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. 7, No. 1

VELEUČILIŠTE U RIJECI
COLLEGIUM FLUMINENSE

Rijeka, 2019.

Izdavač – Published by
VELEUČILIŠTE U RIJECI – POLYTECHNIC OF RIJEKA
Trpimirova 2/V, 51000 Rijeka
Hrvatska – Croatia

Za izdavača – For the Publisher
Dr. sc. SAŠA HIRNIG, prof. v. š.
Dekan – Dean

Urednički odbor – Editorial Board

Dr. sc. SAŠA HIRNIG, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska;
Dr. sc. DUŠAN RUDIĆ, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska;
Mr. 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;
Mr. sc. ANITA STILIN, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska;
Dr. sc. DAVOR ŠIROLA, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska;
Doc. dr. sc. IVAN POGARČIĆ, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska;
Izv. prof. dr. sc. ALEN JAKUPOVIĆ, 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;
IVAN GRAKALIĆ, Rijeka, Hrvatska;
Dr. sc. MARIO STAVER, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska;
Dr. sc. DAMIR ŠEKULJA, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska;
Dr. sc. SINIŠA PETROVIĆ, Veleučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska;
Mr. sc. MAJA GLIGORA MARKOVIĆ, Medicinski fakultet, Sveučilište u Rijeci, Rijeka, Hrvatska;
Dr. sc. NATAŠA ZRILIĆ, Grad Rijeka, Rijeka, Hrvatska;
Prof. dr. sc. ALEKSANDRA DELUKA TIBLJAŠ, Građevinski fakultet, Sveučilište u Rijeci, 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 RAMIZ KIKANOVIĆ, Full Prof., University „Vitez", Vitez, Bosnia and Herzegovina;
PhD MAJA MEŠKO, Full Prof., Faculty of Management Koper, University of Primorska, Koper , Slovenia;
PhD ŽIGA ČEPAR, Assoc. 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;

Glavni i odgovorni urednik – Editor-in-Chief
Dr. sc. SAŠA HIRNIG, prof. v. š.

Izvršni urednici – Executive Editors
Mr. sc. EDA RIBARIĆ ČUČKOVIĆ, v. pred.
Mr. sc. MAJA GLIGORA MARKOVIĆ, v. pred.

Lektori – Language Editors
Dr. sc. SANJA GRAKALIĆ PLENKOVIĆ (hrvatski jezik – Croatian Language Editor)
Dr. sc. TATJANA ŠEPIĆ, v. pred. (engleski jezik – English Language Editor)
MLADEN MARINAC, mag. educ. (engleski jezik – English Language Editor)

Oblikovanje naslovnice – Cover Design: SLAVIŠA SRDIĆ

Zbornik izlazi jedanput godišnje – Journal is issued once a year
Pretplata: cijena primjerka iznosi 40,00 kn

Radovi objavljeni u Zborniku dostupni su na Portalu hrvatskih znanstvenih i stručnih časopisa – HRČAK i na web mjestu časopisa
Papers published in the Journal are available through Portal of scientific journals of Croatia – HRČAK and the Journal web site

Časopis je indeksiran u bibliografskoj bazi Emerging Sources Citation Index (ESCI) – Web of Science Core Collection
The Journal is indexed by the Emerging Sources Citation Index (ESCI) – Web of Science Core Collection

Zbornik Veleučilišta u Rijeci izdan je uz financijsku potporu Ministarstva znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske.

Tisak – Printed by: Chamango, obrt za dizajn

Naklada – Edition: 150 primjeraka – copies

Adresa Uredništva – Editorial Board Address
Veleučilište u Rijeci – Zbornik Veleučilišta u Rijeci,Vukovarska 58, 51000 Rijeka, Hrvatska, tel.: ++385 51 321 300;
faks.: ++385 51 211 270; e-mail: zbornik@veleri.hr; http://www.veleri.hr
ISSN 1848-1299 (tisak) ISSN 1849-1723 (online)

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

Vol. 7 (2019), No. 1

RIJEKA, 2019.

SADRŽAJ

DRUŠTVENE ZNANOSTI

Marijana Jurišić, Jasmina Dlačić, Bruno Grbac
ODREDNICE ODANOSTI LOKALNOG STANOVNIŠTVA PREMA MARKI TURISTIČKE DESTINACIJE
(Izvorni znanstveni rad). *1-15*

Marko Maliković, Domagoj Švegar
UTJEČE LI TEHNIKA VISOKE PREPREKE NA REZULTATE WEB-ISPITIVANJA?
(Izvorni znanstveni rad). *17-30*

Jovan Jokić, Sanda Martinčić-Ipšić
PRIMJENA ŠUME SLUČAJNIH STABALA ZA PREDVIĐANJE ISHODA ŠAHOVSKE PARTIJE REPREZENTIRANE KOMPLEKSNOM MREŽOM
(Izvorni znanstveni rad). *31-52*

Siniša Bogdan
MACROECONOMIC IMPACT ON STOCK RETURNS IN THE CROATIAN HOSPITALITY INDUSTRY
(Izvorni znanstveni rad). *53-68*

Stella Suljić Nikolaj, Bojana Olgić Draženović, Saša Drezgić
UČINCI SUSTAVA OSIGURANJA DEPOZITA NA BANKOVNI RIZIK
(Izvorni znanstveni rad). *69-82*

Kristina Črnjar, Vedrana Čikeš, Kristina Ferenčak
THE ASSESSMENT OF TIME MANAGEMENT SKILLS IN CHINESE AND CROATIAN STUDENTS
(Izvorni znanstveni rad). *83-94*

Ivana Načinović Braje, Ana Aleksić, Lucija Babok
VAŽNOST INTRINZIČNIH I EKSTRINZIČNIH MOTIVATORA KOD ODABIRA PRVOG POSLODAVCA
(Izvorni znanstveni rad). *95-108*

Ines Milohnić, Ivana Licul, Ivona Predović
THE IMPORTANCE OF UNDERSTANDING THE CONNECTION BETWEEN THE CHARACTERISTICS AND MOTIVATION OF VISITORS: EMPIRICAL ANALYSIS OF A CROATIAN TOURIST EVENT
(Prethodno priopćenje) *109-125*

Dina Lončarić, Mateja Balent
THE IMPACT OF ETHICAL IDEOLOGIES ON THE JUDGMENT OF ONLINE MARKETING COMMUNICATIONS ETHICS IN THE TOURISM MARKET – TOURISM STUDENTS' PERSPECTIVE
(Prethodno priopćenje) *127-147*

Suzana Majcunić, Maja Matetić, Marija Brkić Bakarić
TRANSLATION ERROR ANALYSIS IN TREAT: A WINDOWS APP USING THE MQM FRAMEWORK
(Prethodno priopćenje) *149-162*

Ozren Rafajac
ANALYSIS OF YOUTH PROFESSIONAL ORIENTATION IN THE REPUBLIC OF CROATIA
(Prethodno priopćenje) *163-183*

Mario Petković, Sanja Čandrlić, Martina Ašenbrener Katić
AUTOMATSKO TESTIRANJE WEB-APLIKACIJA UZ PODRŠKU WEB-DRIVERA GEB
(Prethodno priopćenje) *185-207*

Lidija Bagarić, Mateja Barišić, Linda Martić Kuran
ZNAČAJ PERCEPCIJE OSOBNE SIGURNOSTI U TURISTIČKOJ DESTINACIJI S ASPEKTA MLADIH TURISTA
(Prethodno priopćenje) *209-221*

Davor Širola, Anabela Rosandić
USVOJENOST ZELENOG MARKETINGA MEĐU MLADIM POTROŠAČIMA U HRVATSKOJ
(Prethodno priopćenje) *223-238*

Maurizio Droli, Tiziana Sarnari, Lorena Bašan
DEFINING EVIDENCE-BASED MARKETING STRATEGIES FOR WINE PRODUCERS AND WINE TOURIST DESTINATIONS: IS THE TOTAL ANTIOXIDANT INDEX APPROACH VALUABLE?
(Pregledni rad) *239-255*

