozače koji su sudjelovali u nesrećama s ozljedama.
2. Za vožnju pod utjecajem droga:
 - a) Propisi se trebaju temeljiti na znanstvenim spoznajama; ako epidemiološki i eksperimentalni podaci nisu dovoljni, stručni tim treba odrediti granične vrijednosti uzimajući u obzir druge nalaze (npr. farmakokinetički profili).
 - b) Mora postojati europska harmonizacija analiza lijekova (npr. analitičke granične vrijednosti, standardizirani postupci analize).
 - c) Trebalo bi uvesti prag rizika za THC, ekvivalentan 0,5 g/l BAC, na 3,8 ng/ml seruma plus vrijednost za uzimanje u obzir pogrešaka mjerenja i intervala pouzdanosti i minus vrijednost za uzimanje u obzir metabolizma između zaustavljanja/sudara i uzorkovanja.
 - d) Za sve druge psihoaktivne droge savjetuje se dvoslojni sustav: zakonska ograničenja u kombinaciji s pristupom umanjenja vrijednosti.
3. Za vožnju pod utjecajem lijekova:
 - a) Za lijekove ne bi trebalo definirati pragove.
 - b) Najprikladnija protumjera za suzbijanje prometnih nesreća je informacija o mogućim nuspojavama. Dakle, cjelovit informacijski sustav za liječnike, farmaceute i bolesnika.
 - c) Implementirati sustav klasifikacije i označavanja od četiri razine razvijen u sklopu projekta DRUID.“

Kada je u pitanju kontrola i nadzor, navedene su sljedeće preporuke (Driving Under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines in Europe – findings from the DRUID project, 2012:46-48):

1. „Za vožnju pod utjecajem alkohola:
 - a) Nastaviti provoditi zabrane vožnje pod utjecajem alkohola.
 - b) Prvi prioritet protumjera uvijek treba biti alkohol, a zatim druge supstance.
 - c) Provoditi nasumične policijske provjere.
2. Za vožnju pod utjecajem droga:
 - a) Povećanje kaznenog progona droga potencijalno je isplativo, posebno za zemlje koje trenutačno imaju nisku razinu provedbe. Međutim, možda neće biti od koristi ako se provode nauštrb kazne za vožnju pod utjecajem alkohola.
 - b) Korištenje samo onih uređaja za probir koji ispunjavaju praktične i analitičke kriterije.
 - c) Potrebna je obuka policijskih službenika (stručni programi za prepoznavanje droga) za poboljšanje detekcije droga.
 - d) Postupke koji se poduzimaju na cesti treba osmisliti uzimajući u obzir utvrđeno vrijeme, mjesto i ciljnu skupinu (npr. vozači pod utjecajem alkohola) te nacionalne podatke o prevalenciji.
3. Za vožnju pod utjecajem lijekova:
 - a) Sankcije su prikladne samo ako pacijenti ili zdravi vozači zlorabe lijekove. Pravno postupci i posljedice zlouporabe lijekova trebaju biti u skladu s politikama borba protiv vožnje pod utjecajem droga.
 - b) Strategije bi se trebale usredotočiti na kombiniranu konzumaciju lijekova i alkohola.“

U mjerama koje se tiču rehabilitacije, navedene su sljedeće preporuke (Driving Under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines in Europe – findings from the DRUID project, 2012:46-48):

1. „Za vožnju pod utjecajem alkohola:
 - a) Rehabilitaciju vozača treba uskladiti, primjerice primjenom zajedničkih europskih standarda i korištenjem preporuka o dobroj praksi za mjere rehabilitacije u sklopu projekta DRUID.
 - b) Procjena i rehabilitacija vozača treba biti zakonski regulirana i utemeljena na definiranim kriterijima.
 - c) Vozače pod utjecajem alkohola treba tretirati kao odvojenu skupinu od onih koji voze pod utjecajem droga.
 - d) Neovisnike i ovisnike treba tretirati u posebnim programima jer zahtijevaju različite intervencije ili liječenja.
 - e) Višestruki prijestupnici i prijestupnici s BAC \geq 1,6 g/l trebaju se podvrgnuti pregledu kako bi se isključila ovisnost.

- f) Blokada za paljenje vozila kod vozača pod utjecajem alkohola može se ugraditi tijekom faze rehabilitacije, ali bi trebala biti u kombinaciji s rehabilitacijom/liječenjem i pomnim praćenjem.
2. Za vožnju pod utjecajem droga:
 - a) Rehabilitacija vozača treba biti usklađena kao i kod protumjera za vožnju pod utjecajem alkohola.
 - b) Procjena i rehabilitacija vozača treba biti zakonski regulirana i utemeljena na definiranim kriterijima.
 - c) Vozače pod utjecajem droga treba tretirati kao zasebnu skupinu, odvojeno od vozača pod utjecajem alkohola.
 - d) Treba razlikovati neovisnike i ovisnike jer oni zahtijevaju drugačije intervencije ili liječenja.
 3. Za vožnju pod utjecajem lijekova:
 - a) Treba ih primijeniti u slučajevima zlouporabe, slično preporukama za suzbijanje korištenja nedopuštenih droga.“

Za vožnju pod utjecajem alkohola, prakse oduzimanja vozačke dozvole treba uskladiti diljem Europe. Trenutačno oduzimanje/suspenzija vozačke dozvole i visoka razina mogućnosti sankcija imaju pozitivan učinak te je potrebno učestalo provoditi mjere nadzora u prometu (npr. primjenom nasumičnog testiranja na alkohol i lijekove). Oduzimanje/suspenzija vozačke dozvole bi trebala trajati između 3 i 12 mjeseci, a rehabilitacija vozača treba biti sastavni dio oduzimanja vozačke dozvole. Oduzimanje vozačke dozvole u slučaju vozača koji redovito konzumiraju droge ili u slučaju zlouporabe i kombinirane konzumacije lijekova s alkoholom treba kombinirati s odgovarajućim programom rehabilitacije (Driving Under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines in Europe – findings from the DRUID project, 2012:46-48).

4. STAVOVI ISPITANIKA O UTJECAJU KONZUMACIJE ALKOHOLA I LIJEKOVA NA SIGURNOST CESTOVNOG PROMETA

Kako bi se utvrdili stavovi ispitanika o utjecaju konzumacije alkohola i lijekova na sigurnost cestovnog prometa, izrađen je anonimni *online* anketni upitnik koji je ispitanicima distribuiran tijekom listopada i studenog 2023. godine putem društvenih mreže.

Upitnik je ispunilo ukupno 123 ispitanika od kojih su 94 bile žene dok je muškaraca bilo 29. 69,1 % odnosno 85 ispitanika bilo je u dobi od 25 do 49 godina, 13,8 % (7 ispitanika) u dobi od 18 do 24 godina, 7,3 % (9 ispitanika) u dobi od 50 do 64 godina, 6,5 % (8 ispitanika) je bilo mlađe od 18 godina i 3,3 % (4 ispitanika) starijih od 65 godina.

109 odnosno 88,6 % ispitanika posjeduje vozačku dozvolu. 79 ispitanika svakodnevno koristi osobni automobil, a 3 ispitanika svakodnevno koriste dvokotačno vozilo (skuter, motocikl).

Nakon općeg dijela upitnika, ispitanici koji posjeduju vozačku dozvolu ocjenjivali su različite tvrdnje prema Likertovoj ljestvici ocjenama od 1 (uopće se ne slažem) do 5 (potpuno se slažem).

Tablica 6. Opasnost utjecaja alkohola/lijekova na sposobnost upravljanja pojedinom kategorijom vozila

Kategorija vozila	Prosječna ocjena	
	Alkohol	Lijekovi
Teretna vozila (tegljači, kamioni)	4,85	4,66
Putnička vozila (autobusi)	4,83	4,65
Osobna vozila (automobili, motocikli)	4,79	4,60
Električni romobil	4,84	4,25
Bicikl	4,34	4,19

Izvor: autori

Iz podataka prikazanih u tablici 6 vidljivo je da se ispitanici u prosjeku u potpunosti slažu da je vožnja pod utjecajem i alkohola i lijekova koji mogu utjecati na sposobnost upravljanja vozilom izrazito opasna kada su u pitanju teretna vozila, putnička vozila i osobni automobili. Prosječna ocjena je ipak manja kada su u pitanju lijekovi u odnosu na alkohol u svim kategorijama vozila.

Ispitanici su u većini odgovora pokazali veliku odgovornost i razumnu prosudbu vezanu uz vožnju pod utjecajem alkohola ili lijekova (tablica 7). Najvećom prosječnom ocjenom (4,78) ocjenjena je tvrdnja „Kombiniranje lijekova i alkohola izrazito je opasno“.

Ispitanici se uglavnom slažu (ocjene između 3,82 i 4,41) da bi „Vozači češće trebali biti podvrgnuti testiranju na alkohol i/ili lijekove tijekom vožnje kako bi se povećala sigurnost u prometu“, „Nikada ne bih vozio/la automobil pod utjecajem alkohola“, „Nikada ne bih vozio/la automobil pod utjecajem lijekova koji mogu utjecati na sposobnost upravljanja vozilom“, „Nikada ne bih vozio/la električni romobil pod utjecajem alkohola“, „Nikada ne bih vozio/la električni romobil pod utjecajem lijekova koji mogu utjecati na sposobnost upravljanja vozilom“, „Kazne za vožnju pod utjecajem lijekova trebale bi biti jednako stroge kao i za vožnju pod utjecajem alkohola“, „Nikada ne bih vozio/la bicikl pod utjecajem lijekova koji mogu utjecati na sposobnost upravljanja vozilom“ te „Nikada ne bih vozio/la bicikl pod utjecajem alkohola“.

Većina ispitanika se niti slaže niti ne slaže (prosječne ocjene od 2,53 do 3,38) s tvrdnjama „Obiteljski liječnici bi trebali biti ti koji će odlučivati jesu li njihovi pacijenti sposobni upravljati vozilom“ i „Moja odluka o vožnji s vozačem automobila pod utjecajem alkohola ovisi o tome koliko dobro poznajem vozača“. Najmanjom ocjenom su ocijenjene tvrdnje „Odluka o vožnji pod utjecajem alkohola većine vozača ovisi o tome hoće li u automobilu biti sami ili će imati suvozača/putnika“ i „Na kraćim putovanjima može se riskirati i voziti pod utjecajem alkohola“. Niže ocjene u ovom dijelu upitnika ukazuju na pozitivan i odgovoran stav većina ispitanika kada je u pitanju sigurnost u prometu jer navedeno znači da većina neće riskirati i voziti pod utjecajem alkohola ni na kraćim putovanjima ni kada su sami u vozilu.

Tablica 7. Stavovi ispitanika vezani uz vožnju pod utjecajem alkohola ili lijekova

Tvrdnja	Prosječna ocjena
Kombiniranje lijekova i alkohola izrazito je opasno	4,78
Vozači bi češće trebali biti podvrgnuti testiranju na alkohol i/ili lijekove tijekom vožnje kako bi se povećala sigurnost u prometu	4,41
Nikada ne bih vozio/la automobil pod utjecajem alkohola	4,34
Nikada ne bih vozio/la automobil pod utjecajem lijekova koji mogu utjecati na sposobnost upravljanja vozilom	4,28
Nikada ne bih vozio/la električni romobil pod utjecajem alkohola	4,26
Nikada ne bih vozio/la električni romobil pod utjecajem lijekova koji mogu utjecati na sposobnost upravljanja	4,19
Kazne za vožnju pod utjecajem lijekova trebale bi biti jednako stroge kao i kazne za vožnju pod utjecajem	4,13
Nikada ne bih vozio/la bicikl pod utjecajem alkohola	4,04
Nikada ne bih vozio/la bicikl pod utjecajem lijekova koji mogu utjecati na sposobnost upravljanja vozilom	3,96
Ako moram konzumirati lijek, prije vožnje uvijek provjerim upute kako bih znao/la može li njegova konzumacija utjecati na sposobnost upravljanja vozilom	3,82
Obiteljski liječnici bi trebali biti ti koji će odlučiti jesu li njihovi pacijenti sposobni upravljati vozilom	3,38
Moja odluka o vožnji s vozačem automobila pod utjecajem alkohola ovisi o tome koliko dobro poznajem vozača	2,53
Odluka o vožnji pod utjecajem alkohola većine vozača ovisi o tome hoće li u automobilu biti sami ili će imati suvozača/putnika	2,41
Na kraćim putovanjima može se riskirati i voziti pod utjecajem alkohola	2,08

Izvor: autori

Podaci dobiveni o učestalosti vožnje pod utjecajem nekog od opijata u kojem su također ocjenjivane različite tvrdnje prema Likertovoj ljestvici ocjenama od 1 (nikada) do 5 (vrlo često) (tablica 8) odgovaraju stavovima koji su ispitani u prethodnoj sekciji upitnika.

Tablica 8. Učestalost vožnje pod utjecajem nekog od opijata

Tvrdnja	Prosječna ocjena
Vozili se sami u automobilu nakon što ste popili neko alkoholno piće	1,88
Vozili suvozača/putnika u automobilu nakon što ste popili neko alkoholno piće	1,72
Vozili se sami u automobilu dok ste bili pod utjecajem droga	1,15
Vozili suvozača/putnika u automobilu dok ste bili pod utjecajem droga	1,18
Vozili pod utjecajem lijekova za koje ste znali da mogu utjecati na sposobnost upravljanja vozilom	1,28
Vozili automobil nakon što ste konzumirali alkohol i lijekove	1,06

Izvor: autori

Najveći broj ispitanika nikada ne vozi automobil nakon kombinirane konzumacije lijekova i alkohola, konzumacije droga te konzumacije lijekova za koje znaju da mogu utjecati na sposobnost upravljanja vozilom. Broj vozača koji nikada ne voze automobil nakon konzumacije alkoholnog pića ipak je manji u odnosu na konzumaciju drugih supstanci.

Tablica 9. Odgovori ispitanika koji redovno konzumiraju barem jedan lijek

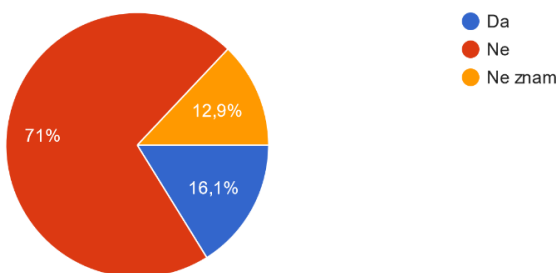
Tvrdnja	Prosječna ocjena
Svjestan/svjesna sam da određeni lijekovi mogu utjecati na sposobnost upravljanja vozilom.	4,74
Moj liječnik/liječnica me informirala o utjecaju lijeka koji uzimam na sposobnost upravljanja vozilom.	2,68
Prije konzumacije lijeka, pročitao/la sam dio uputa koji se odnosi na utjecaj lijeka na sposobnost upravljanja vozilom.	4,42

Izvor: autori

Prosječna ocjena za tvrdnju „Ako moram konzumirati lijek, prije vožnje uvijek provjerim upute kako bih znao/la može li njegova konzumacija utjecati na sposobnost upravljanja vozilom“ iznosi 3,82 (tablica 7). U kombinaciji s podacima dobivenim u slijedećem pitanju upitnika u kojem je 45 % odnosno 49 ispitanih vozača odgovorilo da ne zna koje lijekove ne bi trebali uzimati zajedno s alkoholom zbog potencijalno opasnih interakcija, navedeno pokazuje da određeni dio ispitanika ne čita upute na lijekovima te je nužna dodatna edukacija u području utjecaja lijekova na sposobnost upravljanja vozilom.

Grafikon 2. Lijek koji koristim može utjecati na sposobnost upravljanja vozilom.

31 odgovor



Izvor: autori

Navedeno dodatno potvrđuje činjenica da od 31 ispitanika koji redovno konzumira neki lijek, njih 11 se ne može u potpunosti složiti s tvrdnjom da je pročitao upute na lijeku (tablica 9), odnosno njih 4 ne zna može li taj lijek utjecati na njihovu sposobnost upravljanja vozilom (grafikon 2). Neki od lijekova koje ispitanici redovno koriste su: elicea, euthyrox, saldisk, brufen, epi, siofor, aeriux, copaxone, normabel, imigran, metformin, concor, foster, diazepam i kontracepcijske tablete.

Na uputama za lijekove dostupnim na stranicama Agencije za lijekove i medicinske proizvode Halmed navedeno je da elicea, euthyrox, epri, saldisk, acrius, copaxone, foster ne utječu ili zanemarivo utječu ili se ne očekuje da bi mogli imati utjecaj, odnosno nije poznat utjecaj lijeka na sposobnost upravljanja vozilima. Siofor (lijek koji sadrži metformin) također sam po sebi ne utječe na sposobnost upravljanja vozilima. Opasnije nuspojave mogu se pojaviti kada se kombinira s drugim lijekovima za liječenje šećerne bolesti. Za imigran nisu provedena ispitivanja utjecaja na sposobnost upravljanja vozilima i rada sa strojevima, međutim u slučaju pojave migrene ili liječenja sumatriptanom kao posljedica se može javiti omamljenost koja može utjecati na sposobnost vozača.

Concor sadrži „amlodipin koji može imati manji ili umjereni utjecaj na sposobnost upravljanja vozilima i rada na strojevima. Ako bolesnici koji uzimaju amlodipin pate od omaglice, glavobolje, malaksalosti, umora ili mučnine, njihova sposobnost reagiranja može biti narušena. Kod ispitivanja bolesnika s koronarnom bolesti, bisoprolol nije pokazao utjecaj na sposobnost upravljanja vozilima. Međutim, zbog varijabilnog individualnog odgovora na lijek, utjecaj na sposobnost upravljanja vozilima i strojevima ne može se isključiti. Ovo treba imati u vidu osobito na početku terapije, nakon promjena terapije, ili pri istovremenom uzimanju alkohola.“ (Agencija za lijekove i medicinske proizvode Halmed, 2022).

Ibuprofen može utjecati na vrijeme reakcije, a kod nekih bolesnika javlja se i „omaglica, umor, jaka pospanost i smetnje vida“ te takvi bolesnici ne smiju voziti ili upravljati strojevima. Diazepan „ima snažan utjecaj na sposobnost upravljanja vozilima i strojevima jer može izazvati pospanost, oslabiti koncentraciju i usporiti reflekse“. Normabel „ima utjecaj na sposobnost upravljanja vozilima i strojevima jer može izazvati pospanost, oslabiti koncentraciju i usporiti reflekse“. Za sva tri lijeka je dodatno navedeno da se „nuspojave u većoj mjeri javljaju ili su naročito izražene kada se lijek koristi u kombinaciji s alkoholom.“ (Agencija za lijekove i medicinske proizvode Halmed, 2018, 2020, 2022).

5. ZAKLJUČAK

Analiza dostupnih informacija i istraživanja ukazuje da kombinacija lijekova i alkohola može povećati rizik od nesreća u prometu u odnosu na konzumiranje svake tvari zasebno. Studije su pokazale da interakcije između alkohola i određenih lijekova mogu pojačati nuspojave pojedinih lijekova te tako značajno utjecati na kognitivne i motoričke funkcije što rezultira smanjenom sposobnošću vozača da sigurno upravlja vozilom.

Navedeno je i posebno istaknuto na uputama za lijekove koji već i sami po sebi imaju značajan utjecaj na sposobnost upravljanja vozilima. Iz tog razloga su se kroz projekt DRUID iskristalizirale preporuke da bi se za kombiniranje alkohola i lijekova/droga trebale postaviti niže zakonske granice (npr. 0,0 g/l BAC) te da bi se strategije nadzora i kontrole trebale usredotočiti na kombiniranu konzumaciju lijekova i alkohola.

Vozači često nisu svjesni nuspojava svojih lijekova ili ne shvaćaju potencijalne rizike o čemu svjedoče podaci dobiveni anketnim upitnikom u kojem je vidljivo da određeni broj osoba uopće ne čita upute u kojima su navedene moguće nuspojave lijekova koje konzumiraju. Stoga

su edukacija vozača o potencijalnim interakcijama i savjetovanje s liječnicima o sigurnosti vožnje uz određene lijekove ključni koraci u minimiziranju ovih rizika. S obzirom na to da nuspojave lijekova uvelike variraju od pojedinca do pojedinca, najprikladnija protumjera za suzbijanje prometnih nesreća je informacija o mogućim nuspojavama, odnosno cjelovit informacijski sustav za liječnike, farmaceute i bolesnika.

Edukacija pruža važne smjernice o tome kako pravilno upravljati vozilom uzimajući u obzir eventualnu konzumaciju lijekova i alkohola čime se može znatno smanjiti opasnost od nesreća.

LITERATURA

- Agencija za lijekove i medicinske proizvode Halmed (2011 – 2021) „Izješća o potrošnji lijekova u Republici Hrvatskoj“ <https://www.halmed.hr/Novosti-i-edukacije/Publikacije-i-izvjesca/Izvjesca-o-potrosnji-lijekova/>
- Agencija za lijekove i medicinske proizvode Halmed (2018) „Upute za lijekove“, https://www.belupo.hr/media/products/Normabel_film-tablete-U_PUt6yrf.pdf
- Agencija za lijekove i medicinske proizvode Halmed (2020) „Upute za lijekove“, <https://halmed.hr/upl/lijekovi/PIL/Diazepam-Alkaloid-oblozene-tablete-PIL.pdf>
- Agencija za lijekove i medicinske proizvode Halmed (2021) „Upute za lijekove“, <https://halmed.hr/upl/lijekovi/PIL/Saldisk-prasak-inhalata-dozirani-PIL.pdf>
- Agencija za lijekove i medicinske proizvode Halmed (2022) „Upute za lijekove“, <https://halmed.hr/upl/lijekovi/PIL/Siofor-500-mg-filmom-oblozene-tablete-PIL.pdf>
- Agencija za lijekove i medicinske proizvode Halmed (2022) „Upute za lijekove“, <https://halmed.hr/upl/lijekovi/SPC/Concor-AM-SPC.pdf>
- Agencija za lijekove i medicinske proizvode Halmed (2022) „Upute za lijekove“, <https://halmed.hr/upl/lijekovi/PIL/Foster-stlaceni-inhalat-otopina-PIL.pdf>
- Agencija za lijekove i medicinske proizvode Halmed (2023) „Upute za lijekove“, <https://halmed.hr/upl/lijekovi/SPC/Elicea-SPC.pdf>
- Agencija za lijekove i medicinske proizvode Halmed (2023) „Upute za lijekove“, <https://halmed.hr/upl/lijekovi/PIL/Euthyrox-100-PIL.pdf>
- Agencija za lijekove i medicinske proizvode Halmed (2023) „Upute za lijekove“, <https://www.halmed.hr/upl/lijekovi/SPC/Brufen-SR-SPC.pdf>
- Agencija za lijekove i medicinske proizvode Halmed (2023) „Upute za lijekove“, <https://halmed.hr/upl/lijekovi/PIL/Epri-PIL.pdf>
- Agencija za lijekove i medicinske proizvode Halmed (2023) „Upute za lijekove“, <https://halmed.hr/upl/lijekovi/PIL/Copaxone-40-PIL.pdf>
- American Addiction Centers (2022) „Dangers of Combining Benzos and Alcohol“, <https://americanaddictioncenters.org/benzodiazepine/and-alcohol>
- Bucsuházy, K. *et al.* (2019) „Human factors contributing to the road traffic accident occurrence“, AIT 2nd International Congress on Transport Infrastructure and Systems in a changing world (TIS ROMA 2019), 23rd-24th September 2019, Rome, Italy, www.sciencedirect.com
- Centers for Disease Control and Prevention (2020) „Impaired Driving: Get the Facts“, https://www.cdc.gov/transportationsafety/impaired_driving/impaired-driv_factsheet.html
- Cerovac, V. (2001) „Tehnika i sigurnost prometa“, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu

- Christoforou, Z., Karlaftis, M. and Yannis, G. (2012) „Effects of Alcohol on speeding and road positioning of young drivers Driving Simulator Study“, *Transportation Research Record*, Volume 2281, Issue 1, <https://doi.org/10.3141/2281-05>
- European medicines agency (2023), Sažetak opisa svojstava lijeka, https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/aerius-epar-product-information_hr.pdf
- European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction (2012) „Driving Under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicines in Europe — findings from the DRUID project“ file:///C:/Users/egrzin/Downloads/TDXA12006ENN_402402-3.pdf
- Hu, L. *et al.* “A Study on Correlation of Traffic Accident Tendency with Driver Characters Using In-Depth Traffic Accident Data“, *Journal of Advanced Transportation*, vol. 2020, Article ID 9084245, 7 pages, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/9084245>
- Hrvatski zavod za javno zdravstvo (2021) „Nacionalni dan sigurnosti cestovnog prometa“, <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevenција-nezaraznih-bolesti/nacionalni-dan-sigurnosti-cestovnog-prometa-3/>
- Mikuš, Lj. (2023) „Prava opasnost: alkohol, droga i lijekovi u kombinaciji s umorom“, <https://zmigavac.hr/prava-opasnost-alkohol-droga-i-lijekovi-u-kombinaciji-s-umorom/>
- Ministarstvo unutarnjih poslova (2009 – 2022) „Bilteni o sigurnosti cestovnog prometa“ <https://mup.gov.hr/pristup-informacijama-16/statistika-228/statistika-mup-a-i-bilteni-o-sigurnosti-cestovnog-prometa/bilteni-o-sigurnosti-cestovnog-prometa/287330>
- National Highway Traffic Safety Administration (2018) „Critical Reasons for Crashes Investigated in the National Motor Vehicle Crash Causation Survey“, <https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/812506>
- National Highway Traffic Safety Administration (2022): „Overview of Motor Vehicle Crashes in 2020“, <https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/813266>
- National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism (2022) „Alcohol-Medication Interactions: Potentially Dangerous Mixes“, <https://www.niaaa.nih.gov/health-professionals-communities/core-resource-on-alcohol/alcohol-medication-interactions-potentially-dangerous-mixes>
- Pharmaca (2021) „Alkohol i lijekovi: mogu li zajedno?“ <https://www.e-pharmaca.com/post/alkohol-i-lijekovi-mogu-li-zajedno>



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Review article

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.22>

Received: 30. 11. 2023.

Accepted: 18. 3. 2024.

INFLUENCE OF DRUG AND ALCOHOL CONSUMPTION ON ROAD TRAFFIC SAFETY

Erika Gržin

Senior Lecturer, University of Applied Sciences Rijeka, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia;
email: egrzin@veleri.hr

Barbara Rudić

Senior Lecturer, University of Applied Sciences Rijeka, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia;
email: brudic@veleri.hr

Melika Jagodić

Student, University of Applied Sciences Rijeka, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia;
email: melika.jagodic.ilr@gmail.com

ABSTRACT

The consumption of drugs and alcohol can significantly affect road traffic safety. Medicines, especially those that cause sleepiness, reduce concentration or have side effects such as dizziness, can reduce the ability of the driver to react properly in different traffic situations. Alcohol, on the other hand, has been proven to reduce cognitive functions, motor skills and increase reaction time. Even moderate consumption of alcohol can significantly affect driving ability, and consumption of alcohol above the legal limit is a serious risk for road safety. The drivers who combine drugs and alcohol are exposed to additional risks because the side effects of drugs can be enhanced by alcohol, thus impairing the ability to drive a vehicle. Therefore, it is important for drivers to be aware of the potential side effects of the drugs they are using and to avoid consuming alcohol before driving. Education, preventive campaigns and strict law enforcement are the key elements in reducing the impact of drug and alcohol consumption on road safety.