Andrea Babić, Danijela Jakšić, Patrizia Poščić
QUERYING DATA IN NOSQL DATABASES
(Pregledni rad) *257-270*

Vesna Buterin, Nela Vlahinić Lenz, Natalija Mihaljević
KRETANJE OSOBNE POTROŠNJE NA PRIMJERU ODABRANIH ČLANICA EU-A
(Pregledni rad) *271-285*

Vedran Šarlija, Marijana Vuraić-Kudeljan, Denis Buterin
PROTOKOLI TEHNIČKE ANALIZE U RAZLUČIVANJU PODCIJENJENOSTI OD NISKE CIJENE
(Pregledni rad) *287-300*

Dora Naletina, Ante Vuletić, Luka Meštrović
ANALIZA POŠTANSKOG TRŽIŠTA U REPUBLICI HRVATSKOJ
(Pregledni rad) *301-315*

Marin Kaluža, Marijana Kalanj, Bernard Vukelić
A COMPARISON OF BACK-END FRAMEWORKS FOR WEB APPLICATION DEVELOPMENT
(Stručni rad)..... *317-332*

TEHNIČKE ZNANOSTI

Vedran Mrzljak, Božica Žarković
NUMERICAL ANALYSIS OF THE FUEL SPRAY PACKAGES PENETRATION AND GAS INFLOW FROM QUASI-DIMENSIONAL DI DIESEL ENGINE NUMERICAL MODEL
(Izvorni znanstveni rad)..... *335-357*

Damir Pilepić, Josip Sigurnjak, Arianna Čučuković
PROBLEM PARKIRANJA U CENTRU GRADA KRKA S PRIJEDLOZIMA VARIJANTNIH RJEŠENJA
(Stručni rad)..... *359-373*

Ivana Tomić, Ivica Barišić
ANALIZA MOGUĆNOSTI UNAPRJEĐENJA SIGURNOSTI PROMETA KOD MLADIH VOZAČA
(Stručni rad)..... *375-390*

PRIRODNE ZNANOSTI – PRIMIJENJENA MATEMATIKA

Josip Jerčić, Mirta Mataija
PRIKAZ SUSTAVA ZA UPRAVLJANJE INFORMACIJAMA NA AUTOCESTAMA POMOĆU DIJAGRAMA
(Stručni rad)..... *393-407*

BIOTEHNIČKE ZNANOSTI

Dinko Zima, Edita Štefanić, Vesna Kovačević
FLORNI SASTAV SUHOG TRAVNJAKA NA PODRUČJU RUDINE
(Izvorni znanstveni rad)..... *411-424*

Martina Peršić, Karla Leko, Slavica Dudaš
***KRITERIJI KVALITETE BILJNOG MATERIJALA I ETERIČNOG ULJA PRIMORSKOG SMILJA* (HELICHRYSUM ITALICUM (ROTH.) G. DON)**
(Stručni rad)..... *425-431*

PRIKAZI

RAZVOJ INTERNACIONALNOG OBRAZOVNOG PROGRAMA „VELERI-OI IoT SCHOOL"- EU PROJEKT *435-436*

PRIKAZ PROJEKTA KA107 IZ PROGRAMA ERASMUS+ - PARTNERSKA ZEMLJA BOSNA I HERCEGOVINA *437-438*

POLITIKA ČASOPISA I UPUTE AUTORIMA *439-447*

JOURNAL POLICY AND GUIDELINES FOR AUTHORS..... *449-458*

RECENZENTI - REVIEWERS..... *459-461*

DRUŠTVENE ZNANOSTI

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Izvorni znanstveni rad
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.12
Datum primitka rada: 15. 3. 2018.
Datum prihvaćanja: 5. 4. 2018.

ODREDNICE ODANOSTI LOKALNOG STANOVNIŠTVA PREMA MARKI TURISTIČKE DESTINACIJE

Marijana Jurišić
Univ. spec. oec. doktorand, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Sveučilište u Rijeci, Primorska 42, 51 410 Opatija, Hrvatska; *e-mail*: marijana1308@gmail.com

Jasmina Dlačić
Dr. sc., docent, Ekonomski fakultet u Rijeci, Sveučilište u Rijeci, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail*: jasmina.dlacic@efri.hr

Bruno Grbac
Dr. sc., profesor emeritus, Sveučilište u Rijeci, Hrvatska; *e-mail*: bruno.grbac.efri@gmail.com

SAŽETAK

Uspješan razvoj turističke destinacije determiniran je proaktivnim djelovanjem svih njenih dionika. Ključni dionici turističke destinacije su, pored turista, zaposlenici u turizmu, poslovni subjekti u turizmu kao nositelji turističke ponude, lokalna samouprava, investitori u turističke sadržaje i lokalno stanovništvo. U radu se polazi od postavki da je lokalno stanovništvo zaposleno u turizmu ključni čimbenik koji pridonosi izgradnji prepoznatljivosti destinacije i njene diferencijacije u odnosu na druge turističke destinacije. Na osnovi rezultata prošlih istraživanja i istraživanja na terenu ispituje se kojim mehanizmima lokalno stanovništvo, a posebno oni koji djeluju i zaposleni su u turizmu, pridonose izgradnji marke turističke destinacije. U tu svrhu provedeno je ispitivanje putem anketnog upitnika na namjernom uzorku u više turističkih destinacija u Hrvatskoj. Utvrđeno je da svijest o marki turističke destinacije pozitivno utječe na percipiranu vrijednost marke turističke destinacije te da percipirana vrijednost marke turističke destinacije pozitivno utječe na odanost prema marki turističke destinacije, što u konačnici utječe na razvoj marke destinacije. Rad nije istražio sve utjecajne veličine na stvaranje marke turističke destinacije, u čemu je njegovo ograničenje, ali je ukazao na nova područja istraživanja i potencijal ponuđenih rezultata za upravljačke strukture u turizmu u izgradnji marke turističke destinacije.

Ključne riječi: *marka turističke destinacije, lokalno stanovništvo, svijest marke, percipirana vrijednost marke, odanost marke*

1. UVOD

Razvoj turističke destinacije determiniran je odnosom turističke potražnje i turističke ponude na određenom prostoru. Prostor je fizički okvir sa svim prirodno-geografskim obilježjima. Na turističku atraktivnost prostora pored prirodno-geografskih obilježja utjecaj dolazi od aktivnosti države, gospodarstva, društva i, posebno, lokalnog stanovništva. Prostori zbog navedenih osobitosti i aktivnosti postaju više ili manje atraktivne turističke destinacije. Javlja se potreba za razvojem onih karakteristika koje jednu destinaciju odvajaju od druge i koje jačaju njenu konkurentnost. U tome materijalne i duhovne vrijednosti lokalnog stanovništva određenom prostoru – turističkoj destinaciji daju novu dimenziju. Lokalno stanovništvo, posebno ono zaposleno u turizmu, determinira prostor, omogućuje oblikovanje turističke destinacije i usavršavanje imidža turističke destinacije. U cilju da određena turistička destinacija kontinuirano ostvaruje konkurentsku prednost potrebno je dobar imidž destinacije realizirati izgradnjom marke destinacije. U tome je ključna uloga lokalnog stanovništva zaposlenog u turizmu. Naime, lokalno stanovništvo, a posebno zaposleni u turizmu, prvi su u izravnom kontaktu s turistima, turoperatorima i drugim turističkim agencijama, a dojam iz prvog kontakta ima posebnu težinu i utjecaj na dobar imidž i razvoj marke destinacije.

Dakle, lokalno stanovništvo zaposleno u turizmu sastavnica je prostora turističke destinacije te utječe na imidž i izgradnju marke turističke destinacije. Iz navedenoga proizlazi svrha rada – spoznati utjecaj lokalnog stanovništva zaposlenog u turizmu na razvoj destinacije. Cilj rada je istražiti ulogu zaposlenih u turizmu kao dijela lokalnog stanovništva u izgradnji marke turističke destinacije.

Rad je podijeljen u četiri cjeline. Nakon uvoda slijedi analiza prethodnih istraživanja vezanih uz marku i ulogu lokalnog stanovništva u izgradnji marke. Zatim se postavljaju hipoteze koje će se u empirijskome dijelu rada na primjeru destinacija u Hrvatskoj i testirati. U nastavku se elaboriraju najznačajniji rezultati istraživanja i njihov doprinos. Na kraju se rezimiraju rezultati istraživanja, navode ograničenja u istraživanju, ističu prijedlozi za nova istraživanja i sugestije za marketinške menadžere u turizmu i kreatore politike u turizmu.

2. ANALIZA PROŠLIH ISTRAŽIVANJA I POSTAVLJANJE HIPOTEZA

Američka udruga za marketing (AMA) marku definira kao ime, izraz, simbol, dizajn, ili njihovu kombinaciju, koja identificira proizvod ili uslugu jednog proizvođača, ili grupe proizvođača, te ga diferencira od konkurencije (AMA, 2017). Marka može biti kreirana i namijenjena proizvodu i uslugama, poslovnim subjektima, ali i za određenu destinaciju. Tako marku destinacije čini ime, simbol, logo, riječ, oznaka ili drugi grafički znak koji u isto vrijeme identificira destinaciju i čini je različitom od drugih (Brent-Ritchie, 1998:89).

Marka destinacije je puno kompleksnija i složenija u odnosu na marku proizvoda ili usluge jer uključuje puno više dionika i kontrola marke destinacije nije pod kontrolom marketinških stručnjaka (Blichfeldt, 2005:392). Iste stavove dijele Gartner i Konecnik Ruzzier (2011) koji također smatraju da postoje razlike između karakteristika marke destinacije i marke klasičnih proizvoda ili usluga.

Oni ističu da destinacije nisu statične, odnosno, da se konstantno mijenjaju, bilo radi klimatskih prilika u određenom dijelu sezone, radi promjena u prostoru zbog novih turističkih kapaciteta, promjena u strukturi stanovništva ili nekih drugih promjena. Isti autori nadalje ističu da se ključna karakteristika marke destinacije temelji na doživljaju i da svaki posjetitelj na drukčiji način doživi destinaciju, pa samim time postoji različita samo-identifikacija turista i marke destinacije. Također, i Hankinson (2004) ističe da je marka destinacije iskustvena i naglašava važnost interakcije dionika i uvažava ulogu različitih interesnih skupina u kreiranju marke destinacije.

Marka destinacije sagledava se kroz kognitivni i osjećajni odnosno iskustveni element destinacije (Baloglu, McCleary, 1999). Iz tih razloga, kako navode Dredge i Jenkins (2003), teži se izgradnji prepoznatljivosti destinacije. Uvažavajući stavove Boo et al. (2009) izgradnja prepoznatljivosti destinacije temelji se na funkcionalnim, simboličkim i doživljajnim elementima destinacije. Kada se marka destinacije promatra kroz prizmu iskustva, tada se ona, sukladno mišljenju autora Murphy et al. (2000), može promatrati kroz dvije razine: infrastrukturu i okruženje destinacije. Slične stavove dijele Hu i Ritchie (1993) koji destinaciju sagledavaju kao multidimenzionalan skup različitih usluga i mogućnosti.

S obzirom na to da velik broj destinacija posjeduje slične karakteristike, potrebno je u cilju ostvarivanja konkurentske prednosti naglašavati jedinstvenost i specifičnost koju posjeduju pojedine destinacije. U tom kontekstu javlja se potreba za izgradnjom marke destinacije, u čemu je utjecaj lokalnog stanovništva od posebnog značaja. Polazište u tome je uvažavanje i sagledavanje svijesti o marki destinacije te percipirane vrijednosti marke, što se reflektira na odanost prema marki destinacije kod lokalnog stanovništva. Navedeno, što se elaborira u nastavku, od interesa je za teoriju i praksu djelovanja na turističkom tržištu.

Svijest marke prezentira snagu prisutnosti marke u umu ciljane skupine osoba (Aaker, 1996). Također, svijest marke predstavlja srž marke zbog toga što se smatra početnom osnovom u kreiranju i povećanju vrijednosti marke (Gartner, Konecnik Ruzzier, 2011). U uslugama i turizmu, te posebno sagledavajući destinacije, svijest marke razmatra se kao glavna komponenta destinacije (Boo et al., 2009 prema Kim, Kim, 2005). Prisjećanje karakteristika i elemenata destinacije, pozitivna reputacija i prepoznatljivost destinacije te poznatost destinacije omogućavaju razvijanje svijesti marke destinacije (Boo et al., 2009; Kwun, Oh, 2004).

Percipirana vrijednost marke je koncept koji su razvili Aaker (1991) i Keller (1993). Percipirana vrijednost marke za destinaciju se povećava ako je više diferencirana od najbliže konkurencije (Gartner, Konecnik Ruzzier, 2011). Ekskluzivnost destinacije ili diferenciranost od konkurencije mora biti iskomunicirana i na turističkom tržištu dobro poznata, što u konačnici rezultira povećanjem vrijednost marke destinacije.

Dva su glavna pristupa u kontekstu marke i vrijednosti (Ruževičiūtė, Ruževičius, 2010). Prvi je financijski i odnosi se na promatranje marke i njene vrijednosti kako je sagledavaju poslovni subjekti. Poslovni subjekti razlikuju vrednovanje marke na temelju svih troškova vezanih za stvaranje i razvoj ili po osnovi vrednovanja marke cjenovnom usporedbom s drugim markama u istoj kategoriji. Drugi pristup vezan je za potrošače i njihovu reakciju i ponašanje pri kupnji proizvoda ili usluga. Prema ovom pristupu vrijednost marke formira se u umu potrošača, iz čega proizlazi da je bitno

znanje i iskustvo potrošača kao osnova za stvaranje diferencijalnog učinka o percepciji marke. Naime, potrošači u percipiranju vrijednosti marke uvažavaju više odrednica. Većina autora slaže se u tome da se to odnosi na poznavanje marke, asocijacije uz marku, iskustvo marke, svijest o marki, imidž marke, kvalitetu marke, vrijednost marke i odanost marke (Keller, 1993; Boo et al., 2009; Gartner, Konečnik Ruzzier, 2011; Garcia et al., 2012; Pike, Page, 2014).

Odanost marke definira se kao privrženost potrošača prema marki (Aaker 1991), odnosno naglašava ponašanje potrošača kroz namjeru ponovnog odabira iste marke. Odanost marke često ukazuje na povoljan stav prema marki, kao i prema ponovljenom korištenju iste marke tijekom vremena (Rossiter, Percy, 1987). U kontekstu destinacije odanost marke predstavlja ponovni odabir turista pri izboru destinacije (Konecnik, Gartner, 2007), kao i povoljan stav te pozitivnu komunikaciju prema drugim budućim posjetiteljima (Im et al., 2012).

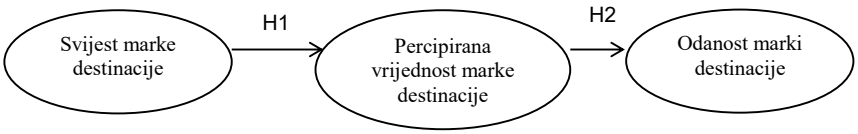
Na odanost marke destinacije posebni utjecaj dolazi od lokalnog stanovništva. Lokalno stanovništvo odanost prema marki destinacije manifestira lojalnošću prema destinaciji, širenjem pozitivnih informacija o kvaliteti života u destinaciji, poticanjem drugih na boravak i/ili posjetu destinaciji.