Key words: alcohol, medicines, safety, traffic accidents



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Stručni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.21>

Datum primitka rada: 11. 12. 2023.

Datum prihvaćanja rada: 26. 3. 2024.

USPOREDBA CIJENA JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA U GRADOVIMA

Damir Pilepić

Mag. ing. traff., predavač, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: damir.pilepic@veleri.hr

Mihael Seleš

Bacc. ing. traff., student, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: mseles@veleri.hr

Robert Mrvčić

Dipl. ing. pp., naslovni predavač, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: robert.mrvacic@veleri.hr

Ivana Tomić

Mag. ing. traff., predavačica, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: itomic1@veleri.hr

SAŽETAK

Javni gradski prijevoz (JGP) danas je neizostavan dio mobilnosti ljudi u gradovima te kao takvom potrebno mu je posvetiti značajnu pozornost. Cijena JGP-a je posljedica oblika modela subvencije i ekonomske snage te volje lokalne samouprave za postizanjem učinkovitog JGP-a. U radu je prikazana analiza osnovnih karakteristika JGP-a u četiri najveća hrvatska grada te u gradovima Beogradu i Ljubljani. Različite opće karakteristike gradova utjecale su na specifičan način razvoja JGP-a za svaki od gradova zasebno, formirajući različite vidove prijevoza, cijene karata i način korištenja usluga. Karakteristike JGP-a prikazuju njegovu efikasnost kroz broj prevezenih putnika i prijedjenih kilometara vozila na mreži kao i sudjelovanje jedinica lokalnih vlasti u potpori takovog prijevoza kroz subvencije. Usporedbom cijena nastoje se prikazati sličnosti i različitosti promatranih gradova kada je u pitanju formiranje cijena kao i utvrditi specifične karakteristike i suradnje pojedinih gradova koje su utjecale na taj proces. Svrha ovog članka je ukazati na karakteristike i probleme koji utječu na formiranje cijena JGP-a, a cilj je detaljnom obradom relevantnih izvora dati konačnu sliku cijena i uzroka njihova formiranja u promatranim gradovima.

Ključne riječi: mobilnost, cijena JGP-a, karakteristike JGP-a, efikasnost, usporedba cijena

1. UVOD

Povećanjem broja stanovnika u urbanim područjima proporcionalno raste i njihova potreba za kretanjem odnosno mobilnošću. Ubrzani razvoj gradova posljedično dovodi do sve većeg opterećenja na prometnu infrastrukturu te se s ciljem normalnog odvijanja svih gradskih aktivnosti postavljaju sve veći i složeniji zahtjevi pred promet. U suvremenom načinu života stanovnici gradova imaju znatno veću potrebu putovanja s jednog mjesta na drugo, odnosno došlo je do povećanja prijevozne potražnje u odnosu na prethodna razdoblja, što posljedično dovodi do prostornih, ekoloških, a posebice zdravstvenih izazova s kojima se lokalne jedinice trebaju nositi, što prije nije bio slučaj. U takvim uvjetima povećane prijevozne potražnje rastu i zahtjevi i očekivanja od samog JGP-a te se otežavaju uvjeti njegovog normalnog odvijanja. Osiguravanje optimalnog, sigurnog, brzog, pristupačnog i cjenovno prihvatljivog JGP-a više nije opcija ili želja vodećih ljudi određenih upravnih jedinica, nego ona predstavlja imperativ kojem se mora težiti radi osiguranja što boljeg i kvalitetnijeg života ljudi na nekom području. JGP predstavlja neizostavan element suvremenog gradskog prometa, kako zbog povezivanja gradskih i prigradskih dijelova, tako i zbog boljeg protoka i manjeg zagađenja. Svaki veliki grad ima određenu vrstu JGP-a koji ovisi o brojnim parametrima kao što su konfiguracija terena, ekonomsko stanje grada, broj stanovnika, afiniteti stanovništva i opća volja nadležnih za učinkovitim JGP-om.

U ovom radu će se prikazati podaci povezani s cijenom usluge, brojem putovanja, vrstom prijevoznih sredstava te samom efikasnošću JGP-a u Zagrebu, Splitu, Rijeci i Osijeku te će se dati usporedba između navedenih gradova kao i usporedba sa glavnim gradovima iz susjednih zemalja: Beogradom i Ljubljanom.

Cilj rada je istražiti relevantne podatke o cijeni, vrsti i efikasnosti usluge te ih međusobno dovesti u vezu i prikazati ih kroz međusobnu usporedbu na način koji će prikazivati konačnu sliku cijena i njihova formiranja u promatranim gradovima.

2. JAVNI GRADSKI PRIJEVOZ

JGP predstavlja organizirani prijevoz ljudi na području grada i prigradskih naselja. Usluge javnoga prijevoza prijevoznici obavljaju vozilima koja se kreću određenim linijama po unaprijed definiranim stajalištima, međustajališnom razmaku i voznome redu. Čine ga vozila cestovnih sustava (autobus, minibus, trolejbus, taksi) i vozila tračničkih sustava (tramvaj, laka gradska željeznica, podzemna, brza gradska ili prigradska željeznica, uspinjača) (Štefančić, 2017).

Dio JGP koristi zajedničku prometnicu s ostalim sudionicima u prometu za operativno kretanje. Zajedničko dijeljenje cestovne prometnice često ima utjecaja na ukupnu efikasnost prometnog sustava, a posebice JGP-a. Dio sustava JGP-a većeg kapaciteta (LRT, Metro, BRT) koji imaju veću prijevoznu moć, koristi svoju infrastrukturu izdvojenu od cestovnih prometnica, pa su time neovisni o ostalom motoriziranom prometu. JGP je u funkciji omogućavanja mobilnosti svim socijalnim kategorijama stanovnika. Njegova efikasnost je temeljena na prijevozu velikog broja ljudi i prihvatljive ekonomske racionalnosti. JGP je

također u funkciji povećanja mobilnosti ukupne urbane populacije, uz racionalno korištenje prostornih, ekonomskih i ekoloških resursa urbanog prostora (Brčić, Ševrović, 2012).

2. 1 Javni gradski prijevoz u hrvatskim gradovima

Važnost JGP-a posebice se ističe u velikim gradovima gdje omogućuje neometano odvijanje svih gradskih aktivnosti. U prošlosti je promet oblikovao strukturu grada, a danas omogućava stanovnicima gradova ispunjavanje njihovih zahtjeva uzrokovanih suvremenim načinom života, a iznimka nisu ni hrvatski gradovi. Prihodi poduzeća koju upravljaju JGP-om svode se na prihode od cijene prijevoza, ostale prihode te subvencije. Ni jedno poduzeće ne može normalno obavljati djelatnost bez subvencija lokalne samouprave. Modeli obračuna subvencija direktno određuju cijene karata u pojedinom gradu, gdje cijena karte ovisi o tome koliko je ona subvencionirana iz javnih izvora. Što znači da cijena karte može biti niža za krajnjeg korisnika ukoliko se poveća subvencija prema poduzeću pružatelju usluga te se na taj način pokrije dio njegovih rashoda gdje on u tom slučaju u mogućnosti smanjiti cijene karata zbog povećanja prihoda od subvencija. Ovo poglavlje će predstaviti osnovne karakteristike JGP-a, s fokusom na oblike javnog prijevoza koji su usporedivi u četiri najveća hrvatska grada: Zagreb, Split, Rijeka i Osijek. Za sve analizirane gradove podaci o broju putnika su dobiveni temeljem broja karata koje su poništene u vozilu odnosno validirane na validatorima.

2. 1. 1 Javni gradski prijevoz u Gradu Zagrebu

Grad Zagreb je najveći grad po broju stanovnika u Republici Hrvatskoj te je ujedno i glavni grad Hrvatske te kao takav predstavlja upravno, administrativno, gospodarsko i kulturno središte Republike Hrvatske. Prema zadnjem popisu iz 2021. godine u Zagrebu je živjelo 767 131 stanovnika što u ukupnom udjelu stanovnika Hrvatske čini 19,8 %.

Za JGP u Zagrebu nadležan je ZETm koji upravlja mrežom tramvajskih i željezničkih linija, a predstavlja podružnicu gradskog trgovačkog društva „Zagrebački holding d.o.o.“. ZET također upravlja žičarom i uspinjačkom kao oblikom JGP-a. U svojem voznom parku posjeduju 266 tramvajskih vozila koja prometuju na 15 dnevnih i 4 noćne linije na mreži pruga od 116 kilometara i 476 autobusnih vozila koja prometuju na 148 dnevnih linija, 4 noćne te 4 posebne.

Oblikom JGP-a može se smatrati i željeznica kojom upravlja HŽPP. Takav vid JGP-a proizlazi iz suradnje HŽPP-a i ZET-a gdje građani Grada Zagreba i okolice jednom zajedničkom karticom mogu koristiti usluge ZET-a i HŽPP-a. Tarifni sustav ZET-a podrazumijeva podjelu na dvije tarifne zone, gdje tramvaji prometuju isključivo unutar prve zone koja obuhvaća cjelokupno područje Grada Zagreba. Kupljena karta vrijedi i za tramvaj i autobus ovisno o zoni za koje je namijenjena.

Tablica 1. Prijedeeni kilometri i prevezeni putnici JGP-om Grada Zagreba

Godina	Prijedeeni km u tisućama			Prevezeni putnici u tisućama		
	Tramvaj	Autobus	Ukupno	Tramvaj	Autobus	Ukupno
2017.	13 250	28 523	41 773	197 078	90 634	287 712
2018.	12 899	29 280	42 179	186 693	85 849	272 542
2019.	12 990	29 768	42 758	178 937	82 285	261 222
2020.	10 233	25 953	36 186	128 429	59 061	187 490
2021.	12 223	27 244	39 467	116 572	53 609	170 181

Izvor: obrada autora prema službenim podacima

Prema podacima iz Tablice 1. vidljiv je stalan pad broja putnika kako u tramvajskom tako i u autobusnom prometu u razdoblju do 2017. do 2021. godine. Ukoliko se kao bazna godina uzme 2017. godina tada se ukupan broj prevezenih putnika u 2021. smanjio za čak 40,85 %, dok se broj prijedeenih kilometara u 2021. godini smanjio u odnosu na 2017. za samo 5,52 %. Takav podatak znači znatno smanjenje prihoda dok su troškovi u neznatnom padu što može dovesti do financijskih poteškoća poduzeća.

Tablica 2. Broj putnika po jednom prijedeenom kilometru JGP-a Grada Zagreba

Godina	Broj putnika po jednom prijedeenom kilometru		
	Tramvaj	Autobus	Ukupno
2017.	14,87	3,18	6,89
2018.	14,47	2,93	6,46
2019.	13,77	2,76	6,11
2020.	12,55	2,28	5,18
2021.	9,54	1,97	4,31

Izvor: obrada autora prema službenim podacima

Iz Tablice 2. je vidljivo, kako se broj putnika konstantno smanjivao, a broj prijedeenih kilometara lagano varirao, postupno smanjenje broja putnika po prijedeenom kilometru u promatranom razdoblju. Tako se ukupan broj putnika po prijedeenom kilometru JGP-a u 2021. godini smanjio za 37,45 % u odnosu na 2017. godinu Isto tako jasno je vidljiva i razlika između tramvajskog i autobusnog prijevoza, gdje tramvajski prijevoz u 2017. ima 4,67 puta više prevezenih putnika po kilometru, a taj odnos je ostao sličan i u 2021. u kojoj ima 4,84 puta više prevezenih putnika što govori o tome da je značajno efikasniji od autobusnog prijevoza. Prihodi ZET-a u 2021. godini su iznosili 166 367 716 € od čega prihodi od subvencija čine 65,9 %, prihodi od karata 21,9 % te ostali prihodi 12,2 %. Prihod od karata po prijedeenom kilometru JGP-a iznosi 0,92 € odnosno 0,21 € po prevezenom putniku.

2. 1. 2 Javni gradski prijevoz u Gradu Splitu

Grad Split je drugi najveći grad po broju stanovnika u Republici Hrvatskoj te predstavlja središte Splitsko – dalmatinske županije. Prema zadnjem popisu iz 2021. godine u Splitu je živjelo 160 577 stanovnika što u ukupnom udjelu stanovnika Hrvatske čini 4,15 % odnosno u udjelu stanovnika Splitsko - dalmatinske županije 38,0 %.

Za JGP u Splitu je nadležan Promet d.o.o. koji upravlja mrežom autobusnih linija, kako na području Grada Splita tako i na okolnom urbanom i prigradskom prostoru. U svojem voznom parku posjeduju 155 autobusnih vozila koja prometuju na 14 dnevnih linija i 2 noćne linije na području grada odnosno 31 liniji prigradskog i šireg gradskog prometa.

Promet d.o.o. također ostvaruje suradnju s HŽPP-om što omogućava stanovnicima šireg gradskog područja putovanje vlakom do grada te putovanje autobusom unutar grada jednom zajedničkom kartom.

Tarifni sustav poduzeća Promet d.o.o. kombinacija je relacijskog i zonskog sustava unutar kojeg prometuju autobusi. Područje prijevoza je podijeljeno na 23 manje zone, odnosno područja lokalnih samouprava, između kojih prometuju autobusi prema relacijskom cjeniku.

Tablica 3. Kilometri, putnici i broj putnika po kilometru JGP-a Grada Splita

Godina	Prijeđeni km u tisućama	Prevezeni putnici u tisućama	Broj putnika po prijeđenom kilometru
2018.	-	34 630	-
2019.	7 784	31 419	4,03
2020.	6 241	21 853	3,50
2021.	7 607	21 780	2,86
2022.	7 694	20 320	2,64

Izvor: obrada autora prema službenim podacima

Na temelju podataka iz Tablice 3. vidljiv je stalan pad broja putnika u JGP-u Grada Splita u razdoblju od 2018. do 2022. godine. Značajan pad vidljiv je 2020. godine odnosno početkom pandemije Corona virusa, no ni u godinama nakon pandemije broj putnika se nije povećavao dapače smanjivao se, a broj prijeđenih kilometara je ostao sličan onome iz 2019. godine. Uzimajući 2018. kao baznu godinu dolazi se do izračuna da se broj putnika u 2022. godini smanjio za čak 58,7 % dok je broj prijeđenih kilometara ostao gotovo isti. To je ujedno i najmanji zabilježeni broj putnika za promatrano razdoblje.

Iz Tablice 3. također je vidljiv stalan pad broja prevezenih putnika po jednom prijeđenom kilometru JGP-a što je razumljivo s obzirom da se broj putnika stalno smanjuje a broj prijeđenih kilometara ostaje približno sličan. Takav podatak ukazuje na izrazito negativan trend u prijevozu putnika JGP-a Grada Splita, a isto tako dugoročno može narušiti stabilnost poduzeća i narušiti sliku sustava JGP-a i samog grada.

Prihodi Prometa d.o.o. u 2021. godini su iznosili 20 847 128 € od čega prihodi od subvencija čine 41,4 %, prihodi od karata 31,2 % te ostali prihodi i donacije 27,4 %. Prihod od karata po prijeđenom kilometru JGP-a iznosi 0,85 € odnosno 0,32 € po prevezenom putniku.

2. 1. 3 Javni gradski prijevoz u Gradu Rijeci

Grad Rijeka je treći najveći grad po broju stanovnika u Republici Hrvatskoj te predstavlja središte Primorsko – goranske županije. Prema zadnjem popisu iz 2021. godine u Rijeci je živjelo 107 964 stanovnika što u ukupnom udjelu stanovnika Hrvatske čini 2,8 % odnosno u udjelu stanovnika Primorsko - goranske županije 40,7 %.

JGP u Gradu Rijeci obavlja te je za njega nadležno Komunalno društvo Autotrolej d.o.o. koji upravlja mrežom autobusnih linija, kako na području Grada Rijeke tako i na području susjednih općina odnosno prigradskom prostoru. U svojem voznom parku posjeduju 173 autobusna vozila, koja prometuju na 18 dnevnih linija na području grada odnosno 31 liniji na prigradskom području.

KD Autotrolej d.o.o također ostvaruje određenu suradnju s HŽPP-om u vidu prijevoza putnika u sklopu javnog gradskog-prigradskog prometa, no takav sustav na riječkom području nije zaživio što zbog dotrajalosti i sporosti željezničke infrastrukture, što zbog jednostavnijeg i bržeg prijevoza autobusom ili drugim prijevoznim sredstvom.

Tarifni sustav poduzeća KD Autotrolej d.o.o. podijeljen je na četiri zone unutar kojih prometuju autobusi. Cijena karata je formirana ovisno o zoni iz koje putnik putuje.

Tablica 4. Kilometri, putnici i broj putnika po kilometru JGP-a Grada Rijeke

Godina	Prijeđeni km u tisućama	Prevezeni putnici u tisućama	Broj putnika po prijeđenom kilometru
2018.	9 040	39 770	4,4
2019.	8 444	38 890	4,6
2020.	6 243	27 839	4,46
2021.	7 257	29 550	4,07
2022.	6 962	30 243	4,34

Izvor: obrada autora prema službenim podacima

Na temelju podataka iz Tablice 4. vidljivo je osciliranje broja putnika u JGP-u Grada Rijeke u razdoblju od 2018. do 2022. godine, što je prije svega uzrok pandemija Corona virusa. Nakon prestanka važenja protumjera vidi se blagi porast broja putnika, ali ni približno brojevima u godinama prije pandemije. Uzimajući 2018. kao baznu godinu dolazi se do izračuna da se broj putnika u 2022. godini smanjio za 24,0 % dok se broj prijeđenih kilometara smanjio za 23,0 %. Najveći pad broja putnika u odnosu na 2018. godinu je u 2020. godini, čemu je primarni uzrok pandemija Covida 19, gdje se broj putnika smanjio za 30,0 %.

Iz Tablice 4. također su vidljivi i podaci o broju putnika po jednom prijeđenom kilometru JGP-a. Taj podatak je u promatranom razdoblju dosta varirao i kretao se od 4,07 – 4,6

prevezenih putnika po kilometru. Iako je najmanji broj putnika zabilježen 2020. godine tada nije zabilježen i najmanji broj putnika po kilometru iz razloga što se broj prijeđenih kilometara JGP-a također znatno smanjio. Najmanji broj putnika po kilometru je zabilježen u 2021. godini jer iako se broj putnika povećao, broj prijeđenih kilometara se povećao po većoj stopi te je to rezultiralo najmanjim brojem prevezenih putnika u promatranom razdoblju. Danas je vidljiv pozitivan trend gdje se prijeđeni kilometri smanjuju, a broj putnika povećava i samim tim raste i broj prevezenih putnika po jednom prijeđenom kilometru JGP-a.

Prihodi KD Autotrolej u 2022. su iznosili 18 502 762 € od čega prihodi od subvencija čine 37,0 %, od karata 45,7 %, od kapitalnih potpora 9,2 % te ostali prihodi 8,1 %. Prihod od karata po prijeđenom kilometru JGP-a iznosi 1,22 € odnosno 0,28 € po prevezenom putniku.

2. 1. 4 Javni gradski prijevoz u Gradu Osijeku

Grad Osijek je četvrti najveći grad po broju stanovnika u Republici Hrvatskoj te predstavlja središte Osječko – baranjske županije. Prema zadnjem popisu iz 2021. godine u Osijeku je živjelo 96 313 stanovnika što u ukupnom udjelu stanovnika Hrvatske čini 2,5 % odnosno u udjelu stanovnika Osječko – baranjske županije 36,3 %.

Organizaciju JGP-a u Osijeku provodi GPP d.o.o., oni upravljaju mrežom autobusnih i tramvajskih linija na području Grada Osijeka i njegova predgrađa. Vozni park GPP-a sastoji se od 26 tramvajskih vozila koja prometuju na dvije dnevne linije na mreži pruga od 30 kilometara te 37 autobusnih vozila koja prometuju na 8 dnevnih linija.

Osim autobusnog i tramvajskog JGP-a GPP ostvaruje suradnju s HŽPP-om te na taj način omogućuje stanovnicima šireg gradskog područja putovanje vlakom do grada, nakon čega mogu nastaviti putovanje autobusom ili tramvajem unutar obje gradske zone. Korisnici takvog prijevoza moraju imati i karticu GPP-a i HŽPP-a.

Tarifni sustav poduzeća GPP d.o.o. podijeljen je na dvije zone, unutar prve zone prometuju tramvaji i autobusi dok unutar druge zone prometuju isključivo autobusi. Cijena karata je formirana ovisno o zoni iz koje putnik putuje.

Tablica 5. Kilometri, putnici i broj putnika po kilometru JGP-a Grada Osijeka

Godina	Prijeđeni km u tisućama			Prevezeni putnici u tisućama	Broj putnika po prijeđenom kilometru
	Tramvaj	Autobus	Ukupno	Ukupno	Ukupno
2018.	1 293	2 282	3 575	9 140	2,56
2019.	1 235	2 344	3 579	9 502	2,65
2020.	1 037	2 102	3 139	5 324	1,70
2021.	1 235	2 335	3 570	5 391	1,51
2022.	845	2 772	3 617	6 832	1,89

Izvor: obrada autora prema službenim podacima

Na temelju podataka iz Tablice 5. vidljivo je osciliranje broja putnika u JGP-u Grada Osijeka u razdoblju od 2018. do 2022. godine. Najveći pad broja putnika u promatranom razdoblju vidljiv je 2020. godine (42,0 % u odnosu na 2018. godinu), čemu je glavni uzrok pandemija koronavirusa, a sličan broj je zabilježen i u 2021. godini. Do značajnijeg povećanja broja putnika u JGP-u dolazi 2022. godine gdje se broj putnika, u odnosu na 2020. godinu, povećao za 28,3 % no povećao se i broj kilometara za 15,2 %. Uspoređujući 2022. godinu sa 2018. kao baznom godinom, broj putnika se u tom vremenskom razdoblju smanjio za 25,0 % dok se broj kilometara povećao za 1,0 %.

U Tablici 5. također su vidljivi i podaci o broju putnika po jednom prijeđenom kilometru JGP-a. Taj podatak se je dosta varirao te je najmanji broj putnika po kilometru JGP-a zabilježen 2021. godine iz razloga što se broj putnika nije značajno povećao u odnosu na 2020. godine, a broj prijeđenih kilometara se povećao. U 2022. taj podatak raste te je veći za 25,0 % u odnosu na 2021. no isto tako manji za 26,0 % u odnosu na baznu 2018. godinu, što znači da je u 2021. godini, kada je taj podatak najniži, manji za čak 59,0 % u odnosu na 2018. godinu slično kao i broj putnika.

Prihodi GPP-a u 2022. godini su iznosili 10 903 598 € od čega prihodi od subvencija čine 42 %, od karata 32,6 %, od kapitalnih potpora 13,04 % te ostali prihodi 12,0 %. Prihod od karata po prijeđenom kilometru JGP-a iznosi 0,98 € odnosno 0,52 € po prevezenom putniku.

2. 2 Javni gradski prijevoz u gradovima izvan Hrvatske

Promet je definirao izgled današnjih gradova te ga i danas sukladno novim rješenjima i dalje mijenja. Ovisno o raznim geografskim, geološkim, reljefnim, ekonomskim, kulturološkim i drugim parametrima razvijao se i JGP gradova pa se on tako razlikuje ne samo od države do države nego od grada do grada. Financiranje JGP-a u gradovima izvan Hrvatske provodi se prema sličnom modelu kao i u samoj Hrvatskoj odnosno s velikim udjelom financiranja od strane lokalnih vlasti. U ovom poglavlju prikazat će se osnovni parametri JGP-a gradova Beograd i Ljubljana.

2. 2. 1 Javni gradski prijevoz u Gradu Beogradu

Grad Beograd je najveći grad po broju stanovnika u Republici Srbiji te je ujedno i glavni grad Srbije. Prema zadnjem popisu stanovništva iz 2022. godine u Beogradu je živjelo 1 383 875 stanovnika što u ukupnom udjelu stanovnika Srbije čini 20,82 %.

Organizacija i upravljanje JGP-om u Gradu Beogradu je u nadležnosti poduzeća JKP GSP „Beograd“, osim GSP prometne usluge u JGP-u Beograda pruža i nekoliko privatnih izvođača. GSP u svom voznom parku posjeduje 232 tramvajska vozila koja prometuju na 12 dnevnih linija na mreži linija od 131 kilometra, 828 autobusa koji prometuju na 87 dnevnih linija i 105 trolejbusa koji prometuju na 7 linija. Iako je GSP glavni operater JGP-a, u potpunosti upravlja samo tramvajskim i trolejbusnim prijevozom dok u autobusnom prijevozu sudjeluju i drugi privatni izvođači. Sukladno tome stvaran broj linija JGP-a u Beogradu iznosi 133 autobusne

linije, 23 noćne linije, 179 lokalnih linija, 104 prigradske linije, 28 minibus linija, i uz nekoliko posebnih linija, ukupan broj linija JGP-a u Beogradu se penje na 484 linije.

Osim navedenih vidova JGP-a, putnike u Beogradu prevozi i sustav gradske željeznice pod nazivom BG:VOZ. Promet vlakova gradske željeznice trenutačno se odvija na četiri linije, na javnoj željezničkoj infrastrukturi Republike Srbije te njome upravlja GSP u suradnji sa poduzećem Željeznice Srbije.

Tarifni sustav poduzeća GSP podijeljen je na tri zone, a to su zona A, zona B i zona C koja je zapravo kombinacija zone A i zone B. Bez obzira na više pružatelja usluga prijevoza sustav naplate je integriran, odnosno s jednom kartom se može putovati bilo svim vrstama JGP-a i vozilima svih pružatelja usluga.

Tablica 6. Prijedeni kilometri i prevezeni putnici JGP-om Grada Beograda

Godina	Prijedeni km u tisućama			
	Tramvaj	Autobus	Trolejbus	Ukupno
2018.	9 416	59 489	5 012	73 917
2019.	7 827	59 014	4 059	70 900
2020.	5 264	58 293	4 083	67 640
2021.	6 664	64 696	4 749	76 109
2022.	6 796	61 889	4 795	73 480

Izvor: obrada autora prema službenim podacima

Prema podacima iz Tablice 6. vidljivo je smanjenje prijedjenih kilometara tramvaja te povećanje kilometara autobusa, dok su prijedeni kilometri trolejbusa varirali pa su se u 2019. i 2020. godini značajno smanjili, kao i kod tramvaja, no u 2022. godini vratili su se na sličnu brojku u odnosu na 2018. godinu. Promatrajući 2018. godinu kao baznu, broj kilometara tramvaja smanjio se za 27,8 %, autobusa se povećao za 4,0 %, a trolejbusa smanjio za 4,3 %, a ukupan broj prijedjenih kilometara JGP-a se smanjio za 0,6 %. Nažalost podaci o broju putnika nisu relevantni jer su dobiveni na temelju predviđanja i brojenja pojedinih linija te ne postoji integrirani sustav u svim vozilima putem kojeg bi bilo moguće saznati stvaran broj putnika te takvi podaci ne mogu biti relevantni za ovaj rad.

Prihodi GSP-a u 2022. godini su iznosili 142 872 843 € od čega prihodi od subvencija čine 12,4 %, a prihodi od prodaje usluga 87,6 %. Takvi prihodi od prodaje usluga proizlaze zbog ugovora s Gradom Beogradom koji je također na neki način subvencioniran te nisu jasno odvojeni prihodi od karata pa se taj podatak ne može relevantno prikazati.

2. 2. 2 Javni gradski prijevoz u Gradu Ljubljani

Grad Ljubljana je najveći grad po broju stanovnika u Republici Sloveniji te je ujedno i glavni grad Slovenije. Prema zadnjem popisu stanovništva iz 2021. godine u Ljubljani je živjelo 285 604 stanovnika što u ukupnom udjelu stanovnika Slovenije čini 13,5 %.