Više autora ukazuje da upravo percepcija lokalnog stanovništva, posebno onog zaposlenog u turizmu, ima značajan utjecaj na stav o marki turističke destinacije (Chuang, 2015). Braun et al. (2013) razmatraju ulogu lokalnog stanovništva tako da je lokalno stanovništvo integrirani dio kreirane marke turističke destinacije. Navedeno stoga što je lokalno stanovništvo u interakciji s ostalim dionicima. Smatra se da je iznimno važno da se uvažava percepcija lokalnog stanovništva i smanje svi negativni stavovi lokalnog stanovništva. Naime, ako lokalno stanovništvo osjeća pripadnost prema destinaciji i identificira se s destinacijom u kojoj živi, vjerojatno je da će potom biti gostoljubivo prema posjetiteljima (Choo et al., 2011). Gostoljubivost lokalnog stanovništva ogleda se u pomaganju i dijeljenju iskustva i znanja s posjetiteljima.

Lokalno stanovništvo kroz pozitivnu percepciju vrijednosti destinacije promatra istu kao logičan i dobar odabir za život. Pri tome lokalno stanovništvo uspoređuje dobrobiti i pozitivne strane života u destinaciji s troškovima življenja u njoj (Liu et al., 2015). Lokalno stanovništvo procjenjuje odnos kulturne baštine, događaja, turističke atrakcije i infrastrukture na percepciju i imidž marke destinacije (Folgado-Fernández, Hernández-Mogollón, 2015). Iz navedenog proizlazi da lokalno stanovništvo poznavanjem odnosa troškova i vrijednosti koje destinacija pruža razvija pozitivan stav i pridonosi dobrom imidžu destinacije. Dakle, identifikacija lokalnog stanovništva s destinacijom rezultira njihovom odanošću prema njoj.

Na tim teorijskim osnovama postavljen je konceptualni model istraživanja koji obuhvaća tri odrednice i njihovu vezu (shema 1).

Shema 1. Konceptualni model istraživanja



Percipirana vrijednost marke destinacije ovisi o percipiranoj ravnoteži između cijene i korisnosti (Lassar et al., 1995). Aaker (1996) je utvrdio da, ako marka pruža dobru vrijednost za novac, postoje razlozi za odabir te marke u odnosu na konkurenciju.

Kim i Kim (2005) smatraju da je izvorište percipirane vrijednosti marke destinacije u svijesti o marki destinacije. Navedeni stavovi nalaze potvrdu u postavkama Kellera (1993) kao nosioca znanstvene misli o markama koji ukazuje da će destinacija biti uspješna kada se razvije svijest o marki destinacije. Svijest o marki razvija se ne samo kod turista već i kod lokalnog stanovništva. Što je destinacija prepoznatljivija i ima dobru reputaciju među lokalnim stanovništvom, to isto lokalno stanovništvo smatrat će da postoji više pozitivnih strana za život u toj destinaciji, uzimajući u obzir buduće turističke efekte. Uvažavajući navedene postavke predlaže se sljedeća hipoteza istraživanja:

H1: Svijest o marki destinacije pozitivno utječe na percipiranu vrijednost marke destinacije.

Odanost prema marki je srž tržišne vrijednosti marke (Aaker, 1991), a odanost prema marki rezultanta je percipirane vrijednosti marke. Oliver (1980) također smatra da je percipirana vrijednost marke ključna u stvaranja odanosti prema njoj. Proizlazi da odanost prema destinaciji predstavlja namjeru ponovljene kupnje, odnosno ponovnog dolaska u destinaciju, ali i, kako to ističu Yoon i Uysal (2005), kao osjećaj pripadnosti određenoj destinaciji, odnosno želju da se nastavi živjeti u toj destinaciji. Grupa autora smatra da će, što je veća percipirana vrijednost marke destinacije, postojati veća razina odanosti određenoj destinaciji (Boo et al., 2009). Stoga, ako je marka destinacije percipirana da pruža vrijednost svojim potrošačima u promatranom slučaju lokalnom stanovništvu, to će postojati veća želja toga lokalnoga stanovništva da ostane u destinaciji, odnosno, da osjećaju pripadnost destinaciji i pridonose razvoju marke destinacije. Temeljem prethodnoga predlaže se sljedeća hipoteza:

H2: Percipirana vrijednost marke destinacije pozitivno utječe na odanost prema marki destinacije.

3. ISTRAŽIVANJE PERCIPIRANE VRIJEDNOSTI MARKE DESTINACIJE KOD LOKALNOG STANOVNIŠTVA ZAPOSLENOG U TURIZMU

3. 1 Metodologija

Istraživanje je provedeno klasičnim anketnim upitnikom u više gradova u Hrvatskoj. Obuhvaćeni gradovi su: Mali Lošinj, Poreč, Zadar, Split, Knin, Osijek i Dubrovnik. Kriterij za odabir gradova temeljio se na stupnju razvoja turističke ponude te broju noćenja u pojedinim destinacijama. Mali Lošinj, Dubrovnik i Poreč imaju uzastopce duži niz godina broj noćenja u porastu, dok u posljednje

vrijeme izniman rast bilježe Split i Zadar (DZS, 2016). Pored spomenutih etabliranih destinacija u uzorak su ušle i destinacije Knin i Osijek. Odabir ovih dviju destinacija bazirao se na nižoj stopi razvoja turističke ponude, ali velikom potencijalu razvoja (Hrvatski turizam, 2015).

Pitanja u anketnome upitniku bazirala su se na prethodnim istraživanjima. Tako su pitanja vezana za svijest marke preuzeta od Im et al. (2012), Boo et al. (2009), Liu et al. (2015), za percipiranu vrijednost marke od Boo et al. (2009), Liu et al. (2015), a za odanost marke od Im et al. (2012), Liu et al. (2015). Sva pitanja koristila su 7-stupanjsku Likertovu skalu koja se kreće od 1 „U potpunosti se ne slažem¸" do 7 „U potpunosti se slažem". Pitanja su se u odnosu na prethodna istraživanja koja su se bazirala na percepciji turista prilagodila istraživanju i korištenoj perspektivi lokalnog stanovništva. Pored pitanja vezanih uz percipiranu vrijednost marke od strane potrošača, u upitniku su postavljena i demografska pitanja.

Istraživanje se provodilo u razdoblju od prosinca 2016. do svibnja 2017. godine. Sakupljeno je 114 odgovora lokalnog stanovništva zaposlenog u turističkim zajednicama i turističkim agencijama. Analiza je napravljena pomoću statističkog programa SPSS ver 21.

3. 2 Uzorak istraživanja

U istraživanju je sudjelovalo 114 ispitanika koji su zaposleni u turističkim zajednicama i turističkim agencijama u sljedećim gradovima: Mali Lošinj, Split, Poreč, Knin, Osijek, Zadar i Dubrovnik. Struktura ispitanika po gradovima prikazana je u tablici 1.

Tablica 1. Struktura ispitanika po gradovima

Grad	Broj ispitanika	Postotak
Split	43	37,7
Osijek	16	14,0
Zadar	14	12,3
Dubrovnik	13	11,4
Mali Lošinj	13	11,4
Poreč	12	10,6
Knin	3	2,6
Ukupno	114	100,0

Izvor: rezultati istraživanja

Ispitanici su uglavnom ženskog spola (67 %), imaju od 30 do 39 godina (38,6 %), zaposleni su (55,3 %) i rade u turističkoj agenciji (57,9 %) te imaju od 6 do 10 godina radnog iskustva (26,3 %). Uzorak ima karakteristike namjernog uzorka koji čine osobe koje rade u turističkim zajednicama i turističkim agencijama koje po svom mjestu stanovanja spadaju u kategoriju lokalnog stanovništva. Izbjeglo se ispitivanje hotelskog osoblja koje ima karakteristike sezonskog zapošljavanja, koje najčešće samo boravi u svojstvu zaposlenika u destinaciji. Ostale karakteristike ispitanika prikazane su u tablici 2.

Tablica 2. Struktura ispitanika po demografskim karakteristikama

Karakteristika	**Postotak ispitanika**
Spol	33,3 % muški, 66,7 % ženski
Dob	19 - 24 godina = 2,6 % 25 - 29 godina = 22,8 % 30 - 39 godina = 38,6 % 40 - 49 godina = 16,7 % 50 - 59 godina = 14,9 % 60 i stariji = 4,4 %
Mjesto zaposlenja	Turistička agencija = 57,9 % Turistička zajednica = 42,1 %
Status zaposlenja	Voditelj = 36,8 % Zaposlenik = 55,3 % Ostalo = 7,9 %
Radno iskustvo	Manje od 1 godine = 3,5 % 1 - 5 godina = 27,2 % 6 - 10 godina = 26,3 % 11 - 20 godina = 25,4 % 21 - 30 godina = 7 % Više od 31 godinu = 10,5 %

Izvor: rezultati istraživanja

4. ANALIZA REZULTATA ISTRAŽIVANJA

4. 1 Procjena pouzdanosti i valjanosti mjernih ljestvica

U cilju provjere postavljenih hipoteza te kako bi se provjerila pouzdanost korištenih mjernih ljestvica napravljena je eksplorativna faktorska analiza (EFA). Korištena je metoda glavnih faktora (engl. *Princpial component analysis*) uz oblimin rotaciju te Kaiser normalizaciju. Nakon provedene faktorske analize identificirana su tri faktora: svijest marke, percipirana vrijednost marke i odanost marki. Prema Hair et al. (2010) u provedenoj faktorskoj analizi Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) mjera primjerenosti uzorkovanja je primjerena (0,904), tj. iznad prihvatljivog kriterija od 0,7, te je Bartlettov test sferičnosti statistički značajan. Navedeno ukazuje da je moguće nastaviti analizu korištenjem identificiranih triju faktora. U analizi su se sva faktorska opterećenja manja od 0,3 zanemarila (Field, 2009), te se jedna tvrdnja koja se

učitala na dva faktora izlučila iz daljnje analize. Identificirana tri faktora objašnjavanju 71,307 % varijance u rezultatima. Analiza pouzdanosti, tj. Cronbach alpha vrijednosti, sugeriraju da se može nastaviti s analizom jer se vrijednosti kreću iznad 0,7, kako sugerira Nunnally (1967). Naime, najniža vrijednost je 0,837. Komunalitete pojedinih tvrdnji također su iznad prihvatljivog nivoa od 0,5 (Field, 2009), najniža razina iznosi 0,610. Rezultati provedene analize, kao i faktorska opterećenja, prikazana su u tablici 3.

Tablica 3. Faktorska analiza i analiza pouzdanosti

Tvrdnje	**Faktori**		
	Svijest marke	Percipirana vrijednost marke	Odanost marki
Prepoznajem ovu destinaciju kao turističku destinaciju među ostalim destinacijama.	0,861		
Ova destinacija ima dobro (prepoznatljivo) ime i reputaciju (na dobrom je glasu).	0,823		
Mogu se brzo sjetiti karakteristika ove destinacije.	0,784		
Ova destinacija je vrlo poznata.	0,740		
Ova destinacija ima razumne cijene turističkih usluga.		0,799	
Ova destinacija je ekonomičan odabir za život.		0,937	
Ova destinacija je dobar odabir. Isplati se živjeti u ovoj destinaciji.		0,812	
Troškovi života ove destinacije nisu ništa u odnosu na dobrobiti koje primam.		0,815	
Ova destinacija bila bi moj prvi odabir (koji preferiram) za živjeti.			0,827
Ova turistička destinacija pruža više pogodnosti za život u odnosu na neku drugu destinaciju.			0,714
Imam namjeru biti u ovoj destinaciji idućih 5 godina.			0,887
Snažno bih preporučio ovu destinaciju nekome tko traži savjet o tome koju destinaciju posjetiti.			0,770
Volim živjeti u ovoj destinaciji.			0,865
Odan/a sam ovoj destinaciji.			0,815
Cronbach alpha	0,837	0,882	0,913
Postotak objašnjene varijance	15,718 %	9,165 %	46,425 %
Karakteristični korijen	2,201	1,283	6,499
Prosječna ocjena	5,850	4,465	5,257

Izvor: rezultati istraživanja

Faktori dobiveni eksplorativnom faktorskom analizom koristili su se prilikom testiranja hipoteza.

4. 2 Testiranje hipoteza

U cilju testiranja hipoteza koristile su se linearne regresijske analize. U prvome promatranome modelu promatra se kao zavisna varijabla percipirana vrijednost marke, a kao nezavisna svijest marke. Postotak objašnjene varijance rezultata (korigirani R^2) relativno je nizak, odnosno iznosi 2,9 %. Spomenuto implicira da postoje još neki drugi faktori koji utječu na percipiranu vrijednost marke turističke destinacije pored same svijesti marke. Rezultati analize za zavisnu varijablu percipirana vrijednost marke prikazani su u tablici 4.

Tablica 4. Regresijska analiza za percipiranu vrijednost marke kao zavisnu varijablu

	B	Beta	T-vrijednost
Konstanta	3,033		3,749
Svijest marke	0,277 (0,132)	0,194	2,094**
Broj ispitanika	114		
R2	0,038		
Korigirani R2	0,029		
F-vrijednost	4,383**		

Napomene: Metoda selekcije = Enter metoda, Standardna pogreška navedena je u zagradama,
** $p < 0,05$

Izvor: rezultati istraživanja

Analiza rezultata linearne regresijske analize ukazuje na to da, iako je postotak objašnjene varijance rezultata relativno nizak, ipak postoji statistički značajan utjecaj svijesti marke na percepciju vrijednosti marke ($\beta = 0,194$).

U drugome promatranome modelu promatra se odanost marke kao zavisna varijabla, a percipirana vrijednost marke kao nezavisna varijabla. Postotak objašnjene varijance rezultata (korigirani R^2) iznosi 32,9 %. Rezultati analize za zavisnu varijablu odanost marke prikazani su u tablici 5.

Tablica 5. Regresijska analiza za odanost marke kao zavisnu varijablu

	B	Beta	T-vrijednost
Konstanta	3,555		12,096
Percipirana vrijednost marke	0,449 (0,060)	0,579	7,515**
Broj ispitanika	114		
R2	0,335		
Korigirani R2	0,329		
F-vrijednost	56,477**		

Napomene: Metoda selekcije = Enter metoda, Standardna pogreška navedena je u zagradi,
** $p < 0,05$

Izvor: rezultati istraživanja

Analiza rezultata linearne regresijske analize ukazuje da postoji statistički značajan utjecaj percipirane vrijednosti marke na odanost marke ($\beta = 0,579$).

4. 3 Diskusija o rezultatima istraživanja

Na temelju rezultata istraživanja može se tvrditi da će, ako se poveća svijest marke kod lokalnog stanovništva, to pozitivno utjecati na percepciju vrijednosti marke kod njih. Naime, povećanjem svijesti marke kod lokalnog stanovništva otvara se nova dimenzija percepcije destinacije od strane tog istog stanovništva. Percepcija vrijednosti marke determinira izgradnju marke (Liu et al., 2015) te, kao što ističu Bašan et al. (2013), navedeno utječe na imidž destinacije. Provedenim istraživanjem na namjernom uzorku lokalnog stanovništva utvrđeno je da postoji izravna i pozitivna veza svijesti marke destinacije s povećanjem vrijednosti marke destinacije. Stoga se može prihvatiti H1 da svijest marke turističke destinacije pozitivno utječe na percepciju vrijednosti marke turističke destinacije.