Organizaciju JGP-a u Gradu Ljubljani provodi LPP d.o.o. te predstavlja podružnicu dioničkog društva Javni holding Ljubljana. LPP upravlja mrežom autobusnih linija na području Grada Ljubljane i šesnaest prigradskih općina te također organizira i međugradski prijevoz. Vozni park LPP-a sastoji se od 290 autobusnih vozila od kojih 219 prometuje u gradskom i prigradskom prijevozu, dok 71 u međugradskom prijevozu. Na području grada autobusi voze na 29 dnevnih linija te 21-oj liniji prigradskog područja, a noću prometuje 7 linija na području grada i prigradskih općina. U međugradskom prijevozu autobusi prometuju na 35 linija.

Još jedan vid JGP-a u Ljubljani je željeznica koja ima razgranatu mrežu pruga kroz grad i kao takva predstavlja odličnu alternativu za brzo putovanje unutar grada. Kao glavni problem ističe se neintegrirani sustav naplate karata između LPP-a i Slovenskih železnica, odnosno odvojene karte za vlak i autobus te se iz tog razloga putovanje vlakom i dalje koristi samo na veće udaljenosti.

Tarifni sustav poduzeća LPP d.o.o. podijeljen je na tri zone između kojih voze autobusi. Plaćanje prijevoza nije moguće gotovinom kod vozača nego isključivo putem kartice Urbana ili pametnim telefonima putem aplikacije, preko poruke ili poziva na zadani broj.

Tablica 7. Kilometri, putnici i broj putnika po kilometru JGP-a Grada Ljubljane

Godina	Prijeđeni km u tisućama	Prevezeni putnici u tisućama	Broj putnika po prijeđenom kilometru
2018.	15 460	40 043	2,59
2019.	15 147	39 343	2,60
2020.	10 937	17 559	1,61
2021.	14 067	21 450	1,52
2022.	14 952	31 119	2,08

Izvor: obrada autora prema službenim podacima

Na temelju podataka iz Tablice 7. vidljivo je osciliranje broja putnika u JGP-u Grada Ljubljane u razdoblju od 2018. do 2022. godine. Najveći pad broja putnika vidljiv je 2020. godine za čak 56,1 % u odnosu na 2018. godinu te je to ujedno i najveći zabilježeni pad putnika u prvoj pandemijskoj godini između gradova analiziranih u ovom radu. Broj putnika raste već u 2021. godini i to za 22,2 % u usporedbi s 2020. godinom, a 2022. godine je veći za 77,2 % u odnosu na 2020. godinu. Iz takvih podataka se može vidjeti da se JGP nakon pandemijskog razdoblja polako vraća u normalne okvire svog funkcioniranja. Ipak, usporedbom podataka iz 2022. godine, uzimajući kao baznu godinu 2018. godinu, dolazi se do rezultata da je broj putnika u 2022. manji za 22,3 %, dok je broj prijeđenih kilometara JGP-a manji za 3,3 % u odnosu na 2018. godinu što je rezultat sličan onome u Rijeci i Osijeku što se broja putnika tiče.

Iz Tablice 7. također je vidljivo da je najmanji broj putnika po kilometru JGP-a zabilježen 2021. godine, jer iako se povećao broj putnika tako se povećao i broj prijeđenih kilometara, taj podatak je manji za 41,3 % u odnosu na 2018. godinu. U 2022. godini taj podatak raste te je veći za 36,8 % u odnosu na 2021. godinu no isto tako manji za 19,7 % u odnosu na 2018. godinu.

Prihodi LPP-a u 2022. godini su iznosili 61 396 696 € od čega prihodi od subvencija čine 50,0 %, od karata 28,8 %, od kapitalnih potpora 8,0 % te ostali prihodi 13,2 %. Prihod od karata po prijeđenom kilometru JGP-a iznosi 1,19 € odnosno 0,57 € po prevezenom putniku.

3. USPOREDBA CIJENA I OSTALIH KARAKTERISTIKA IZMEĐU ANALIZIRANIH GRADOVA

Tablica 8. Usporedba cijena pojedinačnih karata

Vrsta karte	Zona	Zagreb	Rijeka	Osijek	Beograd	Ljubljana
		CIJENA u eurima				
Pojedinačna kupljena u vozilu kod vozača	1.	0,80 – 30 min. 1,33 – 60 min. 1,99 – 90 min.	2,00	1,46	0,42	
	2.	1,99	2,50	1,73	0,42	
	3.		3,00		0,85	
	4.		3,50			
Pojedinačna kupljena van vozila	1.	0,53 – 30 min. 0,93 – 60 min. 1,93 – 90 min.		1,46	0,42	1,30
	2.	0,53 – 30 min. 0,93 – 60 min. 1,93 – 90 min.		1,46	0,42	1,75
	3.				0,85	2,70
	4.					
Pojedinačna kupljena van vozila za dvije vožnje	1.		2,80	2,12		
	2.		3,70	2,12		
	3.		4,60			
	4.		5,20			
Dnevna	1.	3,98	3,19	4,65	1,02	
	2.	3,98	5,44 – vrijedi za sve zone	4,65	1,02	
	3.				1,27	
	4.					
Tjedna	1.	19,91	12,74		6,79	
	2.		25,48- vrijedi za sve zone		6,79	
	3.				8,48	
	4.					

Izvor: obrada autora prema službenim podacima

Prema podacima iz Tablice 8. vidljiva je usporedba i razlika cijena karata prema vrsti između promatranih gradova dok su u Tablici 9. prikazane mjesečne i godišnje cijene karata, prema pravima korisnika u promatranim gradovima. Cijene su prikazane u eurima odnosno preračunate u eure za zemlje u kojima euro nije služena valuta, prema fiksnom tečaju. Polja koja su osjenčana podrazumijevaju da taj grad ili nema tu zonu ili nema takvu vrstu karte u ponudi. Tarifni sustav Grada Zagreba sastoji se od 2 zone, Rijeke od 4 zone, Osijeka od 2 zone, Beograda od 3 zone i Ljubljane od 3 zone, karte u sustavu JGP-a Grada Splita se ne mogu usporediti na ovakav način jer on podrazumijeva relacijski tarifni sustav.

Pojedinačnu kartu kod vozača moguće je kupiti u svim gradovima osim u Ljubljani, pojedinačnu kartu van vozila moguće je kupiti u svim gradovima osim u Rijeci, a u Zagrebu cijena takvih karata ovisi o vremenskom trajanju karte dok je u drugim gradovima cijena fiksna. Pojedinačnu kartu za dva putovanja u ponudi imaju Osijek i Rijeka te ju je moguće kupiti van vozila.

Dnevnu kartu moguće je kupiti u svim gradovima osim Ljubljani, u Rijeci je moguće kupiti takvu kartu za jednu ili sve zone dok u drugim gradovima vrijedi cijena prema zoni u koju se putuje. Tjedna karta je dostupna u Zagrebu samo za prvu zonu, a u Beogradu za svaku zonu zasebno dok u drugim gradovima nije dostupna.

Cijena karata posebice onih s obzirom na prava korisnika uvelike ovisi o modelu subvencija, veličini grada i broju putovanja. O subvenciji naravno ovisi zbog visine iznosa koji se subvencionira u ukupnoj cijeni karte od strane državne i lokalne vlasti. Veličina i gospodarsko stanje grada svakako utječu na taj aspekt kao i popunjenost vozila odnosno cilj je što veći broj putnika po kilometru što znači i veće prihode po prijađenom kilometru što posljedično može i određivati cijenu samog JGP-a.

Tablica 9. Usporedba cijena s obzirom na prava korisnika

Vrsta karte	Zona	Zagreb	Rijeka	Osijek	Beograd	Ljubljana
		CIJENA u eurima				
Mjesečna radnička /opća	1.	47,78	44,06	36,50	18,66	37,00
	2.	44,33	59,99	39,82	18,66	49,00
	3.	80,69 – 1+2 zona	75,65		27,99	63,00
	4.		91,05			
Mjesečna osnovnoškolska	1.	11,95	14,60	7,30	besplatno	20,00
	2.	27,87	19,11 – vrijedi za sve zone	7,96	besplatno	25,00
	3.	37,69 – 1+2 zona			besplatno	25,00
	4.					

Mjesečna srednjoškolska	1.	13,27	21,37	7,30	besplatno	20,00
	2.	30,53	28,67	13,27	besplatno	25,00
	3.	41,14 – 1+2 zona	36,50		besplatno	25,00
	4.		43,67			
Mjesečna studentska	1.	13,27	21,37	15,93	8,48	20,00
	2.	30,53	28,67	17,25		25,00
	3.	41,14 – 1+2 zona	36,50			25,00
	4.		43,67			
Mjesečna umirovljenička	1.	13,27	17,85	Od 2,65 do 137,72	besplatno	besplatno
	2.	28,27	30,26 – vrijedi za sve zone	Od 5,31 do 14,60	besplatno	besplatno
	3.	38,22 – 1+2 zona			besplatno	besplatno
	4.					
Mjesečna socijalna	1.	13,27	17,85	besplatno	8,48	
	2.	30,53	30,26 – vrijedi za sve zone	besplatno		
	3.	41,14 – 1+2 zona				
	4.					
Povlaštena karta (mjesečna)	1.		8,63 – vrijedi za sve zone	2,65	8,48 – vrijedi za sve zone	
	2.			2,65		
	3.					
	4.					
Godišnja radnička/opća	1.	461,88	445,02	364,99	203,60	365,00
	2.	452,28	599,64	398,17	203,60	490,00
	3.	825,72 – 1+2 zona	756,39		305,40	630,00
	4.		909,42			
Godišnja umirovljenička	1.	127,41	Od 13,27 do 92,91			
	2.	288,24				
	3.	390,12				
	4.					

Izvor: obrada autora prema službenim podacima

Cijene su formirane ovisno o broju zona kojima se putuje, treća zona kod Grada Zagreb nije stvarna zona već je upotrijebljena za prikaz cijena koje vrijede za lokalno područje druge zone zajedno sa prvom zonom. U Rijeci kod više vrsta karata (osnovnoškolska, umirovljenička, socijalna) vrijedi cijena za prvu zonu ili sve zone zajedno. Također ističe se besplatan prijevoz JGP-om za osnovnoškolce, srednjoškolce i umirovljenike u Gradu Beogradu, te besplatan prijevoz za umirovljenike u Gradu Ljubljani. Isto tako cijena umirovljeničke mjesečne karte u Gradu Osijeku ovisi o mirovinskom cenzusu pa tako iznosi od 2,65 € do 10,62 € za prvu te od 3,98 € do 14,60 € za drugu zonu ovisno o visini mirovine. Princip naplate prema mirovinskom cenzusu provodi se i u Rijeci, razlika je u tome što Rijeka ima i godišnju umirovljeničku kartu, a kupljena karta vrijedi za sve zone. Cijena godišnje umirovljeničke karte u Rijeci iznosi od 13,27 € do 92,91 € ovisno o visini mirovine korisnika. Druge vrste karata koje su karakteristične samo za pojedine gradove biti će objašnjene u narednom poglavlju.

3.1 Karte i karakteristike JGP-a vezane uz gradove pojedinačno

Svaki grad ovisno u kojoj mjeri ima određene karte za JGP koju su karakteristične samo za njihovo područje, a uzroci tome mogu biti različiti od praćenja potreba građana za nekom vrstom karte, do uvođenja karte zbog određenih tehničkih razloga ili je jednostavno takva karta preuzeta od prije te se i dalje koristi. Karte gradova ostvarene suradnjom sa HŽPP-om biti će prikazane u sljedećem poglavlju.

Grad Zagreb zbog svoje veličine i brojnosti stanovništva ima najveći sustav JGP-a u Hrvatskoj. Upravo zbog toga, ali i ispunjavanja želja i potreba svojih kupaca, ima veći broj raznovrsnijih karata u ponudi. Specifičnost je treća „imaginarna“ zona, jer službeno postoje dvije, koja podrazumijeva prijevoz unutar lokalnog područja druge zone i područja prve zone odnosno cijelog grada. Karte karakteristične samo za Zagreb su: karte za noćni prijevoz po cijeni od 1,99 €, trodnevna za 9,29 €, petnaestodnevna za 26,54 €, tridesetodnevna za 53,09 €, razlika između te karte i mjesečne je u tome što se može kupiti bez predočenja prava, ali je zato i nešto skuplja. Također u ponudi su i sve vrste godišnjih karata za koje postoji mjesečna inačica, dok drugi gradovi imaju samo opću ili eventualno umirovljeničku. U takvom sustavu godišnja osnovnoškolska karta ima cijenu od 115,47 € za prvu, 284,28 € za drugu i 384,12 € za obje zone. Srednjoškolska i studentska imaju jednaku cijenu, a ona iznosi 127,41 € za prvu, 311,28 € za drugu i 419,64 € za obje zone. Upotrebom aplikacije mojZET moguće je kupiti bilo koju vrstu karte online.

Grad Split je jedini grad, koji je obuhvaćen ovom analizom, koji ima drugačiji tarifni sustav u odnosu na druge gradove. Ostali gradovi imaju klasični zonski sustav naplate karata dok se u Splitu provodi određena kombinacija zonskog i tarifnog sustava na način na je svaka jedinica lokalne samouprave jedna zona, a naplata se vrši na relacijskom pristupu odnosno ovisno o tome koliko je jedna zona udaljena od druge. U takvom sustavu područje je podijeljeno na 21 zonu odnosno između kojih prometuju autobusi. Cijena pojedinačne karte, ukoliko putovanje započinje i završava u istoj zoni, iznosi 2,00 € ukoliko je karta kupljena kod vozača, a 1,00 € ukoliko je kupljena izvan vozila. U većini slučajeva ukoliko se putuje iz jedne zone, a putovanje završava u susjednoj zoni, cijena tada iznosi 2,50 € kod vozača i 1,25 € izvan vozila.

Ukoliko je određite putovanja udaljeno dvije zone od zone polaska tada je cijena 3,00 € u vozilu i 1,50 € izvan vozila, ukoliko je udaljeno 3,00 ili više zone tada je cijena 4,00 € ili više za kartu kupljenu kod vozača i 2,00 € ili više za kartu kupljenu izvan vozila. Ovakve cijene nisu pravilo već su takve kod većina zona, ali naravno postoje situacije gdje one nisu takve zbog veće udaljenosti. Također cijene mjesečnih i godišnjih razlikuju se za svaku zonu (jedinicu lokalne samouprave) zasebno ovisno o subvenciji koju ta jedinica izdvaja za prijevoz građana na svom području. Također dnevnu, trodnevnu i tjednu kartu je moguće kupiti kao kartu koja vrijedni samo za jednu zonu ili za sve zone, tako je cijena za jednu zonu: dnevne karte 4,00 €, trodnevne 10,00 €, tjedne 20,00 €, a za sve zone: dnevne 8,00 €, trodnevne 20,00 €, tjedne 40 €, isto tako moguće je kupiti mjesečnu kartu za sve zone po cijeni od 100,00 €.

JGP u Gradu Rijeci je najmanje subvencioniran od svih analiziranih gradova. KD Autotrolej d.o.o. svoje poslovanje iz subvencija pokriva u iznosu od 37,0 %, dodaju li se tome i kapitalne potpore od 9,2 % dobiva se podatak da je JGP u Rijeci financiran iz javnih izvora u iznosu od 46,2 % što je značajnije manje od primjerice Zagreba, gdje je udio subvencije u financijama ZET-a čak 65,9 %. Vrste karata koje je moguće kupiti se podudaraju s ostalim gradovima pa su već navedene u tablicama u prethodnim poglavljima. Od drugih gradova se razlikuje po tome što se pojedinačna karta može kupiti isključivo u vozilu te se cijena umirovljeničke karte određuje prema umirovljeničkom cenzusu. Također pojedine karte je moguće kupiti putem aplikacije Smartica a njihova cijena je jednaka kao i izvan aplikacije.

U Gradu Osijeku također je prisutna aplikacija Smartica putem koje se karte mogu kupiti online, razlika između Rijeke i Osijeka je ta što se u Osijeku preko Smartice može kupiti i pojedinačna karta dok u Rijeci to nije moguće. Takva aplikacija olakšava kupovinu dnevnih, tjednih i pojedinačnih karta iz razloga što ih se ne mora kupovati na prodajnim mjestima ili kod vozača, već jednostavno preko svog mobilnog telefona gdje ona ostaje učitana. Što se tiče specifičnih karata u Osijeku je moguće kupiti jeftiniju pojedinačnu kartu putem vrijednosne kartice Butre i tada joj je cijena 1,06 €, isto tako putem Smartice je moguće kupiti paket od dvije ili tri pojedinačne karte što nije moguće izvan aplikacije i tada je cijena za dvije 2,12 € i za obje zone odnosno 3,19 € za tri također jednaka cijena za obje zone. U Osijeku postoje i karte za nezaposlene, odvojene su u dvije vrste karte za nezaposlene s naknadom čija j cijena 6,64 € za prvu odnosno 7,96 € za drugu zonu i karte za nezaposlene bez naknade čija je cijena 3,98 € za prvu odnosno 5,31 € za drugu zonu. Umirovljenička karta se naplaćuje prema umirovljeničkom cenzusu slično kao u Rijeci.

Grad Beograd ima uvjerljivo najnižu cijenu JGP-a od svih promatranih gradova, razlog tome se može potražiti u slabijoj gospodarskoj razvijenosti i općenito manjem BDP-u građana Srbije, ali i donošenju poslovnih odluka i postizanja dogovora s gradom, uzme li se u obzir da GSP svoje poslovanje svake godine završava u višemilijunskom minusu. Prijevoz je besplatan za umirovljenike, osnovnoškolce i srednjoškolce te su karte općenito jeftinije u odnosu na druge gradove. Od specifičnosti u odnosu na druge promatrane gradove može se istaknuti da u Beogradu putnike, osim autobusa i tramvaja, prevozi i trolejbus, dok posebnih vrsta karata karakterističnih za svoje područje nemaju.

JGP Grada Ljubljane izdva se po mnogočemu, za početak kartu nije moguće kupiti u vozilu već se prije vožnje mora kupiti kartica Urbana na koju se uplaćuje kredit i kupuje karta, a sve je moguće obaviti i putem aplikacije. Urbana se može povezati s IJPP karticom koja služi za integrirani javni putnički promet na području cijele Slovenije čime se sva prava prenose na jednu karticu. Osim klasičnog gradskog i prigradskog prijevoza LPP obavlja i međugradski javni prijevoz putnika koji podrazumijeva prijevoz putnika na udaljenosti veće i od 75 kilometara od Ljubljane te je kod takvog prijevoza moguće kupiti kartu kod vozača. Cijene takvih karata formirane su prema udaljenosti, najniža je 1,30 € za putovanje do 5 kilometara, za svakih dodatnih pet kilometara cijena se povećava za 0,40 € te je za takav prijevoz moguće kupiti mjesečnu kartu za 70,00 € ili godišnju za 560,00 € koje vrijede na području cijele Slovenije. U ponudi imaju prijenosne karte koje može koristiti više osoba, ali samo za prvu zonu i to mjesečnu po cijeni od 42,50 € i godišnju po cijeni od 420,00 €. Također imaju i mjesečne karte za nezaposlene koje vrijede samo za područje prve zone po cijeni od 17,00 €, dok je JGP za umirovljenike besplatan.

3. 2 Karte u hrvatskim gradovima ostvarene u suradnji s HŽPP-om

Svi analizirani gradovi na području Republike Hrvatske ostvaruju određenu suradnju u vidu organiziranja javnog gradskog i prigradskog prijevoza kroz suradnju poduzeća odgovornog za javni prijevoz i HŽPP-a. U Tablici 10. prikazane su cijene prema vrstama karata koje se mogu kupiti u određenom gradu.

Tablica 10. Karte u suradnji s HŽPP-om (iznosi u eurima)

Vrsta karte/grad	Zagreb	Split	Osijek
Mjesečna opća/radnička	53,09 (637,07 godišnja)	61,05 do 92,91	53,09 do 66,36
Mjesečna učenička	26,54	30,53 do 59,73	17,92
Mjesečna studentska	26,54	30,53 do 59,73	21,90
Mjesečna umirovljenička	26,54	39,82	21,90
Mjesečna socijalna	26,54		
Godišnja učenička, studentska, umirovljenička, socijalna	318,53		

Izvor: obrada autora prema službenim podacima

Cijena korištenja ovakve usluge u Gradu Rijeci je u potpunosti jednaka cijeni korištenja autobusnog prijevoza, odnosno karticom i kartama Autotroleja je moguće putovati i vlakovima bez nadoplate, naravno na određenim relacijama koje su subvencionirane. Najproduktivniju suradnju ostvaruje Zagreb odnosno ZET kako zbog brzine prijevoza tako i zbog zagušenosti u gradu. Oni imaju i najveći broj dostupnih karata za ovakvu vrstu prijevoza te postoji mogućnost kupovine godišnje ili mjesečne karte čija se prava učitavaju na ZET-ovu karticu te se putuje s jednom karticom vlakom unutar područja grada te tramvajem i autobusom unutar prve zone. Također moguće je nadoplatiti priključnu kartu kojom je moguće korištenje ovakve

usluge čak i ako korisnik živi izvan gradskog područja, a cijena ovisi o udaljenosti mjesta prebivališta odnosno o priključnoj zoni. Grad Split i Osijek u ponudi imaju samo mjesečne karte, kod Splita cijene karata ovise o udaljenosti točke od ili do koje se putuje s obzirom na kolodvor Split. Stoga cijena opće mjesečne karte iznosi od 61,05 € do 92,91 €, cijena učeničke i studentske karte također na isti načni ovisi o duljini putovanja te ona iznosi 30,53 € do 59,73 € cijena umirovljeničke karte je fiksna. Ovakvo putovanje je moguće ostvariti karticom Promet Splita i uz predočenje kupljene karte od strane HŽPP-a gdje je vidljivo upisano pravo. Osijek također ima u ponudi samo mjesečne karte gdje studentska, učenička i umirovljenička imaju iste cijene za obje zone HŽPP-a (prva zona je područje grada, druga zona prigradsko područje do 40 km udaljenosti), dok cijena opće karte za prvu zonu iznosi 53,09 €, a drugu 66,36 €. Vožnja se ostvaruje dvokomponentnom karticom za vožnju vlakom te vožnju autobusom i tramvajem unutar obje zone GPP-a.

4. ZAKLJUČAK

JGP uvijek mora biti u službi korisnika, kako cjenovno tako i putem pristupačnosti, brzine i udobnosti. U posljednjih nekoliko godina slika JGP-a se u potpunosti izmijenila, čemu je osnovni uzrok pandemija korona virusa. U godinama pandemije broj putnika u JGP-u je značajno pao, a svi gradovi se i danas teško nose s takvim posljedicama. Takve posljedice osim na stanje prihoda utječu i na cjelokupno poslovanje poduzeća koja organiziraju prijevoz na određenom području, koja su nerijetko morala smanjivati obim svojih usluga zbog smanjenja potražnje koje se nastavila i u poslijepandemijskim godinama. Doda li se uz to i trenutna inflacija i povećanje cijena kao posljedica uvođenja eura, gdje su u takvoj situaciji poduzeća morala podizati cijene svojih usluga ukoliko je izostala potpora lokalne vlasti, zasigurno se narušava imidž i slika cjelokupnog JGP-a, a samim time i gradova u cjelini. Nakon tog razdoblja najpozitivnije trendove, od promatranih gradova, bilježe Grad Rijeka i Ljubljana gdje se broj putnika nakon pandemije povećao i donekle vratio u normalu, štoviše Rijeka ima gotovo jednak broj prevezenih putnika po prijeđenom kilometru vozila JGP-a kao i u prijepandemijskom razdoblju, razlozi tome su što se i broj putnika povećao nakon pandemije, ali i optimizacija prijeđenih kilometara gdje su značajno smanjili kilometre i na taj način smanjili troškove. Što se ostalih gradova tiče u Osijeku se neznatno povećao broj putnika u odnosu na 2020. godinu, a Zagreb i Split bilježe izrazito negativne trendove gdje je broj putnika u stalnom padu, a također nije došlo ni do smanjenja prijeđenih kilometara što dugoročno može ostaviti ozbiljne posljedice kako na poduzeće organizatora JGP-a tako i na sam grad. U poglavlju usporedbe cijena lako je samo po prikazanim cijenama uočiti koliko koja lokalna samouprava subvencionira JGP u svom gradu, te su te cijene direktna posljedica oblika modela subvencioniranja koji grad provodi odnosno u kojem postotku financira JGP na svom području. Određene specifičnosti i karakteristike JGP-a promatranih gradova najčešće su posljedica njegovog geografskog položaja i ekonomske snage, ali neke od njih proizlaze iz želja i potreba građana kao i iz same učinkovitosti i efikasnosti upravljanja JGP-om na području pojedinog grada.

LITERATURA

- Brčić D., Ševrović M., (2012) Logistika prijevoza putnika, Zagreb, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagreb
- Štefančić G., (2017), Javni gradski promet, Hrvatska tehnička enciklopedija, 20. ožujka 2017., <https://tehnika.lzmk.hr/javni-gradski-promet-2/> (14. 10. 2023.)
- ZET d.o.o, Poslovno izvješće (2017-2021)
- Autotrolej d.o.o, Godišnje izvješće (2018-2022)
- Promet d.o.o, Interni podaci
- Gpp d.o.o, Interni podaci
- Lpp d.o.o, Letno poročilo (2018-2022)
- JKD Gsp, Izveštaj o poslovanju (2018-2022)
- JKD Gsp, Interni podaci
- <https://dzs.gov.hr/vijesti/objavljeni-konacni-rezultati-popisa-2021/1270> (15. 10. 2023.)
- <https://www.zet.hr/> (15. 10. 2023.)
- <https://www.promet-split.hr/> (17. 10. 2023.)
- <https://www.autotrolej.hr/> (19. 10. 2023.)
- <https://web.gpp-osijek.com/> (24. 10. 2023.)
- <https://bgnaplata.rs/> (30. 10. 2023.)
- <https://www.lpp.si/> (06. 11. 2023.)



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Professional paper

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.21>

Received: 11. 12. 2023.

Accepted: 26. 3. 2024.

COMPARISON OF PUBLIC TRANSPORT PRICES IN CITIES

Damir Pilepić

Mag. ing. traff., Lecturer, University of Applied Sciences of Rijeka, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia;
email: damir.pilepic@veleri.hr

Mihael Seleš

Bacc. ing. traff., Student, University of Applied Sciences of Rijeka, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia;
email: mseles@veleri.hr

Robert Mrvčić

Master of Maritime Traff., Lecturer, University of Applied Sciences of Rijeka, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia; email: robert.mrvacic@veleri.hr

Ivana Tomić

Mag. ing. traff., Lecturer, University of Applied Sciences of Rijeka, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia;
email: itomic1@veleri.hr

ABSTRACT

Public transportation (PT) is an essential part of urban mobility today and requires significant attention. The cost of PT is influenced by the subsidy model, economic strength, and the willingness of local authorities to achieve efficient public transportation. This paper presents an analysis of the basic characteristics of PT in the four largest Croatian cities, as well as in Belgrade and Ljubljana. Different general characteristics of cities have influenced the unique development of PT for each city, forming various modes of transportation, ticket prices, and service usage. PT characteristics demonstrate its efficiency through the number of passengers transported, vehicle kilometers traveled on the network, and the involvement of local government units in supporting such transportation through subsidies. The comparison of prices aims to illustrate similarities and differences among the observed cities in terms of price formation and identify specific characteristics and collaborations that influenced this process. The purpose of this article is to highlight the characteristics and issues affecting the formation of PT prices, with the goal of providing a comprehensive picture of prices and their causes in the observed cities through detailed analysis of relevant sources.

Key words: mobility, PT price, PT characteristics, efficiency, price comparison

BIOTEHNIČKE ZNANOSTI



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Original scientific paper

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.20>

Received: 30. 11. 2023.

Accepted: 13. 2. 2024.

EFFICACY OF SIX CROATIAN INERT DUSTS AND DIATOMACEOUS EARTH CELATOM MN-51[®] AGAINST RED FLOUR BEETLE *TRIBOLIUM CASTANEUM* HERBST (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) ON WHEAT

Pavo Lucić

PhD, Assistant Professor, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences
Osijek, Vladimir Prelog 1, 31000 Osijek, Croatia; email: plucic@fazos.hr

Vlatka Rozman

PhD, Full Professor in tenure, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek, Vladimir Prelog 1, 31000 Osijek, Croatia; email: vrozman@fazos.hr

Anita Liška

PhD, Full Professor, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek,
Vladimir Prelog 1, 31000 Osijek, Croatia; email: aliska@fazos.hr

Edita Štefanić

PhD, Full professor in tenure, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek, Vladimir Prelog 1, 31000 Osijek, Croatia; email: estefanic@fazos.hr

Dinko Zima

PhD, Assistant Professor, University of Slavonski Brod, Biotechnical department, Ivana Brlić Mažuranić
Square 2, 35000 Slavonski Brod, Croatia; email: dzima@unisb.hr

Domagoj Zimmer

PhD, Assistant Professor, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences
Osijek, Vladimir Prelog 1, 31000 Osijek, Croatia; email: dzimmer@fazos.hr

ABSTRACT

The study investigated the insecticidal efficacy of six Croatian inert dusts (D-01, JU-1, MA-4, MR-10, OP-4 and PD-1) and diatomaceous earth Celatom Mn-51[®] against red flour beetle *Tribolium castaneum* Herbst on wheat. The influence of mentioned dusts on the offspring development has also been investigated. The experiment was carried out in laboratory conditions on insects aged 7-21 days. Doses of 600 and 700 mg kg⁻¹ were tested for JU-1, MR-10, OP-4 and PD-1 and 300 and 400 mg kg⁻¹ for D-01, MA-4 and Celatom Mn-51[®] alongside previously mentioned doses (600 and 700 mg kg⁻¹). The

mortality rate of red flour beetle was determined on the 7th and 14th day of exposure and progeny was determined by number of developed adults. Regarding the insecticidal efficacy on *T. castaneum* the tested inert dusts can be divided into three groups: very effective dusts (D-01 ($LD_{90} = 600 \text{ mg kg}^{-1}$), MA-4 ($LD_{90} = 500 \text{ mg kg}^{-1}$)), medium-effective dusts (JU-1 and PD-1) and low-efficient dusts (OP-4 and MR-10). Based on the obtained results it can be concluded that there are some resources of inert dusts with high insecticidal potential in the Republic of Croatia.

Key words: *Tribolium castaneum*, insecticidal effect, progeny inhibition, Celatom Mn-51®

1. INTRODUCTION

Agricultural products need to be adequately stored after harvesting to prevent loss of quality and quantity (Rajashekar *et al.*, 2012). For the protection of stored products preventive and curative measures are applied in the storage: preventive measures include all measures that prevent the appearance of storage pests, while curative measures include the suppression of existing harmful organisms in storage. In practice, chemical insecticides (fumigants) are most often used. Chemical insecticides are very effective (Sakka and Athanassiou, 2021), but they have a number of negative consequences: frequent use and inadequately implemented fumigation measures lead to the development of resistant populations of insects (Collins 2010; Nayak *et al.*, 2020); pollution of the environment (Aktar *et al.*, 2009); harmful effect on non-target organisms (Ducom, 2012); and the presence of residues calls into question the healthiness of the treated products (Eddleston, 2000). Due to the emergence of increasing pest resistance to grain protectants (Subramanyam and Hagstrum, 1995) and the need to reduce insecticide residues in stored products, there is an increasing emphasis on testing and developing new insecticides that would be non-toxic to warm-blooded organisms, and would serve as a substitute for conventional insecticides in the protection of grain products (Arthur, 1996; Paponja *et al.*, 2021). Inert dusts are natural substances used to protect stored grain products from harmful insects. The advantage of inert dusts is that they provide a long-term protection, they are easy to apply, maintain grain quality and have low toxicity for warm-blooded organisms (Korunić, 2013). Diatomaceous earth (DE) is the most widely used inert dust and a promising alternative to the use of traditional chemical insecticides (Korunić *et al.*, 2020; Baliota and Athanassiou, 2023). DE is of natural origin (Floros *et al.*, 2018), it consists of fossilized skeletons or frustules of diatoms, unicellular algae of Eocene and Miocene age (Korunić *et al.*, 2016). Fields and Korunić (2002) state that during feeding and migration through the treated seed or treated surface, insects accumulate particles of inert dust that stick to the cuticle. The particles of inert dusts damage the waxy layer of the cuticle, leading to insect desiccation (Nikpay, 2006) and this is considered the main mode of action for silica-based inert dusts. Another form of effectiveness is cuticle abrasion as an additional mode of action. Cuticle abrasion is the main mode of action of other inert dusts (Fields and Korunić, 2002). Zeni *et al.* (2021) illustrated the insecticidal potential of DEs against a variety of insect taxa such as Blattodea, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera and Lepidoptera. The red flour beetle, *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae) is a major secondary pest of wheat (Zilli *et al.*, 2022). The aim of this work was to test the insecticidal efficiency of Croatian inert dusts and their influence on the development of the offspring of the red flour beetle.

2. MATERIALS AND METHODS

For research purposes F1 generation of adult *T. castaneum* test insects was used. The breeding of test insects was carried out under controlled conditions at a temperature of $29 \pm 1^\circ\text{C}$, a relative humidity of 70-80% in the dark (Liu and Ho, 1999; Menon et al., 2001). A combination of hard wheat flour and dry yeast in a ratio of 10:1 was used for the insects growing medium (Abdelgaleil et al., 2009). Randomly chosen mixed sex adults, aged 7-21 days, were used in the research. Six Croatian inert dusts from five different locations were used: MR-10 from Martinovići (Banovina); OP-4 from Opatovac (Slavonia); JU-1 from Jurjevčani; MA-4 from Markuševac; PD-1 and D-01 from Podsusedsko dolje (Medvednica–Žumberak–Hrvatsko zagorje) and diatomaceous earth Celatom Mn-51® as an inert dust with high insecticidal activity (Korunić et al., 2017). Inert powder samples were ground in a Retsch PM 100® mill. After that, they were manually sifted through a $45 \mu\text{m}$ sieve, which resulted in uniform particle sizes of inert dust. The inert dusts were applied to glass containers with a volume of 200 ml filled with 100 g of sterile wheat with 3% grain breakage (Lucić, 2018). The glass containers were hermetically sealed and the contents were manually shaken for 60 s. After that, 50 adults of both sexes were introduced per treatment, including the control treatment. Then the glass containers were covered with perforated lids and stored in controlled conditions ($29 \pm 1^\circ\text{C}$; 70-80% RH). Inert dusts were applied in the following doses: 300, 400, 600 and 700 mg kg^{-1} . Doses of 600 and 700 mg kg^{-1} were tested for JU-1, MR-10, OP-4 and PD-1 and 300 and 400 mg kg^{-1} for D-01, MA-4 and Celatom Mn-51® alongside previously mentioned doses (600 and 700 mg kg^{-1}) (Lucić, 2018). A control treatment (treatment without the application of dust) was also set up. Mortality readings were performed after two exposures: 7 and 14 days, and after 14 days all insects were removed from the wheat, and the wheat with laid eggs was placed in controlled conditions ($29 \pm 1^\circ\text{C}$; 70-80% RH) for monitoring the number of developed offspring (F1 generation). The number of developed offspring was determined on the 63rd day after setting up the experiment (when the adult stage emerged). Experiments for all treatments were set up in a completely randomized design with four replications (Lucić, 2018). Statistical processing of the collected data was carried out in SAS/STAT Software 9.4 (2022-2023). The results for all treatments were statistically processed by ANOVA analysis of variance, and the statistical significance of the differences was determined by the LSD test at the 0.05 probability level. The mortality of the tested insects is expressed as a percentage and shown in time series (days). Offspring are represented by the number of developed adults. Determined statistically significant differences among all treatments were tested with Tukey's Studentized Range (HSD) test at the 0.05 probability level. Data obtained from each dose response bioassay were subjected to probit analysis and LD_{50} and LD_{90} values and their 95% confidence intervals were estimated using IBM SPSS Statistics (IBM Corp. Released, 2013).

3. RESULTS AND DISCUSSION

The results of the tested inert dusts on wheat indicate a different insecticidal effect on the mortality of *T. castaneum* adults depending on the treatment, dose and exposure, and on the percentage of inhibition of offspring development depending on the dose (Table 1; Table 2).

In the treatment with inert dust D-01, a statistically significant difference compared to the control treatment was achieved at a dose of 600 mg kg⁻¹ and an exposure of 7 days with a mortality of 57.5%, while increasing the dose to 700 mg kg⁻¹, a significant increase in mortality (94.5%) was recorded. By prolonging the exposure to 14 days, statistically significant higher mortality compared to the exposure of 7 days was achieved at doses of 400 and 600 mg kg⁻¹. At the exposure of 14 days, a statistically significant higher mortality (79.0%) compared to the control treatment and to the lowest dose (300 mg kg⁻¹) was achieved at the dose of 400 mg kg⁻¹, while increasing the dose to 700 mg kg⁻¹ no statistically significant difference was noticed. Statistically significant offspring inhibition (86.92%) was achieved even at the lowest dose. By increasing the dose, inhibition of offspring increased, and complete inhibition was achieved at a dose of 600 mg kg⁻¹.

In the treatment with the inert dust MA-4 at the exposure of 7 days, statistically significant higher mortality (26.0%) compared to the control treatment and at the lowest dose (300 mg kg⁻¹) was achieved at the dose of 400 mg kg⁻¹. By increasing the dose to 600 mg kg⁻¹ and 700 mg kg⁻¹, statistically significantly higher mortality was achieved (81.0% and 91.0 %, respectively). By prolonging the exposure to 14 days, a statistically significant higher mortality was achieved at all doses. After 14 days of exposure, a statistically significant difference compared to the control treatment was achieved at the lowest dose. Increasing the dose to 400 mg kg⁻¹ resulted in a significant increase in mortality (75.5%), while further dose increase did not result in statistically significant higher mortality. Statistically significant inhibition of offspring (66.43%) was achieved even at the lowest dose. By increasing the dose to 400 mg kg⁻¹, the inhibition was statistically significant (90.84%), while at the highest dose (700 mg kg⁻¹) complete inhibition of the offspring was achieved.

In the treatment with the inert dust Celatom Mn-51®, after 7 days of exposure, a statistically significant higher mortality (32.0%) compared to the control treatment and to the lowest dose (300 mg kg⁻¹) was achieved at a dose of 400 mg kg⁻¹. Increasing the dose to 600 mg kg⁻¹ resulted in a statistically significant higher mortality (87.5%), while further increasing the dose did not significantly change mortality. By extending the exposure to 14 days, statistically significant higher mortality was achieved at all doses, except for the highest dose (700 mg kg⁻¹). Maximum mortality (100.0%) was achieved after 14 days and at the highest dose (700 mg kg⁻¹). Statistically significant inhibition of offspring (77.33 %) was achieved at the lowest dose, while complete offspring inhibition was achieved at a dose of 600 mg kg⁻¹.

In the treatment with the inert dust JU-1 after 7 days of exposure, a statistically significant highest mortality (19.0%) was achieved compared to the control treatment, only at the highest dose (700 mg kg⁻¹). By prolonging the exposure to 14 days, a statistically significant higher mortality was achieved. At a dose of 700 mg kg⁻¹, a significantly higher mortality (68.0%) was achieved compared to the other doses, which is also the highest mortality achieved with the treatment of JU-1 dust. Statistically significant offspring inhibition (88.49%) was achieved even at the lowest dose (600 mg kg⁻¹).

In the treatment with inert dusts OP-4 and MR-10, at an exposure of 7 days, no statistically significant mortality was achieved compared to the control treatment and between applied

doses. By prolonging the exposure to 14 days, a statistically significant mortality was achieved at the highest dose (700 mg kg⁻¹) with OP-4 in comparison to the control treatment, while treatment with MR-10 was not statistically different even after 14 exposure days. Despite the very low insecticidal effectiveness, a statistically significant offspring inhibition was recorded with dusts MR-10 (66.43%) and OP-4 (78.63%) at the dose of 600 mg kg⁻¹, respectively.

In the treatment with inert dust PD-1 at exposure of 7 days, a statistically significant higher mortality (19.5%) compared to the control treatment was achieved only at the highest dose (700 mg kg⁻¹). By prolonging the exposure to 14 days, statistically significant higher mortality (46.5%) compared to the control treatment was achieved at a dose of 600 mg kg⁻¹. Statistically significant offspring inhibition (82.12%) was achieved at the lowest dose (600 mg kg⁻¹).

Table 1. Insecticidal activity of inert dusts D-01, MA-4 and Celatom Mn-51® against *T. castaneum* after the 7th and 14th day of exposure on wheat, and the influence of inert dusts on progeny development

Treatment	Dose (mg kg ⁻¹)	Mortality rate (%)±StD ^{1,2}				F	P	Number of progeny ±StD ³	Inhibition (%)
		Exposition		F	P				
		7 th day	14 th day						
D-01	0	0.0±0.00 cA	0.0±0.00 cA	0.00	<0.0000	114.7±18.30 a	-		
	300	7.0±7.39 cA	27.0±23.64 bA	2.61	<0.1574	15.0±6.73 b	86.92		
	400	25.5±3.41 cB	79.0±12.49 aA	68.28	<0.0002	2.5±1.73 b	97.82		
	600	79.0±22.42 abB	99.5±1.00 aA	3.34	<0.1175	0.0±0.00 b	100.00		
	700	94.5±3.41 aA	99.0±1.15 aA	6.23	<0.0468	0.0±0.00 b	100.00		
	F	41.09	62.39			131.30			
	P	<0.0001	<0.0001			<0.0001			
	LD ₅₀	486.26 mg kg ⁻¹ (456.43-515.39)	600 mg kg ⁻¹ = 99.5%						
	LD ₉₀	655.25 mg kg ⁻¹ (614.33-716.03)	600 mg kg ⁻¹ = 99.5%						
MA-4	0	0.0±0.00 dA	0.0±0.00 bA	0.00	<0.0000	114.7±18.30 a	-		
	300	0.5±1.00 dB	18.0±12.54 bA	7.74	<0.0319	38.5±17.61 b	66.43		
	400	26.0±7.83 cB	75.5±26.65 aA	12.70	<0.0119	10.5±7.23 c	90.84		
	600	81.0±8.72 abB	99.0±2.00 aA	16.20	<0.0069	1.5±1.91 c	98.69		
	700	91.0±3.46 aB	99.0±1.15 aA	19.20	<0.0047	0.0±0.00 c	100.00		
	F	80.90	54.80			69.41			
	P	<0.0001	<0.0001			<0.0001			
	LD ₅₀	492.78 mg kg ⁻¹ (468.08-516.81)	500 mg kg ⁻¹ = 99.0%						
	LD ₉₀	651.99 mg kg ⁻¹ (618.17-699.00)	500 mg kg ⁻¹ = 99.0%						

Celatom Mn-51®	0	0.0±0.00 cA	0.0±0.00 cA	0.00	<0.0000	114.7±18.30 a	-
	300	2.0±1.63 cB	21.5±13.40 cA	8.34	<0.0278	26.0±4.76 b	77.33
	400	32.0±22.86 bB	61.0±30.39 bA	2.33	<0.1781	6.7±3.20 c	94.15
	600	87.5±5.00 aB	99.5±1.00 aA	22.15	<0.0033	0.0±0.00 c	100.00
	700	97.0±3.46 aA	100.0±0.00 aA	3.00	<0.1340	0.0±0.00 c	100.00
	F	63.53	42.23			133.93	
	P	<0.0001	<0.0001			<0.0001	
	LD ₅₀	456.03 mg kg ⁻¹ (426.18-483.92)	366.14 mg kg ⁻¹ (338.09-391.32)				
	LD ₉₀	592.30 mg kg ⁻¹ (556.74-645.27)	462.35 mg kg ⁻¹ (431.22-517.05)				

¹ Mean values in the same column for each treatment marked with the same lower case letter are not significantly different (Tukey's HSD, P<0.05). (Lucić, 2018).

² Mean values in the same row for each dose marked with the same capital letter are not significantly different (Tukey's HSD, P<0.05). (Lucić, 2018).

³ Mean values in the same column for each treatment marked with the same lower case letter are not significantly different (Tukey's HSD, P<0.05). (Lucić, 2018).

Source: (Lucić, 2018)

Table 2. Insecticidal activity of inert dusts JU-1, MR-10, OP-4 and PD-1 against *T. castaneum* after the 7th and 14th day of exposure on wheat, and the influence of inert dusts on progeny development

Treatment	Dose (mg kg ⁻¹)	Mortality rate (%)±StD ^{1,2}				Number of progeny ±StD ³	Inhibition (%)
		Exposition		F	P		
		7 th day	14 th day				
JU-1	0	0.0±0.00 bA	0.0±0.00 cA	0.00	<0.0000	114.7±18.30 a	-
	600	8.5±3.41 abB	39.5±13.30 bA	5.39	<0.0593	13.2±7.45 b	88.49
	700	19.0±11.60 aA	68.0±4.32 aA	466.85	<0.0001	11.0±6.27 b	90.40
	F	5.95	28.80			67.56	
	P	<0.0100	<0.0001			<0.0001	
	LD ₅₀	600 mg kg ⁻¹ = 19.0%	624.27 mg kg ⁻¹ (580.37-684.97)				
	LD ₉₀	600 mg kg ⁻¹ = 19.0%	870.71 mg kg ⁻¹ (771.89-1175.78)				

MR-10	0	0.0±0.00 aA	0.0±0.00 aA	0.00	<0.0000	114.7±18.30 a	-
	600	2.5±1.91 aA	4.5±1.00 aA	3.43	<0.1135	38.5±27.92 b	66.43
	700	4.5±6.61 aA	9.0±10.52 aA	0.52	<0.4961	35.5±9.00 b	69.04
	F	0.96	1.92			12.23	
	P	<0.4411	<0.1798			<0.0006	
	LD ₅₀	700 mg kg ⁻¹ = 4.5%	700 mg kg ⁻¹ = 9.0%				
	LD ₉₀	700 mg kg ⁻¹ = 4.5%	700 mg kg ⁻¹ = 9.0%				
OP-4	0	0.0±0.00 aA	0.0±0.00 bA	0.00	<0.0000	114.7±18.30 a	-
	600	0.5±1.00 aA	0.5±1.00 abA	0.00	<1.0000	24.5±13.17 bc	78.63
	700	2.0±1.63 aA	3.0±2.58 aA	0.43	<0.5370	3.7±0.95 c	96.77
	F	3.91	4.30			56.18	
	P	<0.0369	<0.0280			<0.0001	
	LD ₅₀	700 mg kg ⁻¹ = 2.0%	943.73 mg kg ⁻¹ (816.49-2725.56)				
	LD ₉₀	700 mg kg ⁻¹ = 2.0%	1110.41 mg kg ⁻¹ (906.97-4005.08)				
PD-1	0	0.0±0.00 bA	0.0±0.00 bA	0.00	<0.0000	114.7±18.30 a	-
	600	3.5±2.51 bB	46.5±22.11 aA	14.93	<0.0083	20.5±5.74 b	82.12
	700	19.5±7.55 aB	42.5±8.39 aA	16.62	<0.0065	4.7±2.98 b	95.90
	F	12.69	13.92			42.31	
	P	<0.0005	<0.0003			<0.0001	
	LD ₅₀	868.89 mg kg ⁻¹ (756.68-1838.69)	697.23 mg kg ⁻¹ (627.41-1349.79)				
	LD ₉₀	1100.92 mg kg ⁻¹ (889.88-3035.43)	947.04 mg kg ⁻¹ (782.95-3444.72)				

¹ Mean values in the same column for each treatment marked with the same lower case letter are not significantly different (Tukey's HSD, P<0.05). (Lucić, 2018).

² Mean values in the same row for each dose marked with the same capital letter are not significantly different (Tukey's HSD, P<0.05). (Lucić, 2018).

³ Mean values in the same column for each treatment marked with the same lower case letter are not significantly different (Tukey's HSD, P<0.05). (Lucić, 2018).

Source: (Lucić, 2018)

With regard to the insecticidal effect of the tested inert dusts on *T. castaneum*, the two most effective inert dusts of Croatian origin (D-01 and MA-4) can be singled out, along with diatomaceous earth Celatom Mn-51® with a high insecticidal effect: D-01 (LD₉₀ = 600 mg kg⁻¹), MA-4 (LD₉₀ = 500 mg kg⁻¹) and Celatom Mn-51® (LD₉₀ = 462.35 mg kg⁻¹). Particles of inert dust have an abrasive effect (Doumbia *et al.*, 2014), but the main mode of action is the absorption of cuticular lipids, which leads to cuticle damage (deterioration), resulting in desiccation and death of insects (Korunić, 1998; Subramanyam and Roesli, 2000). Particles adhere more easily to the rough cuticles of insects (Doumbia *et al.*, 2014). Shah and Khan (2014) reported that *T. castaneum* is the least susceptible to inert dusts compared to other cosmopolitan storage

pests due to its smooth body on which inert dust particles are difficult to accumulate. Despite of that Athanassiou *et al.* (2021) stated that the powder achieves a knockdown effect on *T. castaneum*. The effectiveness of inert dust is manifested in direct contact with the target pest (Rigaux *et al.*, 2001). However, some researches indicate that insects can develop resistance to certain inert dusts, if they are constantly applied to the same population (Shah and Khan, 2014), but taking into account that inert dusts have a physical effect, resistance is ruled out on the basis of physiology (Rigaux *et al.*, 2001). Therefore resistance is attributed to the behavioral effect of insects that for certain reasons avoid contact with treated stored grain (Vayias *et al.*, 2008). Vardeman *et al.* (2007) stated that after losing water from the body, insects try to collect metabolic water through food and by directly ingesting water into the body. According to Doumbia *et al.* (2014) the cuticle of *T. castaneum* is thicker compared to insects from the genus *Sitophilus*, therefore the process of lipid absorption is slower. Some insect species are more or less susceptible to inert dusts because of their agility (Arthur *et al.* 2020). Baldassari *et al.* (2008) reported similar results, where according to the research they did not record maximum mortality of *Rhyzopertha dominica* (Fab.) and *T. castaneum* after 14 days of exposure to a dose of 500 mg kg⁻¹ of Protector®. Athanassiou and Korunić (2007) recorded a maximum mortality of *R. dominica* after 14 days of exposure to a dose of 75 and 150 mg kg⁻¹. The reason for this is that the experiments were carried out at an elevated temperature of 30 °C. Increased temperature increases the mobility of insects (Fields and Korunić, 2000) which leads to greater respiration of insects and loss of water from the body (Subramanyam and Roesli, 2000). Various abiotic factors greatly influence the performance of inert dusts (Athanassiou *et al.*, 2014). Namely, an increase in the relative humidity of the air in the stored space and high stored products moisture reduce the insecticidal effect of inert dusts due to the absorption of moisture (Korunić, 1998; Fields and Korunić, 2000; Subramanyam and Roesli, 2000). In the conducted research, samples D-01, MA-4 and Celatom Mn-51® showed high inhibition of *T. castaneum* offspring at low doses (Lucić, 2018). The mentioned samples of Croatian inert dust also achieved high inhibition of the offspring of *Sitophilus oryzae* (L.) in the research by Liška *et al.* (2017). Subramanyam and Roesli (2000) believe that it is more important in practical terms to prevent the development of the offspring than to directly suppress the parents. Eroglu *et al.* (2019) state that some inert dust can vary in efficacy of progeny inhibition due to different temperature and relative humidity levels. Kljajić *et al.* (2010) tested different preparations based on DE and zeolite, and they concluded that almost twice the concentration of zeolite than DE is needed to control adult insects and prevent the offspring development. This is confirmed by the different composition of substances in DEs and zeolites: amorphous silicon dioxide is mainly represented in DEs (Golob, 1997; Korunić, 1998), while crystalline hydrated aluminosilicates are represented in zeolites (Sprynskyy *et al.*, 2005).

4. CONCLUSION

According to the results obtained in this research the insecticidal effectiveness of inert dusts of Croatian origin, they can be divided into three groups: highly effective dusts (D-01, MA-4) including Celatom Mn-51®; medium efficiency dusts (JU-1 and PD-1) and low efficiency dusts (OP-4 and MR-10). Considering the established high insecticidal efficiency of inert dusts of

Croatian origin (MA-4 and D-01), it can be concluded that there are resources of inert dusts in the Republic of Croatia with high efficiency potential that can be further researched and applied as part of integrated pest management (IPM).