U istraživanju grupe autora (Boo et al., 2009) utvrđeno je da se povećanjem percipirane vrijednosti marke povećava odanost prema određenoj turističkoj destinaciji. Istaknuti autori proveli su istraživanje na uzorku turista, dok se u predmetnom navedeno provjerava uvažavajući stavove lokalnog stanovništva. Predmetnim istraživanjem utvrđeno je da povećanje percipirane vrijednosti marke kod lokalnog stanovništva pozitivno utječe na odanost marke destinacije. Odanost prema marki destinacije očituje se u vidu emotivne povezanosti lokanog stanovništva s destinacijom i želje za nastavkom djelovanja u njoj te isticanjem njene vrijednosti kroz komunikaciju s dionicima na turističkom tržištu. Dakle, može se zaključiti da povećanje percepcije vrijednosti marke destinacije pozitivno utječe na odanost prema marki destinacije. Proizlazi da se može prihvatiti H2 da percipirana vrijednost marke turističke destinacije pozitivno utječe na odanost marki turističke destinacije.

Doprinos rada ogleda se u rezultatima istraživanja kojima je utvrđeno da kod lokalnog stanovništva postoji utjecaj svijesti marke destinacije na percipiranu vrijednost marke destinacije. Nadalje, utvrđeno je da se povećavanjem vrijednosti marke destinacije povećava i odanost prema marki

destinacije. Drugim riječima, lokalno stanovništvo gradi svijest o marki, što pridonosi većem vrednovanju marke destinacije i, u konačnici, odanosti prema marki destinacije. Proizlazi da je lokalno stanovništvo spremno raditi i stvarati u destinaciji u kojoj živi i djeluje te da prenosi doživljaj destinacije na turiste. Potvrda takvih zaključaka nalazi se i u radu grupe autora (Kim et al., 2013) koji su utvrdili da se podizanjem odanosti prema destinaciji povećava razina zadovoljstva lokalnog stanovništva, kao i percepcija kvalitete života u destinaciji.

Završno, rezultati istraživanja ukazuju da lokalno stanovništvo ima značajnu ulogu u izgradnji marke turističke destinacije. Proizlazi da je vrijedno ulagati napore kako bi lokalno stanovništvo razvilo svijesti o marki destinacije, jer povećana svijesti o marki destinacije utječe na njeno vrednovanje, a povećano vrednovanje na jačanje odanosti prema marki destinacije. Rezultanta tog procesa je zadovoljstvo destinacijom i širenjem njenih vrijednosti u komunikaciji s turistima, što pojačava njihovu svijest o marki, posljedično njeno vrednovanje i odanost.

Spoznaje iz istraživanja imaju aplikativnu vrijednost. Ona se očituju u spoznajama o odrednicama razvoja odanosti marke destinacije kod lokalnog stanovništva s multiplikativnim učincima na razvoj destinacije. Pri tome je potrebno da odgovorni u destinacijama i kreatori turističkog razvoja donose odluke kojima se jača svijest o marki destinacije i neizravno percipirana vrijednost marke destinacije kod lokalnog stanovništva. Rezultanta takvih aktivnosti je jačanje reputacije i prepoznatljivosti te diferencijacije od drugih destinacija.

5. ZAKLJUČAK

Istraživanjem povezanosti svijesti marke, percipirane vrijednosti marke i odanosti marke destinacije kod lokalnog stanovništva pridonosi se shvaćanju i prepoznavanju uloge lokalnog stanovništva, posebice onoga zaposlenoga u turističkim zajednicama i turističkim agencijama, u izgradnji marke turističke destinacije. Smatra se da je potrebno proaktivno djelovanje svih dionika destinacije kako bi se izgradila marka turističke destinacije. Budući da postoje različiti dionici kreiranja marke turističke destinacije, nužno je usklađivanje njihovih različitih interesa. Jedan od ključnih dionika u tim procesima je lokalno stanovništvo. Lokalno stanovništvo svojom ulogom i aktivnostima pridonosi razvoju marke destinacije. Pri tome se spoznajama o kriterijima lokalnog stanovništva o razvoju svijesti, percipiranoj vrijednosti i odanosti marke destinacije osigurava osnova za razvoj marke destinacije.

Rezultati provedenog istraživanja potvrđuju hipoteze da je potrebno uvažavati lokalno stanovništvo i poduzimati aktivnosti u razvoju procesa koji polazište ima u izgradnji svijesti kojom se utječe na jačanje percepcije o vrijednosti i odanosti prema marki destinacije. Odanost kao ključna sastavnica u tom procesu očituje se u emotivnoj povezanosti te namjeri nastavka djelovanja lokalnog stanovništva s višestrukim učincima na razvoj turizma u destinaciji.

Provedeno istraživanje može se smatrati indikativnim radi ograničenja koja su uočena u samome istraživanju. Uzorak istraživanja je namjerni. Obuhvaća samo dio lokalnog stanovništva koje je zaposleno u turizmu i to one zaposlene u turističkim zajednicama i turističkim agencijama. Ako bi se uključilo i druge dionike u destinaciji, kao npr. zaposlene u ugostiteljstvu, u hotelijerstvu ili drugim djelatnostima povezanima uz turizam, moguće je da bi se došlo do drukčijih spoznaja

uz percipiranu vrijednost i odanost marki destinacije. Navedeno ostavlja mogućnost za buduća istraživanja.

Ostao je i otvoren čitav niz područja istraživanja o marki destinacije. Neka pitanja su ostala otvorena, posebno ako se uvaži činjenica da na marku destinacije utječe čitav niz čimbenika. Svaki čimbenik ima određenu važnost za izgradnju i upravljanje markom destinacije, a u provedenom istraživanju uzeti su samo neki čimbenici i to na uzorku lokalnog stanovništva. Rezultati provedenog istraživanja na lokalnom stanovništvu donekle se razlikuju od rezultata istraživanja koja su provedena na uzorku turista, stoga navedeno otvara mogućnost za nova istraživanja. Pored toga, karakteristike pojedinih destinacija razlikuju se, što također utječe na rezultate istraživanja, te bi se moglo budućim istraživanjem i analizirati pojedine destinacije te njihove razlike. Sukladno navedenom u daljnjem istraživanju trebalo bi uključiti nove destinacije, ostale dionike i sastavnice koje determiniraju marke destinacije.

ZAHVALA

Ovaj rad financiran je sredstvima Sveučilišta u Rijeci za projekt ZP UNIRI 9/17.

LITERATURA

Aaker, D. A. (1991) Managing Brand Equity, New York. The free press.

Aaker, D. A. (1996) Building strong brands: Building, measuring, and managing brand equity, New York. The free press.

AMA, American marketing association, dostupno na:

https://www.ama.org/resources/Pages/Dictionary.aspx?dLetter=B (19. 3. 2017.)

Baloglu, S., McCleary, K.W. (1999) "A Model of Destination Image Formation", Annals of Tourism Research, 26 (4), 868-97. https://doi.org/10.1016/S0160-7383(99)00030-4

Bašan, L., Bagarić, L., Lončarić, D. (2013) „Impact of Brand Recognition on Reinforcing the Destination's Image." U Janković, S., Smolčić Jurana, D. (ur.) Proceedings of 2nd International Scientific Conference: Tourismin Southern and Eastern Europe 2013: Crisis – a Challenge of Sustainable Tourism Development? pp. 87-100, Opatija, University of Rijeka Faculty of Tourismand Hospitality Management, Opatija

Blichfeldt, B. S. (2005) "Unmanageable Place Brands?", Place Branding,1 (4), 388-401. https://doi.org/10.1057/palgrave.pb.5990036

Boo, S., Busser, J., Baloglu, S. (2009) "A model of customer-based brand equity and its application to multiple destinations", Tourism Management, 30 (2), 219-231. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2008.06.003

Braun, E., Kavaratzis, M., Zenker, S. (2013) "My city-my brand: the different roles of residents in place branding", Journal of Place Management and Development, 6(1), 18-28. https://doi.org/10.1108/17538331311306087

Brent-Ritchie, J. B. (1998) The Branding of Tourism Destinations, Past Achievements and Future Challenges, Scopes and Limitations, edited by Peter Keller, Marrakech, Morocco

Choo, H., Park, S. Y., Petrick, J. F. (2011) "The influence of the resident's identification with a tourism destination brand on their behavior", Journal of Hospitality Marketing & Management, 20(2), 198-216. https://doi.org/10.1080/19368623.2011.536079

Chuang, Y. H. (2015) "Exploring the Influence of Community Attachment on City Brand Attitudes: A Consideration of Tourism Impact", Marketing Review / Xing Xiao Ping Lun, 12(2), 189-213.