REFERENCES

- Abdelgaleil, S.A.M. et al. (2009) "Fumigant and Contact Toxicities of Monoterpenes to *Sitophilus oryzae* (L.) and *Tribolium castaneum* (Herbst) and their Inhibitory Effects on Acetylcholinesterase Activity", *Journal of Chemical Ecology* (2009) 35: 518. [10.1007/s10886-009-9635-3](https://doi.org/10.1007/s10886-009-9635-3)
- Aktar, M.W., Sengupta, D. and Chowdhury, A. (2009) "Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards", *Interdiscip Toxicol.* 2009 Mar; 2(1): 1–12. <https://doi.org/10.2478/v10102-009-0001-7>
- Arthur, F.H. (1996) "Grain protectants: current status and prospects for the future", *J. Stored Prod. Res.* 32: pp.293-302. [https://doi.org/10.1016/S0022-474X\(96\)00033-1](https://doi.org/10.1016/S0022-474X(96)00033-1)
- Arthur, F.H., Athanassiou, C.G. and Morrison, W.R., III. (2020) "Mobility of stored product beetles, after exposure to a combination insecticide containing deltamethrin, methoprene, and a piperonyl butoxide synergist depends on species, concentration, and exposure time", *Insects* 2020, 11, 151. doi: 10.3390/insects11030151
- Athanassiou, C.G., Kavallieratos, N.G. and Lazzari, F.A. (2014) "Insecticidal effect of Keepdry® for the control of *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) and *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrychidae) on wheat under laboratory conditions", *Journal of Stored Products Research.* 59, 133-159. doi: 10.1016/j.jspr.2014.06.011
- Athanassiou, C.G., Korunić, Z. (2007) "Evaluation of two new diatomaceous earth formulations, enhanced with abamectin and bitterbarkomycin, against four stored-grain beetle species", *Journal of Stored Products Research.* 43, 468-473. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2006.12.008>
- Athanassiou, C.G. et al. (2021) "Rating knockdown of flour beetles after exposure to two insecticides as an indicator of mortality", *Sci. Rep.* 2021, 11, 1145.
- Baldassari, N. et al. (2008) "Insecticidal efficacy of diatomaceous earth formulation against a mixed age population of adults of *Rhyzopertha dominica* and *Tribolium castaneum* as function of different temperature and exposure time", *Bull. Insectol.* 61, 355-360.
- Baliota, G.V., Athanassiou, C.G. (2023) "Evaluation of Inert Dusts on Surface Applications and Factors That Maximize Their Insecticidal Efficacy", *Appl. Sci.* 2023, 13, 2767. <https://doi.org/10.3390/app13052767>
- Collins, P.J. (2010) "Research on stored product protection in Australia: a review of past, present and future directions", In: Carvalho, M.O., et al. (Eds) *Stored Products Protection. Proceedings of the 10th International Working Conference on Stored Product Protection, 27 June to 2 July 2011, Estoril, Portugal*, pp 3-13.
- Doumbia, M. et al. (2014) "Effectiveness of diatomaceous earth for control of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae), *Tribolium castaneum* and *Palorus subdepressus* (Coleoptera: Tenebrionidae)", *Journal of Stored Product Research* 57, 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2013.11.008>
- Ducom, P. (2012) "Methyl bromide alternatives", In: Navarro, S., et al. (Eds) *Proceedings of the 9th International Conference on Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Product, Antalya, Turkey. 15-19 Oct. 2012, Turkey*, pp 205-214.
- Eddleston, M. (2000) "Patterns and problems of deliberate self-poisoning in the developing world", *Q J Med.* 2000;93:715–31. <https://doi.org/10.1093/qjmed/93.11.715>
- Eroglu, N. et al. (2019) "Effects of zeolite formulations on the mortality and progeny production of *Sitophilus oryzae* and *Oryzaephilus surinamensis* at different temperature and relative humidity levels", *J. Stored Prod. Res.* 2019, 81, 40–45. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2018.11.004>

- Fields, P., Korunić, Z. (2000) "The effect of grain moisture content and temperature on the efficacy of diatomaceous earths from different geographical locations against stored-product beetles", *Journal of Stored Products Research*, 36, 1-13. [https://doi.org/10.1016/S0022-474X\(99\)00021-1](https://doi.org/10.1016/S0022-474X(99)00021-1)
- Fields, P., Korunić, Z. (2002) "Post-harvest insect control with inert dusts", *Encyclopedia of Pest Management*, pp. 650-653.
- Floros, G.D. et al. (2018) "Evaluation of the natural zeolite lethal effects on adults of the bean weevil under different temperatures and relative humidity regimes", *J. Econ. Entomol.* 2018, 111, 482–490. doi: 10.1093/jee/tox305
- Golob, P. (1997) "Current status and future perspectives for inert dusts for control of stored product insects", *Journal of Stored Product Research*. Volume 33, Issue 1, January 1997, Pages 69-79. [https://doi.org/10.1016/S0022-474X\(96\)00031-8](https://doi.org/10.1016/S0022-474X(96)00031-8)
- Kljajić, P. et al. (2010) "Laboratory assessment of insecticidal effectiveness of natural zeolite and diatomaceous earth formulations against three stored-product beetle pests", *Journal of Stored Products Research*, 46, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2009.07.001>
- Korunić, Z. (1998) "Review Diatomaceous earths, a group of natural insecticides", *Journal of Stored Products Research*, 34(2-3), 87-97. [https://doi.org/10.1016/S0022-474X\(97\)00039-8](https://doi.org/10.1016/S0022-474X(97)00039-8)
- Korunić, Z. (2013) "Diatomaceous Earths – Natural Insecticides", *Pestic. Phytomed.* Belgrade, 28(2), 2013, 77-95. doi: 10.2298/PIF1302077K
- Korunić, Z. et al. (2016) "A review of natural insecticides based on diatomaceous earths", *Poljoprivreda/ Agriculture*, 22 (1), 10-18. <http://dx.doi.org/10.18047/poljo.22.1.2>
- Korunić, Z. et al. (2017) "Laboratory tests on insecticidal effectiveness of disodium octaborate tetrahydrate, diatomaceous earth and amorphous silica gel against *Sitophilus oryzae* (L.) and their effect on wheat bulk density", *Poljoprivreda/Agriculture*, 23(1): 3-10. <http://dx.doi.org/10.18047/poljo.23.1.1>
- Korunić, Z. et al. (2020) "Evaluation of diatomaceous earth formulations enhanced with natural products against stored product insects", *Journal of Stored Products Research*, 86: 101565. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2019.101565>
- Liška, A. et al. (2017) "Efficacy of nine Croatian inert dusts against rice weevil *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae) on wheat", *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2017.29(7): 485-494. doi: 10.9755/ejfa.2016-09-1302
- Liu, Z.L., Ho, S.H. (1999) "Bioactivity of the essential oil extracted from *Evodia rutaecarpa* Hook f. et Thomas against the grain storage insects, *Sitophilus zeamais* Motsch. and *Tribolium castaneum* (Herbst)", *Journal of Stored Products Research* 35(4):317-328. [https://doi.org/10.1016/S0022-474X\(99\)00015-6](https://doi.org/10.1016/S0022-474X(99)00015-6)
- Lucić, P. (2018) "Biljne supstance i inertna prašiva – prirodne formulacije insekticida u kontroli skladišnih kukaca", doktorska disertacija, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek (Poljoprivredni fakultet u Osijeku)
- Menon, A., Flinn, P.W. and Dover, B.A. (2001) "Influence of temperature on the functional response of *Anisopteromalus calandrae* (Hymenoptera: Pteromalidae), a parasitoid of *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrichidae)", *Journal of Stored Products Research* 38(5):463-469. [https://doi.org/10.1016/S0022-474X\(01\)00050-9](https://doi.org/10.1016/S0022-474X(01)00050-9)
- Nayak, M.K. et al. (2020) "Resistance to the fumigant phosphine and its management in insect pests of stored products: A global perspective", *Annu. Rev. Entomol.* 2020, 65, 333–350. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011019-025047>
- Nikpay, A. (2006) "Diatomaceous earths as alternatives to chemical insecticides in stored grain", *Insect Science*, 13(6), 421-429. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7917.2006.00111.x>

- Paponja, I. et al. (2021) "A pilot study of natural formulation activity in the protection of stored wheat and barley against the stored-product insects", *Poljoprivreda/Agriculture*, 27:2021 (2) 43-49. <https://doi.org/10.18047/poljo.27.2.5>
- Rajashekar, Y., Bakthavatsalam, N. and Shivanandappa, T. (2012) "Botanicals as Grain Protectants", *Psyche: A Journal of Entomology*. Volume 2012 (2012), Article ID 646740, 13 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2012/646740>
- Rigaux, M., Haubruge, E. and Fields, P.G. (2001) "Mechanisms for tolerance to diatomaceous earth between strains of *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae)", *Journal of Entomol. Exp. Appl.* 101, 33-39. <https://doi.org/10.1046/j.1570-7458.2001.00888.x>
- Sakka, M.K., Athanassiou, C.G. (2021) "Insecticidal effect of diatomaceous earth and pirimiphos-methyl against phosphine-susceptible and phosphine-resistant populations of two stored product beetle species", *Environm. Sci. Poll. Res.* 2021, 28, 33181–33191. doi: 10.1007/s11356-021-12971-1
- Shah, M. A., Khan, A.A. (2014) "Use of diatomaceous earth for the management of stored-product pests", *Int. J. Pestic. Manage.* 60: 100-113. doi: 10.1080/09670874.2014.918674
- Sprynskyy, M. et al. (2005) "Ammonium sorption from aqueous solutions by the natural zeolite Transcarpathian clinoptilolite studied under dynamic conditions", *Journal of Colloid and Interface Science.* 284, 408-415. doi: 10.1016/j.jcis.2004.10.058
- Subramanyam, B.H., Hagstrum, D.W. (1995) "Resistance measurement and management", In: Subramanyam, Bh., Hagstrum, D.W. (Eds.). *Integrated management of insects in stored products*. Marcel Dekker, New York, 437p.
- Subramanyam, B.H., Roesli, R. (2000) "Inert dusts", In (Bh. Subramanyam & D.W. Hagstrum (Eds.), *Alternatives to Pesticides in Stored-Product IPM*. (pp. 321-380). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4615-4353-4_12
- Vardeman, E.A. et al. (2007) "Behavior of female *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrychidae) in a monolayer of wheat treated with diatomaceous earth", *Journal of Stored Product Research.* 43: 297-301. doi: 10.1016/j.jspr.2006.07.001
- Vayias, B.J., Athanassiou, C.G. and Buchelos, C.T.E. (2008) "Evaluation of resistance development by *Tribolium confusum* Du Val (Coleoptera: Tenebrionidae) to diatomaceous earth under laboratory selection", *Journal of Stored Products Research.* 44(2): 162-168. doi: 10.1016/j.jspr.2007.09.001
- Zeni, V. et al. (2021) "Diatomaceous Earth for Arthropod Pest Control: Back to the Future", *Molecules* 2021, 26, 7487. <https://doi.org/10.3390/molecules26247487>
- Zilli, C. et al. (2022) "Non-thermal plasma as emerging technology for *Tribolium castaneum* pest-management in stored grains and flours", *Journal of Stored Products Research.* 99: 102031. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2022.102031>



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Izvorni znanstveni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.20>

Datum primitka rada: 30. 11. 2023.

Datum prihvaćanja rada: 13. 2. 2024.

UČINKOVITOST ŠEST HRVATSKIH INERTNIH PRAŠIVA I DIJATOMEJSKE ZEMLJE CELATOM MN-51® U SUZBIJANJU KESTENJASTOG BRAŠNARA *TRIBOLIUM CASTANEUM* HERBST (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) NA PŠENICI

Pavo Lucić

Dr. sc., docent, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, 31 000 Osijek, Hrvatska; e-mail: plucic@fazos.hr

Vlatka Rozman

Dr. sc., redovita profesorica u trajnom izboru, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, 31 000 Osijek, Hrvatska; e-mail: vrozman@fazos.hr

Anita Liška

Dr. sc., redovita profesorica, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, 31 000 Osijek, Hrvatska; e-mail: aliska@fazos.hr

Edita Štefanić

Dr. sc., redovita profesorica u trajnom izboru, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, 31 000 Osijek, Hrvatska; e-mail: estefanic@fazos.hr

Dinko Zima

Dr. sc., docent, Sveučilište u Slavanskom Brodu, Biotehnički odjel, Trg Ivane Brlić Mažuranić 2, 35 000 Slavonski Brod, Hrvatska; e-mail: dzima@unisb.hr

Domagoj Zimmer

Dr. sc., docent, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, 31 000 Osijek, Hrvatska; e-mail: dzimmer@fazos.hr

SAŽETAK

U radu je istražena insekticidna učinkovitost šest hrvatskih inertnih prašiva (D-01, JU-1, MA-4, MR-10, OP-4 i PD-1) i dijatomejske zemlje Celatom Mn-51® u suzbijanju kestenjastog brašnara *Tribolium castaneum* Herbst na pšenici. Istraživan je i utjecaj navedenih prašina na razvoj potomstva. Pokus je proveden u laboratorijskim uvjetima s kukcima starosti 7-21 dan. Za tretmane JU-1, MR-10, OP-4 i PD-1 korištene su doze od 600 i 700 mg kg⁻¹ a za tretmane D-01, MA-4 i Celatom Mn-51®, uz

navedene, korištene su i doze od 300 i 400 mg kg⁻¹. Mortalitet kestenjastog brašnara utvrđen je nakon 7. i 14. dana ekspozicije, a potomstvo je utvrđeno brojem razvijenih odraslih jedinki. S obzirom na insekticidnu učinkovitost na *T. castaneum*, testirana inertna prašiva možemo podijeliti u tri skupine: vrlo učinkovita prašiva (D-01 (LD₉₀ = 600 mg kg⁻¹), MA-4 (LD₉₀ = 500 mg kg⁻¹)), srednje učinkovita prašiva (JU-1 i PD-1) i nisko učinkovita prašiva (OP-4 i MR-10). Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti da u Republici Hrvatskoj postoje izvori inertnih prašina s visokim insekticidnim potencijalom.

Ključne riječi: *Tribolium castaneum*, insekticidni učinak, inhibicija potomstva, Celatom Mn-51®



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Original scientific paper

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.19>

Received: 4. 12. 2023.

Accepted: 4. 4. 2024.

THE CONDITION OF AGRICULTURAL SOILS IN PRIMORJE-GORSKI KOTAR COUNTY, CROATIA

Melita Zec Vojinović

PhD, Lecturer, University of Applied Sciences of Rijeka, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia;
email: mzecvo@veleri.hr

Irena Ugljar

BAgron., Student, University of Applied Sciences of Rijeka, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia;
email: iugljar@veleri.hr

David Gluhic

PhD, Senior Lecturer, University of Applied Sciences of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia;
email: dgluhic@veleri.hr

Slavica Dudaš

PhD, College Professor, University of Applied Sciences of Rijeka, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia;
email: sdudas@veleri.hr

Marin Tomičić

MHort., Teaching Assistant, University of Applied Sciences of Rijeka, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia;
email: mtomicic@veleri.hr

Martina Peršić

PhD, Lecturer, University of Applied Sciences of Rijeka, Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Croatia;
email: mpersic1@veleri.hr

ABSTRACT

In the context of sustainability and the use of natural resources, it has been often shown that agricultural soils do not reach their productive function to their full potential. The ability of the soil to provide plants with appropriate growing conditions is reduced due to soil degradation. Documenting soil conditions aimed at determining soil quality indicators in relation to soil management enables to identify the type and location of degradation in order to suggest corrective measures to farmers for the soil fertility improvement. Since the basis for the successful agricultural production is appropriate soil quality from one side, and the soil quality improvement, monitoring and protection are priority according to the current legal acts, the new European Soil Strategy for 2030 and the Soil Act planned for 2023 from another side, the soil testing laboratory of the Center for Agriculture and Rural Development of Primorje-Gorski Kotar County (PGKC) conducted the initial studies in 2019. Soil samples from the agricultural field in PGKC were tested using fast methods for following parameters: soil pH, total CaCO₃, nitrate content, content of plant available phosphorus, potassium and magnesium, total

calcium, aggregate stability and electrical conductivity. The test results indicated the relative condition of the soil at different locations and in different crops. In addition, the results served as a basis for the sustainable soil management measures suggestion to the farmers in PGKC.

Key words: agricultural soil, soil degradation, soil analysis, soil condition, soil parameters

1. INTRODUCTION

In the context of sustainability, it has often been shown that agricultural soils do not reach productive function to their full potential. The ability of the soil to provide plants with appropriate growing conditions is reduced due to the soil degradation. Anthropogenic reasons of soil degradation are caused due to the inadequate soil management (e.g. Eswaran et al., 2001) and intensive agricultural production (e.g. Bašić, 1994), which decreases land's production capacity by the loss of soil fertility and biodiversity (Maximillian et al., 2019).

According to the Mission Board for Soil Health and Food of the European commission (Veerman et al., 2020), 60-70% of soils in the European Union (EU) are degraded as a direct result of unsustainable management practices. Soils in the Mediterranean region were shown to be highly susceptible to soil degradation (Lahmar and Ruellan, 2007), high erosion caused by water and wind (Panagos et al., 2020), and to contain the lowest level of organic matter (Aguilera et al., 2013). Furthermore, increase of salinity has also been reported (Stolte et al., 2016). Likewise, significant fertility decrease is observed in Croatian agricultural soils (Bašić, 1994). According to Hefer et al. (2019), the main problems in Croatian soils are low level of organic matter, soil acidity and low plant available phosphorous content. In their study, out of 9.868 soil samples from different sites across Croatia, 90% of samples had organic matter content below 3%, while in the 55,4% of samples the organic matter level was below 2%. An acid reaction and an insufficient content of plant-available phosphorous were identified in 59% and 37.3% of the soil samples, respectively.

To protect soils on the same legal basis as air and water, EU have launched or presented soil legal documents. Soil Health Law is present legislative proposal which will be prepared by the end of 2023 because there is currently no legislation dedicated to soil among Member States (European Commission, 2022). The *EU Soil Strategy for 2030* (European Commission, 2021a) has set a vision and objectives to achieve healthy soils by 2050, which is planned to achieve by employing concrete actions by 2030. These actions will focus on preventing the degradation and the recovery of degraded soil by sustainable use and recovery measures including the reducing of soil nutrients losses for at least 50%. Furthermore, it is expected that those measures would become a rule, and that the sustainable soil management would become a common practice by 2030. Sustainable soil management include a set of practical measures which enables the preservation or recovery of soil health (Veerman et al., 2020).

At the national level in Croatia, there are legal documents that consider soil protection. Strategic Plan of the Common Agricultural Policy of the Republic of Croatia 2023 – 2027 (European Commission, 2021b) have included improvement of the soil conditions in priority interventions. The Act on Agricultural Land (NN 20/18, 115/18, 98/19) regulates maintenance and protection of agricultural land and the agricultural land way of use. The Regulation on

the Protection of Agricultural Land (NN 71/2019) determines the substances that pollute the agricultural land and their maximally permitted amount in the soil in order to prevent the soil pollution, to protect it from degradation and to maintain it in a favorable habitat for healthy food. Methodology for monitoring the condition of agricultural land (monitoring and soil fertility testing), minimum area for monitoring the condition of agricultural land, information system for the protection of agricultural land is ruled by the Regulation on Methodology for Monitoring the Condition of Agricultural Land (NN 20/18, NN 115/18). The Regulation on Agrotechnical Measures (NN 22/2019) regulate agrotechnical measures that must be implemented for the preservation of prudential value by owners and possessors of agricultural land during the cultivation of agricultural land.

The challenge in relation to all mentioned national documents are, besides other, small size of the farms (less than 1ha), which are mostly not subjected to the legal acts and suggested monitoring and measures. The unsuitability of the fragmented, dislocated and small production filed size has been determined as major business and economic issue in Croatia (Tomić, 2014). To decrease the number of fragmented and size of small farms, consolidation of agricultural land has been regulated by the Act on Consolidation of Agricultural Land of the Republic of Croatia (NN 51/15). Regardless of the attempts to increase the filed size in Croatia, there is still high number of small farms. However, in the Primorje-Gorski kotar County (PGKC), the agricultural land could not be significantly consolidated. The reasons for fragmentation are geographical and related constraints, especially in Gorksi kotar microregion, which belongs to the group of *hilly and mountainous areas*, and islands (Plan razvoja primorsko-goranske županije za razdoblje 2022.-2027., 2021). Another important agricultural aspect, as a consequence of geographical and related constraints, is diversification of the agricultural production where producers are not solely orientated on primary agricultural production. The diversification of agricultural production includes e.g. agritourism activities and agricultural product processing.

Because of the PGKC *specifics* (geographical constrains) and higher number of farms below 1 ha in size, which are mostly excluded from the regulations, from one side, and the priority to implement sustainable soil management practices from another side, the soil laboratory of the Center for Agriculture and Rural Development of PGKC commenced the initial basic soil pilot studies in 2019. The intention was to advise agricultural producers on sustainable soil management practices regardless of the production filed size. The goals were to: i) collect and analyze soil samples; ii) approximate the soil conditions of agricultural land; iii) recommend sustainable management practices; vi) create guidelines for further studies and determine additional laboratory equipment for standard analyzes. Since the precondition to sustainable practices recommendation and guidelines creation is to determine the current condition of the agricultural soil, the aim of this study was to and assess the relative condition of the soil at different locations and in different crops in PGKC.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1 Soil sampling

The soil samples were taken by farmers from 2019 to 2021 from different crops and location in Primorje-Gorski Kotar County (PGKC). Farmers were given instructions on how to take soil

samples. To motivate the farmers to send soil samples, analyses and recommendations were free of charge.

Samples consisted of 10-20 sub-samples taken at random across the field in the shape of the letter „W“. The sub-samples were placed in a plastic can and mixed thoroughly by hand or trowel. A sample between 0.5 and 1.5 kg was placed into a plastic bag and with all required information sent to the Center for Agriculture and Rural Development of PGKC by post mail. For vegetable and arable crops, samples were taken from 0-30 cm, for hazelnut and berry fruit from 0-40 cm, and for vine and fruit with deeper roots from 0-30 cm and 30-60 cm.

The samples were categorized into three groups for the analysis: “Coast and Islands” representing samples from the coastal region; “Gorski Kotar” for those originating from the continental part; and “PGKC” for samples that lack precise information on sampling location.

2. 2 Soil analyses

The samples were left for 24 hours at the room temperature to dry. Dry soil was sieved using 2 mm mesh sieve and analysed. The plant available phosphorus (P_2O_5), magnesium (MgO), total calcium (Ca), total carbonates ($CaCO_3$) and nitrate content were determined. In addition, the soil salinity, aggregate stability and pH value were assessed. For P_2O_5 , K_2O , MgO, total Ca content, and soil salinity SK300 Soil Management Kit (Palintest, UK) fast method was used. The SK300 Soil Management Kit provides macronutrient testing with visual testing apparatus. To measure pH, pH meter was used. The calcimeter (Eijkelkamp) was used to determine the total $CaCO_3$. Nitrachek was used for the quantitative assessment of nitrate content of soil samples (Eijkelkamp), while aggregate degradation was assessed by apparatus for the wet sieving (Eijkelkamp). The optimum values that were taken as a reference for analyses factors are presented in Table 1.

Table 1. Optimal content range of P_2O_5 , K_2O , MgO, total Ca, total $CaCO_3$, soil salinity, aggregate stability and the optimal pH range

Factor	Optimal value
P_2O_5	17 - 25 mg/100gr of soil
K_2O	20 - 30 mg/100gr of soil
MgO	5 - 25 mg/100gr of soil
Total Ca	40 - 60 mg/100gr of soil
EC value	0 - 2
Agregate stability	10 - 20%
Total $CaCO_3$	10 - 30
Nitrate	2.1 - 4 mg/100gr of soil
pH (in H_2O)	6.6 - 7.3

Source: Authors

2.3 Statistical analyses

To describe the basic features of the data descriptive statistics was used. One-way analysis of variance (ANOVA) was calculated and Duncan test was used to investigate the influence of location on tested parameters. p-Values lower or equal to 0.05 were considered statistically significant. For multiple variable analyses Pearson's correlation coefficient (r) was used. The data was analysed with the statistical software Statgraphics v. 16.1.11.

3. RESULTS

Out of 54 soil samples, precise sampling location was known for 65% of the samples. The highest percentage (48%) of soil samples were taken from the Gorski kotar site (Table 2).

Table 2. Location of soil sampling

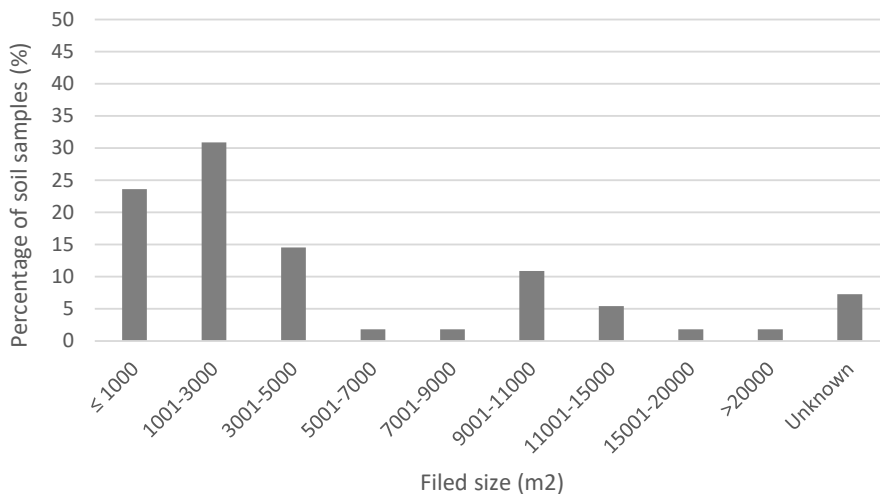
Sampling location	Percentage of soil samples (%)
Coast and islands	17
Gorski kotar	48
PGKC	35

Source: Authors

Soil was sampled from fields where vegetables, fruits, olives, vine, medicinal and aromatic plants and green manure cover crops are grown. The highest percentage of samples were taken from vegetable fields (37%), followed by fruits (24%).

In most of the cases (31%), the size of the production fields from where the soil samples were taken were 1.001 – 3.000 m², followed by the size of 1.000m² or less (Figure 1).

Figure 1. The size of the production fields (m²)



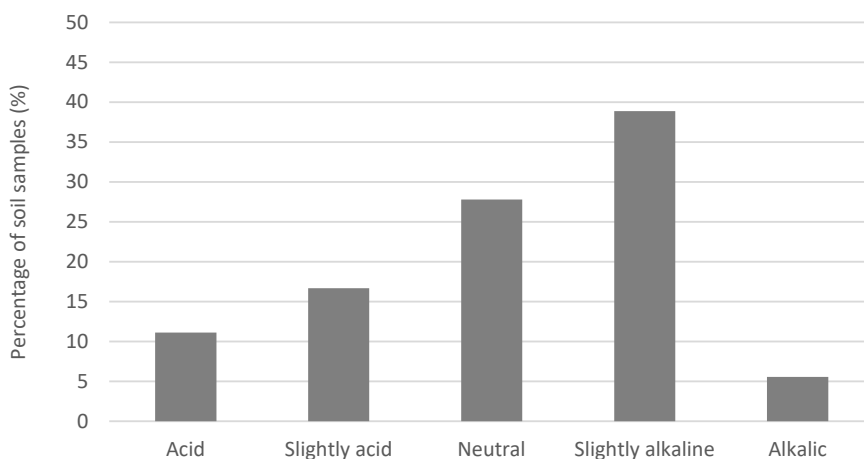
Source: Authors

About 70% of Croatian farmers cultivate less than 5 ha of agricultural land, the production is fragmented (Strategija poljoprivrede do 2030, 2022) and the production field size are mostly small (Tomić, 2014), which is relatively similar to the results from this study where in the 75% of fields from where the soil samples were taken are not exceeding 0.5 ha.

The pH value ranged from acid to alkaline, where 39% of samples were slightly alkaline (Figure 2). Different soil pH reaction is reported for Croatian soils collected from different sites across Croatia. According to Hefer et al. (2021) the highest percentage of soil samples from Croatian soils are acid (59%), while Herak Čustić et al. (2005) reported that 47% of soil samples have neutral reaction. In this study, a slightly alkaline reaction predominates, which is an unexpected result, considering that the highest percentage of soil samples were taken from the Gorski kotar site where an acidic soil reaction predominates (Martinović, 1994; Martinović et al., 2009).

It seems that the agricultural practices employed by farmers do not significantly affect the soil pH.

Figure 2. pH value of soil samples



Source: Authors

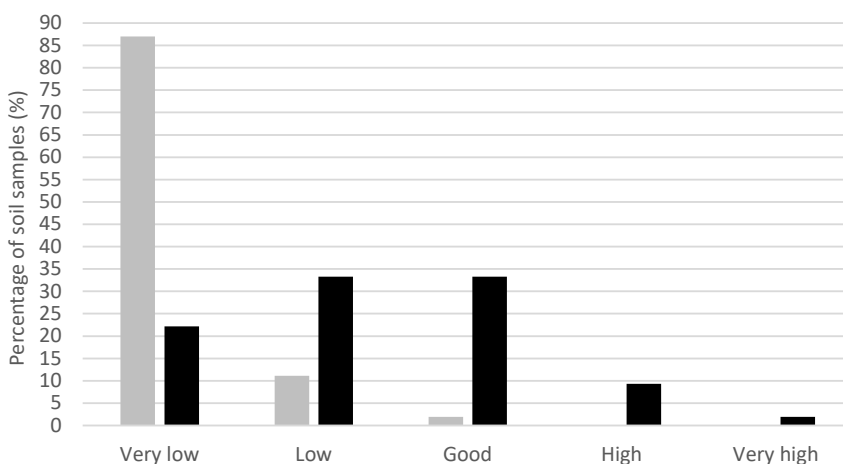
Almost all soil samples had low level of total carbonates (98%). The content of magnesium and calcium was optimal in the most of the samples (76% and 91%, respectively). Total carbon could decrease the acidity, provide the availability of Ca and MgO and have impacts on soil structure (Rowley et al., 2020). In this study, the low content of total carbonates was not associated with the availability of total Ca and MgO.

The content of plant available phosphorus (P_2O_5) was very low in 87% of samples, while the percentage of samples with either good or low content of potassium was equal (33%) (Figure 3). If the samples are divided in two groups, with sufficient and insufficient content of K, there is a higher percentage (55.5%) of samples with insufficient K content.

As in this study, the content of plant available P_2O_5 is often reported as insufficient in Croatian soils (Hefer et al., 2021) and worldwide (Alewell et al., 2020). The content of plant available P is especially low in acid soils (Zheng, 2010) which is not in line with the results from this study, where slightly alkaline reaction predominates. Unlike in this study, the soils in Croatia, to a higher extent, do not lack potassium (Hefer et al., 2021). The relatively lower level of K could be due to the unsuitable fertilization with potassium fertilizers and/or exclusion of organic fertilizers (Madaras et al., 2014).

The aggregate stability is, in most of the samples (35%), very stable, while the percentage of unstable or slightly unstable is low (2% and 6%, respectively). If the aggregate stability is divided in two groups, unstable and stable, the percentage of samples with stable aggregates is slightly higher (54%). Aggregate stability is affected by long-term tillage (Norton et al., 2006), content of Ca (Škorić, 1991) and K_2O (Phocharoen et al., 2018), soil organic carbon, clay and silt content, and the presence of carbonates and gypsum (Amézqueta, 1999). It seems, according to the results of this study, that the relatively low content of K_2O and the low levels of total carbonates do not play a crucial role in soil aggregate stability. However, the optimal level of total Ca in this study could affect the stability of soil aggregates (Škorić, 1991).

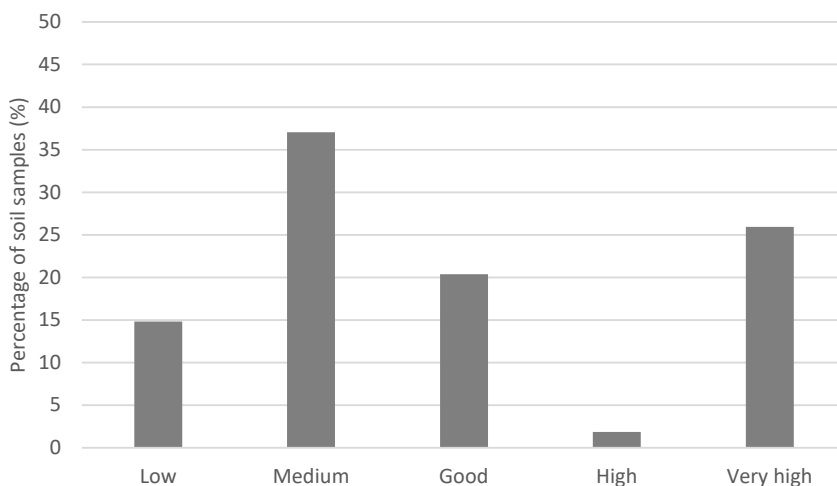
Figure 3. Content of plant available phosphorus (P_2O_5) and potassium (K_2O) in the soil samples



Source: Authors

The results show variation in the nitrate content (Figure 4). In 37% of soil samples, the nitrate content was optimal, followed by a very high content in 26% of the samples. Nitrate content in soil is one of the indicators of available nitrogen to plants (Griffin et al., 2009) but the levels of nitrogen can oscillate depending on soil water movement (Li et al., 2019) and application of fertilizers. The variations in results observed in this study may be attributed to differences in sampling seasons, and consequently, variations in soil water dynamics, rates, and timing of nitrogen fertilizer applications, whether organic (e.g., urea) or mineral (e.g., calcium ammonium nitrate).

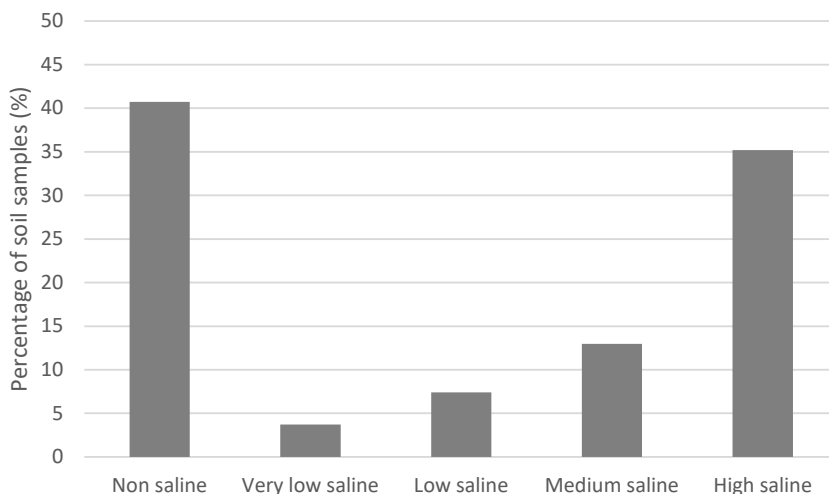
Figure 4. Content of nitrates in soil samples



Source: Authors

The result showed that the most samples were (Figure 5) in the category of unsalted soil and highly salted (41% and 35%, respectively). The contrary result could be attributed to unsustainable soil management practices. Inappropriate application rate of fertilizers and soil amendments (Provin and Pitt, 2001; Zaman et al., 2018) and inappropriate type of fertilizers (Zaman et al., 2018) could significantly increase soil salinity.

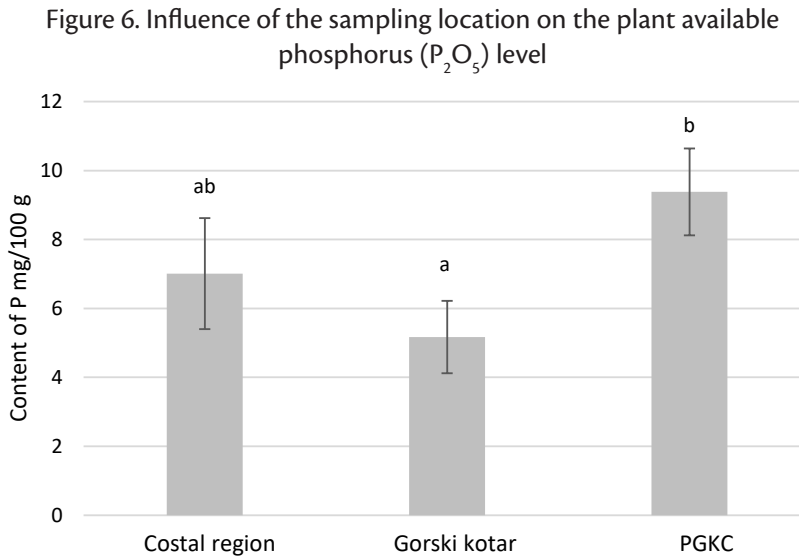
Figure 5. Salinity level of soil samples



Source: Authors

The location of sampling had no influence on tested parameters, except for total Ca level and content of plant available phosphorus. The significant difference has been in the content of P_2O_5 between locations of Gorski kotar sites and PGKC location ($p>0.05$). There was no

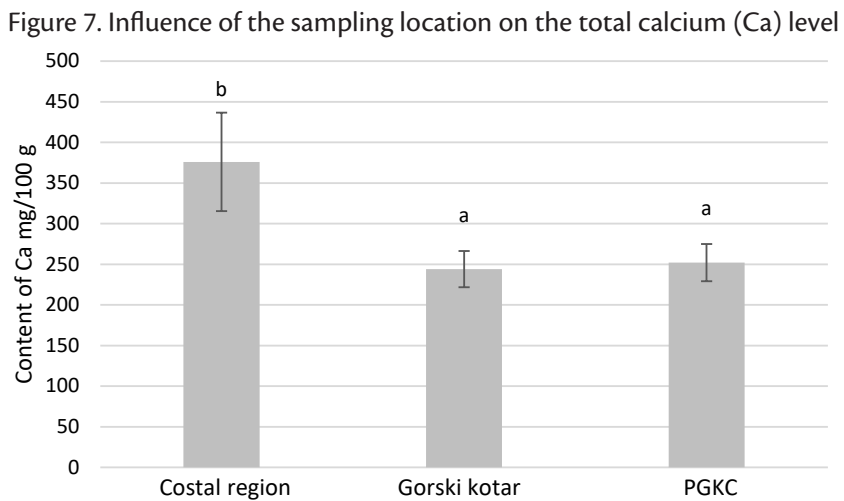
significant difference in the content of P_2O_5 between samples from Gorski kotar microregion and costal and island sites (Figure 6).



The different letters above bars indicate significant difference between localities in the P content ($p > 0.05$).

Source: Authors

The content of Ca was significantly higher in the samples from costal location then in the samples from Gorski kotar ($p > 0.05$) (Figure 7).



The different letters above bars indicate significant difference between localities in the Ca content ($p > 0.05$).

Source: Authors

Calcium naturally occurs in soil, with high concentrations typically found in carbonate soils (Vukadinović and Vukadinović, 2011). Although the total CaCO_3 was low in this study, the coastal region could have higher Ca content due to the soil type. Different soil types could have naturally different Ca concentration depending on the parent material (Mengel and Kirkby, 2012) and different climatic conditions in a region in one hydrological year (Guo et al., 2017; Luo et al., 2023). The calcium cation can be easily leached from the soil by heavy rainfall during the winter period (Nielsen and Stevenson, 1983).

The results showed significant positive correlation between pH and total CaCO_3 ($p > 0.05$; $r = 0.473$) and total Ca ($p > 0.05$; $r = 0.470$). The total CaCO_3 had significant negative correlation with K ($p > 0.05$; $r = -0.316$). The soil aggregate stability has showed positive correlation with potassium ($p > 0.05$; $r = 0.291$) and significant negative correlation with soil salinity ($p > 0.05$; $r = -0.426$). The significant associations are presented in the Table 3.

Table 3. Intensity of the association between tested parameters estimated by the correlation coefficient (r)

	Total carbonates	Potassium	Total calcium	Salinity
pH	0.473	n.s.	0.47	n.s.
Total carbonates	n.s.	-0.316	0.478	n.s.
Potassium	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Aggregate stability	n.s.	0.291	n.s.	-0.426

n.s. = not significant

Source: Authors

The pH value increases with the increase in CaCO_3 and calcium levels (Vukadinović et al., 2008), which is consistent with the findings of this study. However, in some cases, the relationship between pH and CaCO_3 varies due to soil complexity, where other factors (e.g., different soil-forming factors or soil types) could influence their association (Lin et al., 2017).

It has been demonstrated that potassium supports aggregate stability (e.g., Kaewmano et al., 2009), as confirmed by the results of this study. Conversely, aggregate stability is negatively affected by salinity (Kaewmano et al., 2009; Vukadinović and Vukadinović, 2018; Bless et al., 2022), which aligns with the findings of this study.

4. CONCLUSION

In this study, soil samples were analysed using rapid laboratory methods. The soil was sampled from various crops and locations in the Primorje Gorski Kotar County (PGKC). In 75% of the cases, the size of the production fields from which the soil samples were taken was up to 5,000 m². The highest percentage of samples were collected from vegetable fields (37%), followed by fruit orchards (24%).

The pH values were relatively satisfactory in most cases, with lower percentages of acidic and slightly acidic soil samples (11% and 17%, respectively). Total carbonate (CaCO_3) content was low, plant-available phosphorus (P_2O_5) content was very low, and potassium (K_2O) content was relatively low. Salinity and nitrate content showed high variation, possibly due to differences in sampling times (before or after nitrogen fertilization), inappropriate application rate of fertilizers or to changes in water dynamics. Total calcium (Ca) and magnesium (MgO) content were optimal, while aggregate stability was adequate in most cases (54%), suggesting minimal erosion issues in the fields. Furthermore, despite the low total carbonate levels, optimal Ca and MgO content were observed.

There was a significantly higher total Ca content in the coastal region compared to the Gorski kotar microregion. Associations were identified between CaCO_3 and K_2O , with K_2O showing a negative correlation with CaCO_3 . Aggregate stability was positively correlated with K_2O .

Based on the results, it is recommended to implement sustainable soil management methods in both the Gorski Kotar and coastal regions, as well as on the islands, where regulation of plant available phosphorus, potassium, and nitrate levels is needed. Consequently, salinity levels would decrease where necessary.

Rapid methods for analyzing soil samples could be employed to obtain overall information on soil condition and serve as a recommendation basis for farmers. These rapid analyses could be recommended to farmers for independent basic monitoring of soil condition. However, for more precise results, it is suggested to equip the laboratory of the Center for Agriculture and Rural Development of PGKC with additional standard laboratory equipment, especially for studying organic matter, which plays a crucial role in improving soil quality. The results from this study will also serve as a basis for creating sustainable guidelines for farmers in PGKC to improve soil quality and the health of agricultural soils.

Further studies suggest conducting more extensive sampling and grouping samples by location and crops to enhance soil health, quality, and fertility to a greater extent.

REFERENCES

- Aguilera, E., Lassaletta, L., Saz-Cobena, A., Garnier, J., Vallejo, A., (2013) The potential of organic fertilizers and water management to reduce N_2O emissions in Mediterranean climate cropping systems, A review. *Agric. Ecosyst. Environ.* 164, 32–52. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2012.09.006>.
- Alewell, C., Ringeval, B., Ballabio, C. (2020) "Global phosphorus shortage will be aggravated by soil erosion", *Nat Commun* 11, 4546. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-18326-7>
- Amézketa, E. (1999) Soil aggregate stability: A review, *Journal of Sustainable Agriculture* 14, 83-151.
- Bašić, F. (1994) Classification of soil damages in Croatia, *Agronomski glasnik: Glasilo Hrvatskog agronomskog društva*, 56(3-4), 291-310.
- Bless, A., Colin, F., Crabit, A., Follain, S. (2022) Soil Aggregate Stability in Salt-Affected Vineyards: Depth-Wise Variability Analysis. *Land* 2022, 11, 541.
- Eswaran, H., Lal, R., Reich, P.F., (2001) Land degradation: an overview, *Natural Resources Conservation Service Soils*. United States Department of Agriculture

- European Commission (2021b) Strategic Plan of the Common Agricultural Policy of the Republic of Croatia 2023 – 2027, retrieved March, 5 2022, from https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/cap-strategic-plans_en
- European Commission (2021a) EU Soil Strategy for 2030 – Reaping the benefits of healthy soils for people, food, nature & climate, retrieved February 20, 2022, from <https://eur-lex.europa.eu/legal-ontent/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0699>
- European Commission (2022) Soil health – protecting, sustainably managing and restoring EU soils, retrieved March 1, 2022, from https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13350-Soil-health-protecting-sustainably-managing-and-restoring-EU-soils_en
- Griffin, G., Jokela, W., Ross, D., Pettinelli, D., Morris, T., Wolf, A. (2009) Recommended Soil Nitrate Tests, Recommended Soil Testing Procedures for the Northeastern United States, Chapter 4, Cooperative Bulletin No. 493.
- Guo, Y., Wang, Q., Fan, M. (2017) Exploring the relationship between the arid valley boundary's displacement and climate change during 1999–2013 in the upper reaches of the Min River, China. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.* 6, 146.
- Hefer, H., Andrišić, M., Zegnal, I., Rašić, D., Halter, J., Lončarić, Z. (2021) Kemijska svojstva tala i tumačenje klasa opskrbljenosti, Agroekologija, ekološka poljoprivreda i zaštita okoliša, 56. hrvatski i 16. međunarodni simpozij agronoma, Vodice, Hrvatska
- Herak Ćustić, M., Čoga, L., Ćosić, T., Petek, M., Poljak, M., Jurkić, V., Ćustić, S. (2005) Reakcija tla-bitan preduvjet za odabir bilja u hortikulturi. *Agronomski glasnik: Glasilo Hrvatskog agronomskog društva*, 67(2-4), 235-253.
- Kaewmano, C., Kheoruenromne, I., Suddhiprakarn, A., Gilkes, R. J. (2009) Aggregate stability of salt-affected kaolinitic soils on the North-east Plateau, Thailand, *Soil Research*, 47(7), 697-706.
- Lahmar, R. and Ruellan, A. (2007) Soil degradation in the Mediterranean region and cooperative strategies, *Cahiers Agric.* 16 (4), 318–323. <https://doi.org/10.1684/agr.2007.0119>.
- Li, Y., Xue, X., Guo, W., Wang, L., Duan, M., Chen, H., Chen, F. (2019) Soil moisture and nitrate-nitrogen dynamics and economic yield in the greenhouse cultivation of tomato and cucumber under negative pressure irrigation in the North China Plain, *Scientific Reports*, 9(1), 1-9.
- Lin, K. and Li, D. Zhang, G. (2017) Relationships between pH and content of calcium carbonate and equivalents in soil of the Heihe River Valley, Northwest China, *Acta Pedologica Sinica*, 54, 344-353. [10.11766/trxb201605140243](https://doi.org/10.11766/trxb201605140243).
- Luo, Y., Shi, C., Yang, S., Liu, Y., Zhao, S., Zhang, C. (2023) Characteristics of soil calcium content distribution in karst dry-hot valley and its influencing factors. *Water*, 15(6), 1119.
- Madaras, M., Koubová, M., Smatanová, M. (2014) Long-term effect of low potassium fertilization on its soil fractions, *Plant, Soil and Environment* 60(8), 358-363.
- Martinović, J. (1994) Periodična karakterizacija acidifikacije šumskih tala na kršu Hrvatske. *Agron. Glas. Glas. Hrvat. Agron. Druš.* 56, 121–130.
- Martinović, J., Vranković, A., Kutle, A. (2009) Promjena stanja humizacije u šumi bukve i jele (*Calamintho-Abieti-Fagetum-Ht. 1938*) na kršu zapadne Hrvatske. *Agron. Glas. Glas. Hrvat. Agron. Druš.* 71, 13–48.
- Maximillian, J., Brusseu, M.L., Glenn, E.P., Matthias, A.D., (2019) Chapter 25 - Pollution and Environmental Perturbations in the Global System, Editor(s): Mark L. Brusseu, Ian L. Pepper, Charles P. Gerba, *Environmental and Pollution Science (Third Edition)*, Academic Press, 457-476.
- Mengel, K. and Kirkby, E. A. (2012) *Principles of plant nutrition*, Springer Science & Business Media.
- Neilsen, G.H. and Stevenson, D.S. (1983) Leaching of soil calcium, magnesium, and potassium in irrigated orchard lysimeters. *Soil Science Society of America Journal*, 47, 692-696.

- Norton, L. D., Mamedov, A. I., Huang, C., Levy, G. J. (2006) Soil aggregate stability as affected by long-term tillage and clay type, *Advances in GeoEcology* 38, 422-429.
- Panagos, P., Ballabio, C., Poesen, J., Lugato, E., Scarpa, L., Montanarella, L., Borrelli, P., (2020) A soil erosion indicator for supporting agricultural, environmental and climate policies in the European Union, *Remote Sens.* 12, 1365. <https://doi.org/10.3390/rs12091365>.
- Phocharoen, Y., Aramrak, S., Chittamart, N., Wisawapipat, W. (2018) Potassium influence on soil aggregate stability, *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 49(17), 2162-2174, DOI: 10.1080/00103624.2018.1499752
- Plan razvoja primorsko-goranske županije za razdoblje 2022.-2027. (2021), Primorsko-goranska županija, retrieved March 1, 2022, from <https://www2.pgz.hr/doc/dokumenti/savjetovanje-s-javnoscu/2021/razvoj%20PGZ/Nacrt%20prijedloga%20Plana%20razvoja%20PG%20C5%BD%202022.-2027.pdf>
- The Regulation on Agrotechnical Measures, (NN 22/2019), retrieved February 20, 2022, from https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_03_22_452.html
- Regulation on Methodology for Monitoring the Condition of Agricultural Land, (20/18, 115/18), retrieved February 20, 2022, from https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2019_05_47_918.html
- The Regulation on the Protection of Agricultural Land, (NN 71/2019), retrieved February 20, 2022, from https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_07_71_1507.html
- Provin, T. i Pitt, J. L. (2001) Managing soil salinity. Texas FARMER Collection. exas AgriLife Extension Service. Texas A&M University. Publication E-60 7-01. College Station, Texas
- Rowley, M. C., Grand, S., Adatte, T., & Verrecchia, E. P. (2020) A cascading influence of calcium carbonate on the biogeochemistry and pedogenic trajectories of subalpine soils, Switzerland. *Geoderma*, 361, 114065.
- Stolte, J., Tesfai, M., Oygarden, L., Kvaemo, S., Keizer, J., Verheijen, F., Panagos, P., Ballabio, C., Hessel, R. (2016) Soil Threats in Europe. Status, Methods, Drivers and Effects on Ecosystem Services, A Review Report, Deliverable 2.1 of the RECARE Project. European Union <https://doi.org/10.2788/828742>.
- Strategic Plan of the Common Agricultural Policy of the Republic of Croatia 2023 – 2027 (2021) Ministry of agriculture, retrieved March 1, 2022, from <https://ruralnirazvoj.hr/files/1.-Nacrt-Strateskog-plana-Zajednicke-poljoprivredne-politike-Republike-Hrvatske-2023.-%E2%80%93-2027.-1.pdf>
- Strategija poljoprivrede do 2030 (NN 26/22), retrieved May 20, 2023, from https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2022_03_26_325.html
- Škorić, A. (1991) *Sastav i svojstva tla*. Zagreb: Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu
- Tomić, F. (2014) Stanje i mjere unapređenja hrvatske poljoprivrede u svjetlu pristupa Europskoj uniji, *Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Civitas Crisiensis – Radovi Zavoda za znanstvenoistraživački i umjetnički rad Koprivničko-križevačke županije u Križevcima*, 1, 129-141
- Veerman, C., Pinto Correia, T., Bastioli, C., Biro, B., Bouma, J., Cienciel, E. (2020) Caring for soil is caring for life, EU Soil Health and Food Mission Board: Brussels, Belgium, retrieved March 1, 2022, from https://ec.europa.eu/info/publications/caring-soil-caring-life_en
- Vukadinović, V. and Vukadinović, V. (2011) *Ishrana bilja*. Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
- Vukadinović, V. and Vukadinović, V. (2018) *Zemljišni resursi*. e-knjiga, retrieved March 10, 2022, from http://pedologija.com.hr/Literatura/Zemljisni_resursi.pdf
- Vukadinović, V., Vukadinović, V., Jug, I., Krajičak, Ž., Đurđević, B. (2008) Geostatistički model procjene kalcizacije na primjeru Osječko-baranjske županije, *Poljoprivreda*, 14(2), 11-16.
- Act on Consolidation of Agricultural Land of the Republic of Croatia (NN 51/15), retrieved February 20, 2022, from <https://www.zakon.hr/z/781/Zakon-o-komasaciji-poljoprivrednog-zemlji%C5%A1ta>

Act on Agricultural Land (NN 20/18, 115/18, 98/19), retrieved February 20, 2022, from <https://www.zakon.hr/z/133/Zakon-o-poljoprivrednom-zemlji%C5%A1tu>

Zaman, M., Shahid, S. A., Heng, L. (2018) Guideline for salinity assessment, mitigation and adaptation using nuclear and related techniques (p. 164). Springer Nature.

Zheng, S.J. (2010) Crop production on acidic soils: overcoming aluminium toxicity and phosphorus deficiency, *Annals of botany*, 106 (1), 183-184.



Creative Commons Attribution –
NonCommercial 4.0 International License

Izvorni znanstveni rad

<https://doi.org/10.31784/zvr.12.1.19>

Datum primitka rada: 4. 12. 2023.

Datum prihvaćanja rada: 4. 4. 2024.

STANJE POLJOPRIVREDNIH TALA U PRIMORSKO-GORANSKOJ ŽUPANIJI, HRVATSKA

Melita Zec Vojinović

Dr. sc., predavačica, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: mzecvo@veleri.hr

Irena Ugljar

Bacc. ing. agr., studentica, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: iugljar@veleri.hr

David Gluhić

Dr. sc., viši predavač, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska; e-mail: dgluhic@veleri.hr

Slavica Dudaš

Dr. sc., profesorica stručnih studija, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: sdudas@veleri.hr

Marin Tomićić

Mag. ing. hort., asistent, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: mtomicic@veleri.hr

Martina Peršić

Dr. sc., predavačica, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: mpersic1@veleri.hr

SAŽETAK

U kontekstu održivosti i korištenja prirodnih resursa često se pokazuje da poljoprivredna tla ne ostvaruju svoju produktivnu funkciju u potpunosti. Sposobnost tla da pruži biljkama odgovarajuće uvjete za rast i razvoj smanjuje se zbog degradacije tla. Dokumentiranje stanja tla s ciljem utvrđivanja pokazatelja kvalitete tla u vezi s upravljanjem tlom omogućuje identifikaciju vrste i mjesta degradacije kako bi se poljoprivrednicima predložile ispravne mjere za poboljšanje plodnosti tla. S obzirom na to da je temelj uspješne poljoprivredne proizvodnje odgovarajuća kvaliteta tla s jedne strane, a ispitivanje, praćenje i zaštita kvalitete tla prioritet sukladno važećim zakonskim propisima, novoj Europskoj strategiji tla za 2030. godinu i Zakonu o tlu planiranom za 2023. s druge strane, laboratorij za ispitivanje tla Centra za poljoprivredu i ruralni razvoj Primorsko-goranske županije (PGŽ) proveo je početna istraživanja 2019. godine. Uzorci tla s poljoprivrednih površina u PGŽ testirani su brzim metodama za sljedeće parametre: pH tla, ukupni CaCO₃, sadržaj nitrata, sadržaj biljkama dostupnog

fosfora, kalija i magnezija, ukupni kalcij, stabilnost agregata i električna vodljivost. Rezultati testiranja pokazali su relativno stanje tla na različitim lokacijama i u različitim kulturama. Osim toga, rezultati su poslužili i kao osnova za prijedlog održivih mjera upravljanja tlom poljoprivrednicima u PGŽ.

Ključne riječi: poljoprivredno tlo, degradacija tla, analiza tla, stanje tla, parametri tla

POLITIKA ČASOPISA I UPUTE AUTORIMA

Zbornik Veleučilišta u Rijeci je recenzirani časopis otvoren za suradnju znanstvenicima i stručnjacima iz područja prirodnih, biotehničkih, tehničkih i društvenih znanosti. U Zborniku se objavljuju radovi koji su po svom sadržaju važni za znanstvenu i stručnu javnost iz različitih polja ekonomije, informacijskih i komunikacijskih tehnologija, računarstva, prometa i prometne tehnologije, agronomije i primijenjene matematike.

Tekstovi se objavljuju na hrvatskom ili engleskom jeziku.

Politika uređivanja

Uredništvo zaprima prijave radova na propisanom obrascu (obrazac prijave sadrži i prošireni sažetak od 250 - 500 riječi, pisano u 3. licu) te rukopis (pisan korištenjem Predloška). Potpisom *Izjave o autorskim pravima* u obrascu Prijava rada autor potvrđuje izvornost svoga članka i svoje autorstvo. Da bi se izbjeglo autorovo odustajanje od objave članka u tijeku recenzentskog postupka, autor se obvezuje svojim potpisom i na prihvaćanje recenzentskog postupka.