Dredge, D., Jenkins, J. (2003) "Destination place identity and regional tourism policy", Tourism Geographies, 5 (4), 383-407. https://doi.org/10.1080/1461668032000129137

Državni zavod za statistiku (2016) „Hrvatska u brojkama 2016", Zagreb.

Field, A. P. (2009) Discovering statistics using SPSS: (and sex, drugs and Rock'n'roll), SAGE Publications, Thousand Oaks, USA.

Folgado-Fernández, J. A., Duarte, P. A. O., Hernández-Mogollón, J. M. (2015) „Assessing the differentiated contribution of city resources to city brand image: Análisis de la diferente contribución de los recursos de la ciudad para el desarrollo de su imagen de marca", Tourism & Management Studies, 11(1), 77-83

García, J. A., Gómez, M., Molina, A. (2012) "A destination-branding model: An empirical analysis based on stakeholders", Tourism Management, 33 (3), 646-661. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2011.07.006

Gartner, W. C., Konečnik Ruzzier, M. (2011) "Tourism destination brand equity dimensions: Renewal versus repeat market", Journal of Travel Research, 50 (5), 471-481. https://doi.org/10.1177/0047287510379157

Hair, JF. et al. (2010) Multivariate Data Analysis: a Global Perspective, 7e ed., Prentice Hall.

Hankinson, G. (2004) "Relational network brands: Towards a conceptual model of place brands", Journal of Vacation Marketing, 10 (2), 109-121. https://doi.org/10.1177/135676670401000202

Hrvatski turizam (2015) "Turizam u brojkama", Ministarstvo turizma Republike Hrvatske.

Hu, Y., Ritchie, J. R. B. (1993) "Measuring destination attractiveness: A contextual approach", Journal of Travel Research, 32, 25-34. https://doi.org/10.1177/004728759303200204

Im, H. H. et al. (2012) "Conceptualizing destination brand equity dimensions from a consumer-based brand equity perspective", Journal of Travel and Tourism Marketing, 29 (4), 385-403. https://doi.org/10.1080/10548408.2012.674884

Keller, K. L. (1993) "Conceptualizing, measuring, and managing customer-based brand equity", The Journal of Marketing, 52 (1), 1-22. https://doi.org/10.1177/002224299305700101

Kim, H.-B., Kim, W.-G. (2005) "The relationship between brand equity and firms' performance in luxury hotels and chain restaurants", Tourism management 26 (4), 549-560. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2004.03.010

Kim, K., Uysal, M., Sirgy, M. J. (2013) "How does tourismin a community impact the quality of life of community residents?", Tourism Management, 36, 527-540. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2012.09.005

Konecnik, M., Gartner, W. C. (2007) "Customer-based brand equity for a destination", Annals of tourism research, 34 (2), 400-421. https://doi.org/10.1016/j.annals.2006.10.005

Kwun, J. W., Oh, H. (2004) "Effects of brand, price, and risk on customers' value perceptions and behavior alintentionsin the restauran tindustry", Journal of Hospitality and Leisure Marketing, 11(1), 31-49. https://doi.org/10.1300/J150v11n01_03

Lassar, W., Mittal, B., Sharma, A. (1995) "Measuring customer-based brand equity", Journal of consumer marketing, 12 (4), 11-19. https://doi.org/10.1108/07363769510095270

Liu, C. R., Liu, H. K., Lin, W. R. (2015) "Constructing customer-based museums brand equity model: The mediating role of brand value", International Journal of Tourism Research, 17 (3), 229-238. https://doi.org/10.1002/jtr.1979

Murphy, P., Pritchard, M. P., Smith, B., (2000) "The destination product and its impact on traveller perceptions", Tourism management, 21 (1), 43-52. https://doi.org/10.1016/S0261-5177(99)00080-1

Nunnally, J. C. (1967) "Psychometric theory", McGraw-Hill, New York.

Oliver, R. L. (1980) "A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions", Journal of marketing research, 17 (4), 460-469. https://doi.org/10.1177/002224378001700405

Pike, S., Page, S. (2014) "Destination Marketing Organizations and destination marketing: A narrative analysis of the literature", Tourism Management, 41, 1-26. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2013.09.009

Rossiter, J. R., Percy, L. (1987) Advertising and promotion management. McGraw-Hill Book Company, New York.

Ruževičiūtė, R., Ruževičius, J. (2010) "Brand equity integrate devaluation model: consumer-based approach", Economics and Management, Macquarie University Ethics Review Committee, 1-393.

Yoon, Y., Uysal, M. (2005) "An examination of the effects of motivation and satisfaction on destination loyalty: a structural model", Tourism management, 26 (1), 45-56. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2003.08.016

Original scientific paper
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.12
Received: 15 March 2018
Accepted: 5 April 2018

DEFINING LOYALTY OF LOCAL INHABITANTS TOWARDS A TOURIST DESTINATION BRAND

Marijana Jurišić
Univ. spec. oec., PhD Student, Faculty of Tourism and Hospitality Management Opatija, University of Rijeka, Primorska 42, 51410 Opatija, Croatia; e-mail: marijana1308@gmail.com

Jasmina Dlačić
PhD, Assistant Professor, Faculty of Economics and Business, University of Rijeka, Ivana Filipovića 4, 51000 Rijeka, Croatia; e-mail: jasmina.dlacic@efri.hr

Bruno Grbac
PhD, Professor Emeritus, University of Rijeka, Croatia; e-mail: bruno.grbac.efri@gmail.com

ABSTRACT

Successful development of a tourist destination is determined by proactive activities of all destinations' stakeholders. Besides tourists, the key tourist destination stakeholders are: employees in tourism, organizations in tourism as creators of tourism offer, local authorities, investors in tourist capacity and local inhabitants. The paper builds on the postulation that local inhabitants employed in tourism are the key ingredient that contributes to developing distinguishing elements of a destination and differentiates it from other tourist destinations. Based on previous findings and field research, the paper discusses how local inhabitants, especially ones that are employed in tourism, contribute to the development of a tourist destination brand. With that purpose in mind, field research has been conducted using the questionnaire on a purposive sample of several tourist destinations in Croatia. Brand awareness positively influences brand value of a tourist destination and consequently brand value positively influences brand loyalty of a tourist destination. All this contributes to the development of a tourist destination brand. The paper focuses only on several antecedents of building a tourist destination brand, and this is perceived as paper limitation. But, nonetheless, the paper has indicated new research streams that should be applied and, also, research results offer ideas for managerial structures in tourism that are focused on developing a tourist destination brand.

Key words: *destination brand, local inhabitants, brand awareness, brand value, brand loyalty*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Izvorni znanstveni rad
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.1
Datum primitka rada: 19. 10. 2018.
Datum prihvaćanja rada: 7. 1. 2019.

UTJEČE LI TEHNIKA VISOKE PREPREKE NA REZULTATE *WEB*-ISPITIVANJA?