Zaprimljene prijave upućuju se u postupak prosudbe (*assessment process*) članovima Uredništva (prema području rada), ali i ekspertima koji nisu dio Uredništva, u slučaju specifičnog sadržaja. Uredništvo pregledava dostavljene rukopise, te donosi odluke za daljnji postupak i to:

- a) koji će rukopisi, u slučaju potrebe, biti vraćeni autoru sa sugestijama, preporukama i primjedbama radi poboljšanja, prije svega, metodološke prezentacije građe istraživanja;
- b) koji će rukopisi biti upućeni u postupak recenziranja (*reviewing process*);
- c) koji će rukopisi biti odbijeni, budući:
 - da tema ne zadovoljava zahtijevanu znanstvenu/stručnu razinu;
 - da je autor članak sa sličnom temom već objavio;
 - da tema ne ispunjava kriterije zbornika, osobito ako je sadržaj izvan koncepcije orijentacije zbornika te ne ispunjava metodološke standarde kojih se zbornik mora pridržavati.

Ako članak nije prihvaćen, Uredništvo autoru šalje obavijest, ali rukopis se ne vraća. Ako je autor usvojio primjedbe i sugestije iz postupka prosudbe i poboljšao tekst prema zahtjevu navedenog postupka, rukopis se šalje u postupak recenziranja.

Prikazi knjiga, doktorskih disertacija, međunarodnih konferencija i drugih znanstvenih skupova ne podliježu recenziji. Uredništvo odabire i uređuje prikaze koji su relevantni za objavljivanje u zborniku sukladno koncepciji uređivačke politike. Prikazi knjiga i ostalih publikacija trebaju biti napisani kao kritičke recenzije, a opseg prikaza ne bi trebao prelaziti osam kartica.

Prilozi trebaju biti pisani standardnim jezikom bez pravopisnih i gramatičkih grešaka. Autori su odgovorni za jezičnu ispravnost teksta. Prije konačne objave prihvaćenih članaka, probni će primjerak pripremljenog teksta biti poslan autorima na korekturu, pri čemu je u ovoj fazi moguće ispraviti samo tiskarske pogreške.

Uredništvo časopisa se odriče odgovornosti za jezične i tiskarske pogreške.

Ako nitko od autora ne govori hrvatskim jezikom, Uredništvo će osigurati prijevod sažetka članka (uključujući naslov i ključne riječi) na hrvatski jezik.

Kako bi osigurali najvišu razinu etičkih standarda, uredništvo časopisa Zbornik Veleučilišta u Rijeci slijedi preporuke COPE *Code of Conduct for Journal Editors* (<https://publicationethics.org/>).

Postupak recenziranja

Svi članci obvezno se recenziraju. Za svaki članak predviđena su dva recenzenta i to anonimna i nezavisna. Imena autora također su za recenzente anonimna. Recenzenti pišu recenziju prema dobivenim uputama i na propisanom obrascu. Ako članak, prema stajalištu recenzenta, ne udovoljava međunarodnim standardima i kriterijima časopisa, Uredništvo članak ne prihvaća. Ako recenzent članak pozitivno ocijeni, može ga kategorizirati u jednu od kategorija vrsnoće:

- *Izvorni znanstveni članak (Original scientific paper)* - originalno znanstveno djelo u kojem su izneseni novi rezultati fundamentalnih ili primijenjenih istraživanja. Članak sastavljen tako da se može na temelju datih informacija:
 - reproducirati metodološki i računski postupak i dobiti rezultate s jednakom točnošću ili unutar granice stupnja slobode, kako to navodi autor; ili
 - ponoviti autorova opažanja i prosuditi njegove analize; ili
 - provjeriti točnost analiza i dedukcija na kojima se temelje autorovi nalazi.
- *Prethodno priopćenje (Preliminary communication)* - znanstveni članak koji obavezno sadrži jednu ili više znanstvenih informacija, ali bez dovoljno pojedinosti koje bi omogućile čitatelju provjeru iznesenih znanstvenih spoznaja.
- *Izlaganje sa znanstvenog skupa (Conference paper)* - može biti objavljeno samo kao cjelovit članak koji je prethodno referiran na znanstvenom skupu, a u obliku cjelovitog članka nije objavljen u zborniku skupa.
- *Pregledni rad (Review article)* - rad koji sadrži temeljit i obuhvatan kritički pregled određene problematike, no bez značajnije izvornosti rezultata; sadrži posebni problem o kojem je već publiciran znanstveni rad, ali mu se pristupa na nov način.
- *Stručni članak (Professional paper)* - sadrži korisne priloge iz struke i za struku.

Recenzenti se moraju pridržavati Uputa za recenzente.

Nakon što budu napisane, Uredništvo analizira recenzije. Komentari recenzenata dostavljaju se autoru nakon primitka obje recenzije. Ako je to potrebno, od autora se traži da rad prilagodi zahtjevima recenzenta. U slučajevima gdje se ne dovodi u pitanje kvaliteta i autoriziranost teksta,

Uredništvo također može intervenirati. Ako je potrebno, Uredništvo može zatražiti mišljenje trećeg nezavisnog recenzenta.

Autor usklađeni rad dostavlja Uredništvu uz obrazac koji sadrži odgovore / komentare na preporuke recenzenta. Za svakog recenzenta sastavlja se zaseban Obrazac odgovora. Uredništvo utvrđuje usklađenost članka s primjedbama recenzenta.

Objavljaju se samo kategorizirani radovi koji imaju dvije pozitivne recenzije. Glavni i odgovorni urednik, nakon završetka postupka recenziranja te izmjena i dopuna tekstova koje su unijeli autor i Uredništvo, predlaže redoslijed prihvaćenih članaka u sadržaju.

Kriteriji redoslijeda jesu:

- (1) kategorizacija sukladno stupnju znanstvene vrsnoće;
- (2) ako su recenzenti različito kategorizirali članak, glavni i odgovorni urednik predlaže odluku Uredništvu, u pravilu, u prilog autora, tj. višu kategoriju;
- (3) uvažavanje aktualnosti teme, autora i interesa zbornika u slučaju konkurentnosti iste razine znanstvene vrsnoće (kategorije).

Politika otvorenog pristupa

Časopis Zbornik Veleučilišta u Rijeci podržava politiku otvorenog pristupa koja omogućuje neograničeni pristup objavljenim radovima kako bi se doprinijelo lakšoj razmjeni znanja.

Puni tekst objavljenih radova besplatno se smije koristiti za osobne, edukacijske ili istraživačke svrhe uz poštivanje autorskih prava autora i izdavača. Prava na korištenje radova definirana su licencom *Creative Commons* CC BY-NC 4.0. Sukladno navedenom, korisnici radove smiju besplatno čitati, preuzimati, kopirati, distribuirati, tiskati, prerađivati ili koristiti ih na druge zakonite načine, uz ispravno navođenje izvornika i nekomercijalnu svrhu uporabe.

Potpisivanjem Prijave rada autor iskazuje suglasnost s objavom dostavljenog rada u časopisu Zbornik Veleučilišta u Rijeci prema pravilima licence CC BY-NC.

Radove objavljene u Zborniku Veleučilišta u Rijeci dozvoljeno je pohranjivati u institucijske i tematske repozitorije uz osiguravanje poveznica na *web* stranice časopisa i Hrčka.

Prema politici samoarhiviranja, dozvoljeno je pohraniti recenziranu ili izdavačku verziju rada.

Autorska prava

Potpisivanjem obrasca prijave s Izjavom o autorskim pravima autori izjavljuju da članak nije objavljen u sadašnjem ili sličnom obliku nigdje drugdje te da rukopis nije podnesen na objavu niti jednom drugom časopisu. Autori jamče da dostavljeni rad predstavlja njihov izvorni doprinos te da njegovo objavljivanje neće predstavljati kršenje bilo kojih postojećih autorskih prava. Autori su potpunosti odgovorni za sadržaj dostavljenog rukopisa te će snositi sve troškove ako se utvrdi da su u radu neovlašteno korišteni materijali zaštićeni autorskim pravima.

Potpisivanjem prijavnog obrasca i Izjave o autorskim pravima autori ustupaju Veleučilištu u Rijeci autorsko pravo rukopisa namijenjenog za objavljivanje ako i kada rad bude prihvaćen za objavljivanje. Navedeno uključuje prava na distribuciju rada u svim oblicima i medijima, to jest prostorno i vremenski neograničen prijenos sljedećih prava: pravo reprodukcije, uključujući pravo na pohranu u elektroničkom obliku, pravo na distribuciju i pravo na osiguravanje dostupnim rada javnosti.

Potpisivanjem prijavnog obrasca (Izjave o autorskim pravima) autor daje suglasnost za objavljivanje članka prema pravilima CC BY-NC licence.

Plagijarizam

Podnošenjem rukopisa s ispunjenim i potpisanim prijavnim obrascem koji uključuje i Izjavu o autorskim pravima, autori izjavljuju da je tekst rada njihovo originalno djelo, da ne sadrži plagirane dijelove te da nije objavljen nigdje drugdje, niti je poslan u bilo koji drugi časopis.

U slučaju da je utvrđen plagijarizam, članak će biti uklonjen iz časopisa i zamijenjen bilješkom u kojoj su navedena imena autora i opis plagijarizma. Autori i njihove institucije bit će obaviješteni.

Da bi se otkrio i izbjegao plagijarizam, svaki se rukopis provjerava korištenjem alata Crossref Similarity Check (iThenticate).

UPUTE AUTORIMA ZA OBLIKOVANJE TEKSTA I PRIJAVU RADA

Sadržaj članka

Rad treba biti relevantan za međunarodnu znanstvenu i stručnu javnost s jasno naznačenim ciljevima i rezultatima istraživanja, zaključkom, referencama u tekstu i bibliografskim jedinicama na kraju rada. Ideje u radu moraju biti originalne i trebaju značajno pridonositi razvoju predmeta istraživanja, a metodologija mora biti jasno opisana.

Autori u članku moraju posebnu pozornost obratiti odgovarajućem strukturiranju teksta i njegovoj odgovarajućoj dužini sukladno s priznatim standardima znanstvene metodologije.

Rad se dostavlja s obrascem prijave (priložen obrazac Prijava rada) u okviru kojega se potpisuje i *Izjava o autorskim pravima*, suglasnost za upućivanje rada u postupak recenzije te *Izjava - privola za prikupljanje, obradu i objavu osobnih podataka* (ukoliko je više autora, svaki autor mora potpisati izjave i suglasnost).

Prijava rada sadrži: naslov članka, ime i prezime autora ili, ako je više koautora, za svakog ponaosob znanstveno zvanje, stručnu spremu, znanstveni interes, odnosno područje kojim se autor bavi, naziv i adresu institucije u kojoj je autor zaposlen, broj telefona, broj faksa i adresu e-pošte. Svi navedeni podaci moraju biti napisani:

- na hrvatskom jeziku
- na engleskom jeziku, ako izvorni jezik članka nije engleski.

Prva stranica članka treba sadržavati: naslov članka, sažetak i ključne riječi na jeziku članka (na prvoj stranici članka koji se dostavlja ne navode se autori!). Na kraju članka isti podaci daju se na:

- hrvatskom jeziku (ako je tekst članka na engleskom jeziku), te
- na engleskom jeziku, ako izvorni jezik članka nije engleski.

Tekst članka mora početi uvodom, a sadrži još glavna poglavlja, fusnote, tablice, grafikone, sheme, reference u tekstu, zaključak i popis korištene literature.

Tehničko uređivanje članka

Tekstovi se pišu u *Microsoft Word Windows* programu (95 i viši). Opseg rada ne smije prelaziti 7000 riječi (uključujući sažetke, ključne riječi, fusnote, tablice, reference, naslove i priloge), a tekst treba biti pisan u fontu Arial, veličine 11, s jednostrukim proredom (*single*), poravnan s obje strane, pisan od početka reda (bez uvlačenja prvog retka ulomka), s marginama od 2,5. Opseg rada može biti veći samo ako je to dogovoreno s glavnim i odgovornim urednikom. Ako je u tekstu potrebno posebno označiti neku riječ ili rečenicu, koriste se pisana kosa slova (*italic*), nikako ne podebljana (*bold*). Za odvajanje odlomaka koristi se dvostruki razmak.

Fusnote se rabe samo za dodatna pojašnjenja osnovnoga teksta. One se ne koriste kao poziv na literaturu. Označavaju se na dnu stranice, u kontinuitetu, kroz cijeli članak, arapskim brojevima počevši od 1.

Naslovi poglavlja (od Uvoda do Zaključka) moraju biti kratki i jasni, te redom numerirani arapskim jednoznamenkastim brojevima. Poglavlja mogu imati i potpoglavlja koja se obavezno numeriraju s dvoznamenkastim, odnosno najviše troznamenkastim brojevima (primjer: 1; 1.1; 2; 2.1; 2.1.1 itd.), ne više od toga.

Tablice, grafikoni i sheme moraju imati broj i naziv (piše se iznad tablice, grafikona, sheme) te izvor podataka (navodi se u podnožju u skraćenom obliku; ako je preuzeto iz određenog izvora – Prezime autora (godina); npr. Izvor: Driankov *et al.* (1996)). Numeriraju se u kontinuitetu arapskim brojevima (posebno grafikoni, posebno sheme).

Važna napomena: Ako tablica, grafikon ili slika sadržavaju posebne znakove te su rađeni u posebnoj programu, dostavljaju se u posebnoj datoteci s točno navedenim i označenim položajem na kojem dolaze u tekstu.

Članak mora zadovoljavati sve tehničke propozicije navedene u ovim uputama.

Stil i organizacija teksta

Autori se obvezno moraju pridržavati znanstvene metodologije prezentacije građe u pisanju tekstova koja je uobičajena u znanstvenim publikacijama (*Harvard style*).

To zahtijeva sljedeći pristup:

(1) *Naslov i organizacija prezentacije građe:*

Naslov je najvažniji sažetak rada koji mora odražavati sadržaj i svrhu rada. Mora biti jasan, koncizan i informativan (veličina fonta 14).

Građu se raspoređuje u dijelove kao što su:

- Sažetak (*Abstract*) – ispod naslova
- Ključne riječi
- Uvod
- Metodologija/metoda/model/konceptija analize – u drugom poglavlju
- Empirijski podaci (dokumentacijska podloga) i analiza – slijede u trećem poglavlju.
- Rezultate i diskusiju – prezentira se u četvrtom poglavlju
- Zaključci – (naravno) slijede na kraju.

(2) Sadržaj pojedinih dijelova prezentirane građe:

- a) *Sažetak* – na skraćeni način opisuje sadržaj članka, sadrži opći prikaz teme i ispisuje se u 150 - 250 riječi *single*, veličina fonta 10, *italic*, obvezno treba sadržavati:
 - utvrđeni cilj istraživanja
 - metodu/model/konceptiju analize
 - glavni rezultat istraživanja (analize)
 - temeljni zaključak istraživanja
 - Sažetak se ne smije pisati u odlomcima.
- b) *Ključne riječi* – moraju odražavati suštinu sadržaja rada, a navodi se tri do pet takvih riječi (veličina fonta 10, *italic*).
- c) *Uvod* – sadrži definiranje problema i predmeta istraživanja s pozivom na recentnu literaturu, odnosno rezultate istraživanja (taj se dio može istaknuti i u posebnom, tj. 2. poglavlju kao *Literature review*); pri kraju uvodnog dijela utvrditi radnu/e pretpostavku/e (hipotezu/e) istraživanja – o kojoj/kojima se treba očitovati (kasnije) na početku zaključaka; taj dio završiti s naznakom organizacije teksta.
- d) *Metodologija/Metoda/Model/Konceptija* – obično se prezentira u drugom poglavlju; metoda/model/konceptija analize mora biti transparentno istaknuta radi eventualnog (ponavljanja) testiranja rezultata od zainteresiranih istraživača (to je jedno od temeljnih pravila znanstvene metodologije).
- e) *Empirijski podaci i analiza* – sadržavaju dokumentacijsku podlogu i rezultate analize.
- f) *Rezultati i rasprava* – objasniti rezultate, osobito njihovo ekonomsko značenje i poruke.
- g) *Zaključak* – treba imati u vidu da taj dio teksta nije i ne smije biti rezime! Zaključci su autorovo originalno mišljenje (ocjena) o dobivenim rezultatima te sadrže očitovanje o

polaznoj hipotezi (je li ili nije dokazana), glavne rezultate istraživanja/analize, osvrt na ograničenja i probleme u istraživanju te smjernice za buduća istraživanja.

(3) *Literatura* – navesti samo one naslove (izvore) koji su korišteni u tekstu! Koristi se veličina fonta 9; viseći prvi redak.

Iza teksta članka na hrvatskom jeziku i popisa literature treba priložiti sažetak članka na engleskom jeziku (do 250 riječi). Uz sažetak na engleskom jeziku navodi se i naslov članka te ključne riječi (u konačnom prihvaćenom radu za objavu navode se i podaci o autorima na engleskom jeziku).

TABLICE dolaze unutar teksta. Svi podaci u tablici stavljaju se u redove i stupce odvojene jednostrukim tankim linijama. Svaki stupac sadrži naziv i uključuje numeričku jedinicu koja se odnosi na cijeli stupac. Tako se za višeznamenaste brojeve rabe jedan ili dva broja, a u nazivu za određeni stupac označuju se numeričke jedinice u tisućama, milijunima i sl. Tablice se numeriraju u kontinuitetu arapskim brojevima (tablica 1, tablica 2 itd.), a pored broja i naziva, moraju imati i izvor podataka.

GRAFIKONI I SCHEME dolaze unutar samog teksta. Moraju imati broj, naziv i izvor podataka. Numerira ih se u kontinuitetu arapskim brojevima (posebno grafikoni, posebno slike). Izvori podataka, navode se ispod grafikona, odnosno slika.

Napomena. U tekstu se ne prepričavaju i ne ponavljaju rezultati koji su navedeni u tablicama i grafikonima, već se rabe referentne oznake koje upućuju na podatke u tablicama ili grafikonima.

REFERENCE U TEKSTU. Citirane dijelove teksta navodi se u tekstu, a ne u bilješkama. Stavlja ih se u zagrade, uz prezime autora i godinu izdanja npr. (Horvat, 2003), a u slučaju citata navodi se još i stranica (Horvat, 2003:150). Ne koristi se *ibid.* i sl. Svaka bilješka navodi se kao i prvi put. Ako se radi o dvojici autora: (Horvat, Courty, 2004). Ako je više autora navesti prvog i pisati *et al.* (Horvat *et al.*, 2003). Ako se radi o izvoru s interneta, u referenci u tekstu navodi se samo osnovna domena (<http://www.veleri.hr>). Svaka referenca mora se navesti u popisu literature.

LITERATURA obuhvaća sve korištene izvore i potpune podatke o djelima koja se obvezno spominju u referencama. Popis literature piše se bez broja poglavlja i dolazi na kraju rada (poslije Zaključka). Literaturu se ne numerira. Uređuje se abecednim redom prema prezimenu autora te kronološki za radove istog autora.

Literaturu se citira prema primjerima za knjige, časopise i ostale izvore:

- *Knjige:* prezime, inicijali (godina) *Naslov*, mjesto izdavanja: ime izdavača

Mohr, L. B. (1996) *Impact analysis for program evaluation*, 2nd. ed. London: Sage

Ako su dva ili tri autora, redom navesti njihova prezimena i inicijale (godinu) *Naslov*, mjesto izdavanja: ime izdavača

Ridderstråle, J., Nordström, K. (2004) *Karaoke Capitalism Management for Mankind*, Harlow: Pearson Education Ltd.

Perišin, I., Šokman, A., Lovrinović, I. (2001) *Monetarna politika*, Pula: Sveučilište u Rijeci, Fakultet ekonomije i turizma "Dr. Mijo Mirković"

Ako je više autora (četiri ili više), navodi se prezime prvog autora nakon čega slijedi *et al.*

Norton, M. B. *et al.* (1981) *A People and a Nation – A History of the United States*, Boston: Houghton Mifflin Company.

- Časopisi: prezime, inicijali (godina) “Naslov članka”, naziv časopisa u kojem je objavljen, volumen(broj), stranice

Fox, S. (1994) “Empowerment as a Catalyst for Change: An Example from the Food Industry”, *Supply Chain Management*, 2(3), p. 29-33

Ako je više autora (četiri ili više), navodi se prezime prvog autora nakon čega slijedi *et al.*

Di Noia, C. *et al.* (1999) “Should Banking Supervision and Monetary Policy Tasks be Given to Different Agencies?”, *International Finance*, 2(3), p. 361-378

Ako je više radova istog autora objavljenih iste godine, uz godinu se rabe oznake “a, b, c”:

Quah, Danny Tyson. (1993 a) “Empirical Cross-section Dynamics in Economic Growth”, *European Economic Review*, 37(2-3), p. 426-434

Quah, Danny Tyson. (1993 b) “Galton’s Fallacy and Tests of the Convergence Hypothesis”, *Scandinavian Journal of Economics*, 95(4), p. 427-443

- Izvori preuzeti s interneta: prezime autora/urednika, inicijali imena, (godina), “Naslov članka”, Naslov časopisa, datum publikacije, godište, broj, stranice, adresa na internetu (datum pregleda adrese na internetu)

Ako kod izvora preuzetih s interneta nema autora: adresa na internetu (datum pregleda adrese na internetu).

Martin, C. L. (1998) “Relationship Marketing: a High-Involvement Product Attribute Approach”, *Journal of Product and Brand management*, 7(1), p. 6-26, <http://www.apmforum.com/emerald/marketing-research-asia.htm> (3. 10. 2002.)

- Knjige sabranih djela: autor poglavlja/odjeljka (godina) “Naslov poglavlja/odjeljka”. U: ime izdavača ili autora sabranih djela, Naslov sabranih djela, mjesto izdavanja: izdavač.

Silobrić, V. (2000) “Znanstvena proizvodnost i kriteriji vrednovanja znanstvenika u Hrvatskoj”. U: Sunko, U. D. (ur.) *Znanost u Hrvatskoj na pragu trećeg tisućljeća*, Zagreb: HAZU.

- Radovi u Zborniku skupa: autor (godina izdanja) “Naslov članka”. U: Naslov zbornika. Mjesto izdanja: izdavač, stranice

Fedchak, E., Duvall, L. (1996) “An engineering approach to electronic publishing” In: *Proceedings of the International Workshop on Multimedia Software Development*, 25-26 March. Berlin, Los Alimos, Ca: IEEE Comput. Soc. Press, p. 80-88.

- Teze i disertacije: navodi se ime autora (godina) naslov, te institucija gdje su teze obranjene

Whitehead, S. M. (1996) *Public and private men: masculinities at work in education management*, doktorska disertacija, Leeds Metropolitan University

- Službene publikacije: naziv publikacije/organizacije/ustanove, (godina) Naslov, mjesto izdavanja: izdavač

Department of the Environment (1986) *Landfilling wastes*. London: HMSO (*Waste management paper*, 26)

Autori bi trebali u popis referenci uključiti i DOI brojeve (kao poveznicu). DOI broj je moguće pronaći putem obrasca *Simple Text Query form* (Crossref; poveznica: <https://apps.crossref.org/SimpleTextQuery>). DOI broj autor upisuje na kraju pojedine reference u sljedećem obliku: <https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.3>

Ostali prilozi u Zborniku

Ostali prilozi dostavljaju se na isti način kao i članci. Ne recenziraju se, a Urednički odbor ih ocjenjuje i razvrstava u sljedeće vrste priloga:

Prikazi knjiga. Kritička recenzija pisana jasnim i konciznim stilom u kojoj se procjenjuje struktura, stil i znanstvena dostignuća knjige. U naslovu Prikaza navodi se autor knjige. Ispod toga osnovni podaci o autoru knjige (titula, ustanova u kojoj je autor zaposlen), naslov i podnaslov rada, ako postoji, godina izdanja, izdavač, broj stranica, vrsta izdanja, jezik, ISBN i adresu e-pošte za dopisivanje. Autor prikaza potpisuje se na kraju. Uz ime autora navodi se i ustanova u kojoj je autor zaposlen i prilaže se kopija naslovne stranice.

Prikazi doktorskih disertacija. U naslovu Prikaza navodi se autor disertacije. Ispod toga osnovni podaci o autoru (titula, ustanova u kojoj je autor zaposlen), naslov i, ako postoji, podnaslov rada te članovi komisije za obranu. Dalje se navodi datum, godina te ustanova i mjesto obrane. U kritičkom prikazu opisuje se struktura, stil i vrednuju metodologija i rezultati istraživanja. Analiziraju se teoretski i praktični doprinosi u određenom znanstvenom području. Autor prikaza potpisuje se na kraju. Uz ime autora navodi se i ustanova u kojoj je autor zaposlen.

Prikazi konferencije ili drugih skupova. Pišu se kao kritičke recenzije. U naslovu prikaza navodi se: Naziv konferencije, organizator, datum održavanja, mjesto održavanja, jezik konferencije, osoba za kontakt, e-pošta, *web*-stranica, podatak o materijalu s konferencije. Prikaz daje jasan i koncizan pregled glavnih ciljeva konferencije, imena ključnih izlagača te diskusije sudionika o znanstvenim dostignućima, rezultatima istraživanja i prijedlozima za daljnja istraživanja o ključnim pitanjima. Autor prikaza potpisuje se na kraju. Uz ime autora navodi se i ustanova u kojoj je autor zaposlen.

Pisma uredniku. Poseban odjeljak dostupan je za komentare, mišljenja i prijedloge čitatelja, autora i ostalih autora.

Ostale važne napomene Uredništva

Nužno je osigurati primjenu etičkih standarda od strane svih sudionika postupka objavljivanja. Autor(i) su dužni pročitati Izjavu o izdavačkoj etici (Etički kodeks) objavljenu na internetskim stranicama časopisa i prema njoj postupati.

Uredništvo pridržava pravo da tekstove koji ne odgovaraju kriterijima uputa vrati autoru, odnosno da radove u potpunosti prilagodi propozicijama Zbornika i standardima hrvatskog književnog jezika, odnosno stranog jezika. Autori su dužni pridržavati se tehničkih i ostalih uputa koje propisuje Uredništvo.

Autori snose odgovornost za jezičnu ispravnost teksta. Autori su dužni dostaviti lektoriranu konačnu verziju rada kako bi rad bio prihvaćen za objavu.

Konačnu odluku o objavljivanju članaka kao i redoslijed članaka, određuje Uredništvo Zbornika. Jedan autor u jednom Zborniku može objaviti najviše jedan rad.

Časopis Zbornik Veleučilišta u Rijeci autorima ne naplaćuje naknadu za objavu radova (non-APC model).

Autor(i) bi se trebali registrirati putem poveznice <https://orcid.org/signin> kako bi dobili ORCID identifikator. ORCID identifikator je jedinstveni i trajni identifikator istraživača koji omogućava bolju vidljivost i interoperabilnost širokog spektra informacijskih sustava.

Dostavljanje radova

Radovi se dostavljaju u elektroničkom obliku putem elektroničke pošte uz popunjeni popratni obrazac (Prijava rada) koji sadrži sljedeće podatke: naslov članka, ime i prezime autora i koautora te za svakoga ponaosob znanstveno zvanje, stručnu spremu, znanstveni interes, odnosno područje kojim se autor bavi, naziv i adresu institucije u kojoj je autor zaposlen, broj telefona, broj faksa, adresu e-pošte, potpisanu *Izjavu o autorskim pravima* te suglasnost za upućivanje rada u postupak recenzije i *Izjavu – privolu za prikupljanje, obradu i objavu osobnih podataka*. Svi navedeni podaci moraju biti napisani na jeziku članka, na hrvatskom jeziku i na engleskom jeziku (ako izvorni jezik članka nije engleski). Ako je više autora, obrazac Prijava rada potpisuju svi autori.

Ako niti jedan od autora ne govori hrvatski jezik, Uredništvo će osigurati prijevod sažetka rada (uključujući naslov i ključne riječi) na hrvatski jezik.

Adresa za dostavu radova:
e-pošta: zbornik@veleri.hr

Informacije o Zborniku Veleučilišta u Rijeci nalaze se na *web*-stranicama časopisa:
<https://veleri.hr/hr/zbornik/>

UREDNIŠTVO

JOURNAL POLICY AND GUIDELINES FOR AUTHORS

The Journal of the Polytechnic of Rijeka is a peer reviewed journal open for collaboration to scientists and experts in the field of natural, biotechnical, technical and social sciences. It publishes papers that are relevant for the scientific and professional public in different fields of economics, information and communication technologies, computing, traffic and transport technology, agronomy and applied mathematics.

Texts will be published in Croatian or in English.

Editing Policy

The Editorial Board accepts applications in a prescribed form (*Application form* contains even an extended summary from 250 to 500 words, written in the third person) and a manuscript (written using the template). By signing the *Copyright Statement* in the *Application Form* the author confirms the originality of work and authorship. In order to avoid withdrawing the paper during the review process, by signing the *Copyright Statement* the author also asserts compliance with the review process.

All applications go through the assessment process carried out by the members of the Editorial Board (according to the subject area addressed), as well as by other experts who are not members of the Editorial Board in the case of a specific content. The Editorial Board reviews the submitted manuscripts and decides on further procedure as follows:

- a) which manuscripts, in case it is necessary, will be returned to the author with suggestions, recommendations and comments with the scope of improving primarily methodological presentation of research materials;
- b) which manuscripts will go through review process;
- c) which manuscripts will be rejected since:
 - the subject matter does not meet the required scientific or professional level;
 - the author has already published an article with a similar topic;
 - the subject matter does not meet the Journal criteria, particularly if the content is beyond the concept orientation of the Journal and does not meet the methodological standards that the Journal must comply with.

If an article is not accepted, the Editorial Board notifies the author without returning the manuscript. If the author has accepted comments and suggestions given in the assessment process and has improved the text according to the requests made, the manuscript is then sent to review process.

Reviews of books, doctoral dissertations, international conferences and other scientific meetings/gatherings do not go through the the review process. The Editorial Board chooses and edits reviews

they consider relevant for publication in the Journal and in line with the editing policy concept. Reviews of books and other contributions should be written as a critical review and their length should not exceed 8 typed double-spaced pages.

Contributions should be written in standard language free of spelling and grammar mistakes. The authors are responsible for language editing. Before the final publication of accepted articles, a test print will be sent to authors to proofread, and at this stage, only misprints will be corrected.

Editorial Board disclaims responsibility for language and printing errors.

If none of the authors speak Croatian, the Editorial Board will provide translation of the article summary (including the title and key words) into Croatian.

In order to maintain the highest level of publishing ethical standards the Editorial Board of the Journal of the Polytechnic of Rijeka follows the recommendations of the COPE Code of Conduct for Journal Editors (<https://publicationethics.org/>).

Review Process

All articles submitted for publication are reviewed by two anonymous and independent reviewers. The names of the authors will also be unknown to the reviewers. Reviewers evaluate the article following some already given criteria by filling in a reviewer evaluation form. If the reviewers find that the article does not meet international standards and the Journal criteria, the Editorial Board does not accept the article. If the reviewer gives a positive review the article can be categorized into one of the following categories:

- *Original scientific paper* – an original scientific work which presents new results of some fundamental or applied research. The article is written in a way that using the information given the following can be done:
 - reproduce methodological procedures and mathematical calculations obtaining equally accurate results or within the permitted deviation as indicated by the author himself; or
 - repeat the author's observations and judge his analyses; or
 - check the accuracy of the analyses' results and deductions on which the author bases his findings.
- *Preliminary communication* – a scientific article which has to contain one or more pieces of scientific information, but without sufficient details which would enable readers to check the presented scientific findings.
- *Conference paper* – can be published only as a full text previously presented at a scientific conference, but not published as a complete article in conference proceedings.

- *Review article* – an article which contains thorough and complete critical review of a specific problem, but without any significant original results; deals with a specific problem already discussed in a previously published work but adopting new approach.
- *Professional paper* – contains some useful contributions in the field of profession and for the profession in question.

Reviewers should carefully follow the Guidelines for reviewers.

After the reviews have been completed the Editorial Board analyzes them. Reviewer's comments are sent to the author after both reviews are received. If necessary, the author needs to adjust his/her paper to the reviewer's demands. In cases where the quality and originality of the text is not in question the Editorial Board is empowered to intervene. In case it is necessary, the Editorial Board may ask the third reviewer for an opinion.

The author delivers the revised paper to the Editorial Board accompanied by the form that contains answers/comments to reviewers' suggestions. For each reviewer, a separate *Author's response form* is compiled. The Editorial Board verifies whether the article has been revised following the reviewers' comments and suggestions.

Only categorized papers given two positive reviews are published. After the review process has been completed and the articles changed and revised by the authors and the Editorial Board, the Editor-in-Chief proposes the sequence of the accepted articles in the table of contents.

The criteria for the order in which the articles will appear in the Journal are:

- (1) Categorization according to level of scientific excellence;
- (2) If the reviewers have categorized the article in different categories, the Editor-in-Chief proposes to the Editorial Board the categorization in favour of the author, i.e. to a higher category;
- (3) The topicality of the theme, author and the Journal's field of interest in the case when articles have been assigned the same level of scientific excellence (category).

Open Access Policy

The Journal of the Polytechnic of Rijeka supports an open access policy, which enables unlimited access to published papers in order to contribute to easier knowledge exchange.

The usage of full-text of the articles can be used exclusively for personal, research-related or educational purposes, with regard to the authors' and publishers' rights. The rights to use the papers are defined by the Creative Commons CC BY-NC 4.0. licence. According to the above-mentioned, users are allowed to read, download, copy, distribute, print and transform or use them for any other lawful purpose as long as they attribute the source in an appropriate manner and for the non-commercial purpose of the usage.

By signing the *Application form* the author gives consent to publish the delivered paper in The Journal of the Polytechnic of Rijeka according to the rules of a CC BY-NC licence.

The papers published in The Journal of the Polytechnic of Rijeka can be deposited and self-archived in the institutional and thematic repositories providing the link to the Journal's web pages or HRČAK.

According to self-archiving policy it is allowed to archive post-print (final draft post-refereeing) or publisher's version of the paper.

Copyright

By signing Copyright Statement authors declare that the article has not been published in its current or similar form anywhere else and that the manuscript has not been submitted to any other journal. Authors guarantee that their paper represents an original contribution and that its publication will not infringe any existing copyright. Authors are fully responsible for the content of the submitted manuscript and they will incur all costs if an unauthorized use of copyrighted material is found.

By signing Copyright Statement authors assign to the Polytechnic of Rijeka the copyright of the manuscript intended for publication if and when the article is accepted for publication. This includes the rights to supply the article in all forms and media, that is the non-exclusive and spatially and temporally unlimited transfer of following rights: right of reproduction, including the right to be stored in electronic form, right of distribution and right to make available to the public.

By signing the Application form (Copyright Statement) the author gives consent to publish the article according to the rules of a CC BY-NC licence.

Plagiarism – Copyright Statement

By submitting the manuscript with the completed Application form and a signed Copyright Statement, the authors declare that the text of the article is their original work, does not contain any plagiarism and has not been published anywhere else or submitted to any other journal.

If plagiarism is found, a whole article will be removed from the journal and replaced with a note indicating the authors' names and description of the plagiarism. Authors and their institutions will be notified.

In order to detect and avoid plagiarism, each manuscript is checked using Crossref Similarity Check (iThenticate).

GUIDELINES FOR AUTHORS ON FORMATTING TEXT AND SUBMITTING A PAPER

Content of the Article

The paper must be relevant for international scientific and professional public with clearly defined objectives and results of the research, conclusion, references in the text and bibliography at the end

of the paper. The ideas presented in the paper must be original, considerably contributing to the development of the topic researched with clearly described methodology.

When writing articles authors must pay special attention to the appropriate structuring of the text and its length which should be in line with the accepted standards of scientific methodology.

The paper is delivered together with the *Application form*, which includes signing of the *Copyright Statement*, consent to submitting the paper to the reviewing procedure and *Statement – consent for personal data collection, processing and sharing* (if there is more than one author, every author has to sign the statement and consent).

Paper submission should contain: the title of the article, name and surname of the author or, if there are more co-authors academic affiliation, title, the field of scientific interest i.e. the field that the author has special interest in, the name and address of the institution, phone number, fax number and email address for each author. All the above mentioned information must be written:

- in Croatian
- in English.

The first page of the article should contain: the title of the article, abstract and key words in the language of the article (on the first page of the article submitted the authors are not mentioned). At the end of the article the same information is given:

- in Croatian (if the article is in English) and
- in English, if the original language of the article is other than English.

The main body of the text should begin with an introduction and contain sections, footnotes, tables, graphs, diagrams, references in the text, conclusion and bibliography.

Text Editing

The text of the article should be written in *Microsoft Word Windows* program (95 or later versions). The manuscript should not exceed 7000 words in length (including abstracts, keywords, footnotes, tables, references, captions and appendices), and the font used should be Arial, font size 11 single-spaced, justified, written from the beginning to the end of the line (without indenting the first line of a paragraph), all margins at 2.5 cm. The length of the paper can exceed the above mentioned limit only if the Editor-in-Chief consents. If it is necessary to highlight a specific word or a sentence italics should be used, never bold. Paragraphs should be double-spaced.

Footnotes should be used only for additional explanations of the text. They are not used to refer to literature used. They are put at the bottom of the page and numbered consecutively in Arabic numerals starting with number 1.

Section headings (from Introduction to Conclusion) should be short and clear and numbered using single Arabic numerals. Section headings can have subsection headings which must be marked with double or maximum triple-digit numbers (e.g. 1; 1.1; 2; 2.1; 2.1.1 etc.), but not more than that.

Tables, graphs and diagrams should have a number and a caption (written above the table, graph or diagram) as well as the source of information (written in short form at the bottom; if it has been taken from another source – surname of the author (year); e.g. Source: Driankov et al. (1996)). They should be numbered consecutively in Arabic numerals (graphs should be numbered separately from diagrams).

Important note: If a table, graph or diagram contains some specific signs and is written in a special program, it should be submitted as a separate file with precise indications and marked insertion point in the text.

The article should comply with all the editing requirements listed in these guidelines.

Text Organization and Style

Authors should apply scientific methodology in presenting the contents of their papers complying with the standards of scientific publications (“Harvard Style”)

This implies the following:

(1) *Title and organization of the content of the paper:*

The title is the most important abstract of the work which must contain the content and the objective of the paper. It should be clear, concise and informative (font size 14).

The content is divided into sections as follows:

- Abstract – below the title
- Key words
- Introduction
- Methodology /method / model / conception of the analysis – in the second section
- Empirical data (documented background) and analysis – in the third section
- Results and discussion – are presented in the fourth section
- Conclusion – at the end

(2) *The content of particular sections of the material presented:*

a) *Abstract* – it describes in short the content of the article, it contains a general overview of the topic in 150-250 words single spaced, font size 10, italic, and should include:

- Established objective of the research
- Method / model / conception of the analysis
- Main results of the research (or the analysis)
- Basic conclusion of the research

The abstract should not be written in paragraphs.

- b) *Key words* – should reflect the essence of the article’s content, usually there are three to five words (font size 10, italic).
- c) *Introduction* – is focused on defining the problem and subject matter of the research with reference to the latest literature, i.e. research results (this part can also be indicated in a separate section i.e. in the second section as *Literature review*; towards the end of introduction working hypotheses should be formulated which will be discussed later on at the beginning of the conclusion; this part should end indicating the organization of the text.
- d) *Methodology / method / model / conception* - is usually presented in the second section; the method /model / *conception* of the analysis should clearly be stated because of possible re-testing of the research results by interested researchers (this is one of the fundamental principles of scientific methodology).
- e) *Empirical data and analysis* – contain documentation background and the results of the analysis.
- f) *Results and discussion* – explain results, particularly their economic significance and messages.
- g) *Conclusion* – it should be kept in mind that this part does not represent a summary! Conclusions are the author’s original opinion on or evaluation of results obtained and they contain information on the starting hypothesis (which can be contradicted or confirmed), main results of the research/analysis, referring to limitations and problems of the research as well as guidelines for future research.

(3) *References* – list only titles (sources) referred to in the text! Font size 9 is to be used, first line hanging.

After the text of the article written in Croatian and bibliography, abstract in English should follow (up to 250 words). Together with the abstract in English, the title and key words of the article should also be included (in the final version of the article accepted for publication basic information on the authors in English is also included).

TABLES should be included in the text. All the information given in tables are put in rows and columns separated by single thin lines. Each column heading for numerical data should include the unit of measurement applied to all data under the heading. Large numbers can be expressed in smaller units with appropriate column headings (in thousands, millions, etc.). Tables are numbered consecutively in Arabic numerals (e.g. Table 1, Table 2, etc.), and next to the number the source of data should also be stated.

GRAPHS AND DIAGRAMS should be included in the text. They need to have a number, the title and the source of information. They should be numbered in sequence with Arabic numerals (graphs separately from pictures). The sources of information are stated below the graphs i.e. pictures.

Note: The results indicated in tables and graphs are not described and repeated in the text, but should be related in the text by means of reference marks.

REFERENCES IN THE TEXT. Cited parts of the text are included in the text of the article, not in the footnotes. They are put in brackets with the name of the author and the year of publication e.g. (Horvat, 2003), and in the case of a citation, the page is also indicated (Horvat, 2003:150). *Ibid.* and similar words should not be used. Each note is indicated in the same way it has been indicated the first time. If there are two authors e.g.: (Horvat, Courty, 2004). If there are more than two authors, the first one should be indicated followed by "et al.", e.g. (Horvat et al., 2003). For Internet sources in the references included in the text only the basic domain is indicated (<http://www.veveri.hr>). Each reference should be listed in bibliography.

Bibliography comprises all sources used as well as complete information on works mentioned in references. Bibliography does not include the number of headings and is put at the end of the paper (after Conclusion). Bibliography is not numbered and it is listed in alphabetical order by first author's last name and in chronological order when there are more works by the same author.

References for books, journals and other sources are cited according to the following examples:

- *Books:* surname, initials (year) *Title*, place of publication: name of the publisher

Mohr, L. B. (1996) *Impact analysis for program evaluation*, 2nd. ed. London: Sage

If there are two or three authors, their surnames and initials (year) are put in order as they appear in the book *Title*, place of publication: name of the publisher

Ridderstråle, J., Nordström, K. (2004) *Karaoke Capitalism Management for Mankind*, Harlow: Pearson Education Ltd.

Perišin, I., Šokman, A., Lovrinović, I. (2001) *Monetarna politika*, Pula: Sveučilište u Rijeci, Fakultet ekonomije i turizma "Dr. Mijo Mirković"

If there are more authors (four or more), the surname of the first author is put followed by et al.

Norton, M. B. et al. (1981) *A People and a Nation – A History of the United States*, Boston: Houghton Mifflin Company.

- *Journals:* surname, initials (year) "Title of the article", *title of the journal in which it was published*, volume (number), pages

Fox, S. (1994) "Empowerment as a Catalyst for Change: An Example from the Food Industry", *Supply Chain Management*, 2(3), p. 29-33

If there are more authors (four or more), the surname of the first author is put followed by et al.

Di Noia, C. et al. (1999) "Should Banking Supervision and Monetary Policy Tasks be Given to Different Agencies?", *International Finance*, 2(3), p. 361-378

Multiple works by the same author published in the same year, besides the year the "a, b, c" letters are used after the year:

Quah, Danny Tyson. (1993 a) "Empirical Cross-section Dynamics in Economic Growth", *European Economic Review*, 37(2-3), p. 426-434

Quah, Danny Tyson. (1993 b) "Galton's Fallacy and Tests of the Convergence Hypothesis", *Scandinavian Journal of Economics*, 95(4), p. 427-443

- *Sources from the Internet*: surname of the author/editor, name initials, (year), "Title of the article", *Title of the journal*, date of publication, year, volume, number, pages or online equivalent, Internet address (date of accession)

If Internet sources do not give the name of the author: Internet address (date of accession).

Martin, C. L. (1998) "Relationship Marketing: a High-Involvement Product Attribute Approach, *Journal of Product and Brand management*, 7(1), p. 6-26, <http://www.apmforum.com/emerald/marketing-research-asia.htm> (3. 10. 2002.)

- *Books of collected writings*: author of the chapter (year of publication) "Title of the chapter". In: name of the publisher or author of collected writings, *Title of collected writings*, place of publication: publisher.

Silobrić, V. (2000) "Znanstvena proizvodnost i kriteriji vrednovanja znanstvenika u Hrvatskoj". U: Sunko, U. D. (ur.) *Znanost u Hrvatskoj na pragu trećeg tisućljeća*, Zagreb: HAZU.

- *Papers in Conference Proceedings*: author (year of publication) "Title of the article". In: Title of the Conference Proceedings. Place of publication: publisher, pages of the section referred to:

Fedchak, E., Duvall, L. (1996) "An engineering approach to electronic publishing" In: *Proceedings of the International Workshop on Multimedia Software Development*, 25-26 March. Berlin, Los Alimos, Ca: IEEE Comput. Soc. Press, p. 80-88.

- *Theses and dissertations*: name of the author is stated (year) *title*, and the name of the awarding institution

Whitehead, S. M. (1996) *Public and private men: masculinities at work in education management*, doctoral dissertation, Leeds Metropolitan University

- *Official publications*: title of the publication/organization/institution, (year) *Title*, place of publication: publisher

Department of the Environment (1986) *Landfilling wastes*. London: HMSO (*Waste management paper*, 26)

DOIs should be included in references (as a link). Authors can retrieve DOI through the Simple Text Query form (Crossref; link: <https://apps.crossref.org/SimpleTextQuery>). DOI is inserted by the author at the end of references in the form such as: <https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.3>

Other Journal Contributions

Other contributions are submitted in the same way as articles. They are not reviewed, but are evaluated and grouped by the Editorial Board in the following types of contributions:

Books reviews. Critical reviews are written in clear and concise manner evaluating the structure, style and scientific achievements of a particular book. It starts with the name of the

author (of the book in question), followed by his academic title, institution affiliation, the title and subtitle (if there is one) of the work, year of publication, publisher, number of pages, type of edition, language, ISBN and email address for contact. The author of the review signs the text at the end.

Together with the name of the reviewer, the institution affiliation is given and a copy of the cover page is enclosed.

Doctoral Dissertations Reviews. In the title of the review, the author of the dissertation is stated, followed by some basic information on the author (academic title, institution affiliation), title and subtitle (if there is one) of the dissertation, as well as the names of the members of the Ph.D. committee. Further on date, year, institution and place of the dissertation defence is indicated. The critical review describes the structure, style, evaluating methodology and research results. Theoretical and practical contributions to a particular scientific field are analysed. The author of the review signs the text at the end. Together with the name of the reviewer, the institution affiliation is given.

Reviews on conferences and other scientific gatherings. They are written as critical reviews. In the title of the review the following is included: title of the conference, organizers, date and venue of the conference/meeting, official language of the conference, the name of the person for contact, followed by email, webpage and information on conference materials. The review provides a clear and concise survey of the main objectives of the conference, names of keynote speakers and discussions of the participants on scientific achievements, research results and suggestions for further researches on key issues. The author of the review signs the text at the end. Together with the name of the reviewer, the institution affiliation is given.

Letters to the Editor. Special section is available for comments, opinions and suggestions by readers, authors and other contributor.

Other Important Information

It is necessary to ensure the application of the standards of ethical practice by all parties that participate in the publication procedure. Author(s) should read Publication Ethics Statement (Code of Ethics) published on the website of the Journal and act according to it.

The Editing Board reserves the right to return texts to authors which do not meet the guidelines criteria, or to fully adapt contributions to comply with the Journal editing rules and the standard Croatian language, i.e. the language of the article. Contributions should be written in standard language free of spelling and grammar mistakes. Authors have to comply with all the editing and other guidelines.

The authors are responsible for language editing. Therefore, they must submit a proofread final version of the positively evaluated paper in order to be accepted for publishing.

Final decision on publication of an article, as well as the order of articles in the Journal is made by the Editorial Board. In one issue of the Journal one author can publish not more than one article.

The Journal of the Polytechnic of Rijeka does not charge article processing charge (non-APC model).

The author(s) should register via link: <https://orcid.org/signin> in order to obtain an ORCID identifier. The ORCID identifier is a researcher's unique and permanent identifier which allows for better visibility and interoperability of wide range of information systems.

Manuscript Submission

Papers are submitted in the electronic (via e-mail) form together with a completed form (*Application form*) which contains the following information: title of the article, name and surname of the author and co-author, and academic title, qualification, field of interest, i.e. field that the author deals with, name and address of the institution affiliation, telephone number, fax number, email address, and a signed *Copyright Statement, the consent to submit the paper to the reviewing procedure, and Statement - consent for personal data collection, processing and sharing*. All the information given should be written in the language of the article, in Croatian and in English (if the original language of the article is other than English). If there is more than one author, Application form has to be signed by all authors.

If none of the authors speak Croatian, the Editorial Board will provide translation of the article summary (including the title and key words) into Croatian.

Address for manuscript submission:

e-mail: zbornik@veleri.hr

Information on the Journal of the Polytechnic of Rijeka (Zbornik Veleučilišta u Rijeci) can be obtained on the Journal's website: <https://veleri.hr/hr/zbornik/>

EDITORIAL BOARD

RECENZENTI – REVIEWERS

prof. dr. sc. Borna Abramović, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti

prof. dr. sc. Boris Antić, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet (SRB)

prof. dr. sc. Sandra Bailoa, Polytechnic Institute of Beja, School of Technology and Management (PT)

prof. dr. sc. Dragan Benazić, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Fakultet ekonomije i turizma „Dr. Mijo Mirković“

prof. dr. sc. Kristina Črnjar, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu

prof. dr. sc. Nikola Fabris, Univerzitet u Beogradu, Ekonomski fakultet (SRB)

prof. dr. sc. Ljiljana Jović, Visoka poslovna škola strukovnih studija, Novi Sad (SRB)

prof. dr. sc. Olivera Košanin, Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet (SRB)

prof. dr. sc. Božidar Kovačić, Sveučilište u Rijeci, Fakultet informatike i digitalnih tehnologija

prof. dr. sc. Grgo Luburić, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti

prof. dr. sc. Tanja Markovič Hribernik, Univerza v Mariboru, Ekonomsko-poslovni fakultet (SI)

prof. dr. sc. Renata Mekovec, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike

prof. dr. sc. Goran Petković, Univerzitet u Beogradu, Ekonomski fakultet (SRB)

prof. dr. sc. Siniša Petrović, Sveučilište u Zagrebu, Pravni fakultet

prof. dr. sc. Branko Radulović, Univerzitet u Beogradu, Pravni fakultet (SRB)

prof. dr. sc. Hrvoje Šimović, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet

prof. dr. sc. Helena Štimac, Sveučilište u Osijeku, Ekonomski fakultet

prof. dr. sc. Violeta Vidaček Hainš, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike

prof. dr. sc. Ana-Marija Vrtodušić Hrgović, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu

izv. prof. dr. sc. Lidija Bagarić, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu

izv. prof. dr. sc. Nikola Bošković, Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet (SRB)

- izv. prof. dr. sc. Đorđe Čelić, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka (SRB)
- izv. prof. dr. sc. Petra Grd, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike
- izv. prof. dr. sc. Petra Karanikić, Sveučilište u Rijeci, Fakultet biotehnologije i razvoja lijekova
- izv. prof. dr. sc. Aleksandra Konjevic, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet (SRB)
- izv. prof. dr. sc. Sandra Jelčić, Sveučilište u Mostaru, Ekonomski fakultet (BiH)
- izv. prof. dr. sc. Martina Mavrinac, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Fakultet za odgoj i obrazovanje
- izv. prof. dr. sc. Jasmina Ognjanović, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet za hotelski menadžment i turizam (SRB)
- izv. prof. dr. sc. Dijana Oreški, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike
- izv. prof. dr. sc. Bojana Olgić Draženović, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet
- izv. prof. dr. sc. Andrijana Ostojčić Mihić, Sveučilište u Mostaru, Fakultet prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti (BiH)
- izv. prof. dr. sc. Igor Pihir, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike
- izv. prof. dr. sc. Dijana Plantak Vukovac, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike
- izv. prof. dr. sc. Maja Proso, Sveučilište u Splitu, Pravni fakultet
- izv. prof. dr. sc. Svetlana Radmanović, Univerzitet u Beogradu, Agronomski fakultet (SRB)
- izv. prof. dr. sc. Irena Raguž Krištić, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet
- izv. prof. dr. sc. Marko Šoštarčić, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti
- izv. prof. dr. sc. Goran Vojković, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti
- izv. prof. dr. sc. Vinko Zaninović, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet
- doc. dr. sc. Adem Abdić, Univerzitet u Sarajevu, Ekonomski fakultet (BiH)
- doc. dr. sc. Tomislav Car, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu
- doc. dr. sc. Martina Holenko Dlab, Sveučilište u Rijeci, Fakultet informatike i digitalnih tehnologija
- doc. dr. sc. Danijela Jakšić, Sveučilište u Rijeci, Fakultet informatike i digitalnih tehnologija
- doc. dr. sc. Nikola Kadoić, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike
- doc. dr. sc. Danijela Madžar, Sveučilište u Mostaru, Fakultet prirodoslovno-matematičkih i odgojnih znanosti u Mostaru (BiH)
- doc. dr. sc. Alisa Mujkić, Univerzitet u Sarajevu, Ekonomski fakultet (BiH)
- doc. dr. sc. Matija Novak, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike

doc. dr. sc. Antonija Petrić, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet

doc. dr. sc. Milena Podovac, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet za hotelski
menadžment i turizam (SRB)

doc. dr. sc. Cvetanka Ristova Maglovska, Goce Delcev University, Stip, Faculty of Tourism and
Business Logistics, North Macedonia (MK)

doc. dr. sc. Vanja Slavuj, Sveučilište u Rijeci, Fakultet informatike i digitalnih tehnologija

doc. dr. sc. Mladen Subotić, Univerzitet u Novom Sadu, Pedagoški fakultet u Somboru (SRB)

doc. dr. sc. Suzana Tomaš, Sveučilište u Splitu, Filozofski fakultet

doc. dr. sc. Daniel Vasić, Univerzitet u Mostaru, Fakultet prirodoslovno-matematičkih
i odgojnih znanosti (BiH)

doc. dr. sc. Mladen Zovko, Sveučilište u Mostaru, Agronomski i
prehrambeno-tehnološki fakultet (BiH)

dr. sc. Snežana Bešić, ATUSS Odsek Visoka železnička škola, Beograd (SRB)

dr. sc. Veronika Boškov, Visoka poslovna škola strukovnih studija Novi Sad, Novi Sad (SRB)

dr. sc. Milan Deskar-Škrbić, Hrvatska Narodna Banka

dr. sc. Lahorka Halmi, Veleučilište u Karlovcu

dr. sc. Domen Malc, Univerza v Mariboru, Ekonomsko-poslovna fakulteta (SI)

dr. sc. Sanja Vlaović Begović, Visoka poslovna škola strukovnih studija Novi Sad (SRB)