Marko Maliković
Dr. sc., docent, Filozofski fakultet, Sveučilište u Rijeci, Sveučilišna avenija 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: marko.malikovic@ffri.hr

Domagoj Švegar
Dr. sc., docent, Filozofski fakultet, Sveučilište u Rijeci, Sveučilišna avenija 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: domagoj.svegar@uniri.hr

SAŽETAK

Tehnika visoke prepreke jedna je od strategija kontrole odustajanja ispitanika od web-*ispitivanja. Tehnikom visoke prepreke pokušava se umjetno i namjerno izazvanim zastojem u učitavanju početne stranice* web-*upitnika izazvati što ranije odustajanje manje motiviranih ispitanika. Dakle, očekuje se da će oni ispitanici koji unatoč čekanju nastave s ispunjavanjem upitnika biti motiviraniji, a time i da će njihovi odgovori biti više kvalitete. Do sada je objavljeno vrlo malo istraživanja i radova na temu korisnosti tehnike visoke prepreke (i sličnih tehnika), a dobiveni su rezultati nejasni i/ili međusobno oprečni. U ovom je članku opisano istraživanje koje se bavi utjecajem tehnike visoke prepreke na rezultate* web-*ispitivanja na uzorku od 235 studentica i studenata Filozofskog fakulteta u Rijeci. Primijenjen je* web-*upitnik općih stavova prema internetu. Konkretno, korištene su dvije inačice web-upitnika; jedna sa zastojem u učitavanju početne stranice, kao eksperimentalni uvjet, i jedna bez zastoja, za kontrolu. Ustanovljeni su efekti zastoja na odustajanje sudionika, ali ne i na sadržaj odgovora ni na brzinu odgovaranja. Primjena zastoja rezultirala je značajnim smanjenjem broja ispitanika koji započinju odgovarati na upitnik. No, s obzirom na to da ispitanici koji usprkos zastoju započnu odgovarati na upitnik u značajno većem postotku ispunjavaju upitnik do kraja u odnosu na ispitanike iz kontrolne skupine, broj se u cijelosti ispunjenih upitnika u konačnici nije razlikovao među skupinama.*

Ključne riječi: web-*ispitivanje, tehnika visoke prepreke, odustajanje*

1. UVOD

Odustajanje od *web*-ispitivanja[1] je slučaj kada ispitanik započne ispunjavati *web*-upitnik, ali ga ne završi (Heerwegh, Loosveldt, 2006). Odustajanje se, dakle, odnosi na odluku da se s ispunjavanjem ne nastavi i treba je razlikovati od odluke o tome hoće li se uopće sudjelovati u ispitivanju, poznate i kao samoselekcija (Reips, 2002a). Odustajanje je općenito u internetskim istraživanjima mnogo veće od odustajanja u tradicionalnim metodama istraživanja i može predstavljati velik problem (Tijdens, 2014). U tradicionalnim metodama (na primjer "licem u lice" ili telefonski) socijalni pritisak ispitanika može spriječiti da kaže "želim odustati", bez obzira na uvjeravanja istraživača da to može učiniti u bilo kojem trenutku (Buchanan, Williams, 2010). S druge strane, sudjelovanje ispitanika u internetskim istraživanjima najčešće je dobrovoljno i anonimno, pa nema takva pritiska na ispitanike. Posljedica je toga da je stopa odustajanja u internetskim istraživanjima mnogo viša. Na kraju, u slučaju kada je odustajanje sustavno vezano uz neku nezavisnu varijablu u istraživanju, tada će i rezultati istraživanja biti kompromitirani.

Ideja je tehnike visoke prepreke[2] (Reips, 2007) da se umjetno i namjerno izazvanim zastojem u učitavanju početne stranice web-upitnika osigura što ranije odustajanje manje motiviranih ispitanika, odnosno očekuje se da će oni ispitanici koji unatoč čekanju ostanu u ispitivanju biti motiviraniji, a time i da će njihovi odgovori biti više kvalitete. Djelomična je eksperimentalna potvrda korisnosti tehnike visoke prepreke dana u sažetku rada iznesenom na skupu u Bostonu, SAD (Reips, Frauendorfer, 2009). Prema autorima dobiveni su rezultati pokazali da tehnika ima učinka, ali samo za osobe koje su iskazale da će ispitivanju pristupiti ozbiljno (za razliku od osoba koje su iskazale da namjeravaju "samo pogledati pitanja"). Podatak o ozbiljnosti ispitanika dobiven je takozvanom provjerom ozbiljnosti[3], posebnom tehnikom za kontrolu odustajanja ispitanika koju opisujemo detaljnije u poglavlju 2.[4]

U potrazi za daljnjim radovima koji eksperimentalno potvrđuju ili opovrgavaju korisnost tehnike visoke prepreke pretražili smo znanstvene baze časopisa Scopus i Web of Science tako da su pretraživanjem obuhvaćeni naslovi, sažetci i ključne riječi radova. Upotrijebili smo sljedeću kombinaciju pojmova: "high hurdle technique" OR "high entrance barrier" jer se tehnika visoke prepreke pojavljuje pod oba ta naziva. U bazi Scopus pronašli smo sveukupno tri rada (Reips, 2002b), (Göritz, Stieger, 2008) i (Reips, 2009), dok smo u bazi Web of Science pronašli također tri rada, ali su prva dva rada iz baze Scopus te rad (Stieger, Göritz, 2008), koji je samo konferencijski sažetak. Nakon što smo sve navedene radove pažljivo pročitali, zaključili smo da, osim u već spomenutom (Reips, Frauendorfer, 2009), koji samo djelomično potvrđuje korisnost tehnike visoke prepreke, razmatranu temu detaljnije istražuje još samo rad (Göritz, Stieger, 2008). Taj rad obuhvaća dva eksperimenta[5], u kojima je učitavanje prve stranice upitnika trajalo 1, 4, 7 ili 10 sekundi. Taj rad, pak, opovrgava korisnost tehnike visoke prepreke, odnosno ne nalazi dokaze da

[1] *Web*-ispitivanje je ispitivanje koje se provodi putem internetske usluge *World Wide Web*.

[2] Engl. *High hurdle technique* ili *High entrance barrier*.

[3] Engl. *Seriousness check*.

[4] U (Reips, Frauendorfer, 2009) objavljen je samo sažetak izlaganja, pa precizni statistički podaci iz tog istraživanja nisu dostupni.

[5] U prvom eksperimentu su sudionici bili studenti pozvani elektroničkom poštom, a u drugom panelisti koji su pristali povremeno sudjelovati u ovakvim istraživanjima.

ta tehnika povećava kvalitetu rezultata dobivenih ispitivanjem, a autori su zaključili da je umjetno odgađanje učitavanja početne stranice upitnika kontraproduktivno, pa time i nije preporučljivo. U oba eksperimenta trajanje učitavanja prve stranice negativno je koreliralo s brojem ispitanika koji su nakon toga ostali sudjelovati u ispitivanju, ali nije imalo efekte na kasnije odustajanje od ispitivanja, na postotak odgovorenih pitanja niti na duljinu odgovora na pitanja otvorenog tipa. Od ukupnog broja ispitanika koji su započeli s upitnikom u prvom eksperimentu, 76.7 % dovršilo je ispitivanje u uvjetu zastoja od 1 sekunde, a taj je postotak bio podjednak u ostalim eksperimentalnim uvjetima: 73.3 % u uvjetu zastoja od 4 sekunde, 76.4 % u uvjetu zastoja od 7 sekundi te 78.9 % u uvjetu zastoja od 10 sekundi. Slični su rezultati dobiveni i u drugom eksperimentu, uz iznimku da je postotak ispitanika koji su završili s upitnikom općenito u svim uvjetima bio veći, s obzirom na to da su u tom eksperimentu sudjelovali panelisti (redom 85.7 %, 88.8 %, 84.4 % i 88.1 %).

Iz svega navedenog možemo zaključiti da je do sada proveden nedovoljan broj istraživanja na temu tehnike visoke prepreke i slične teme, kao i da su u postojećim radovima rezultati međusobno oprečni, pa su svakako potrebna daljnja istraživanja korisnosti ove tehnike.

Za istraživanje provedeno u sklopu ovog rada primijenili smo upitnik općih stavova prema internetu[6] (Joyce, Kirakowski, 2015).

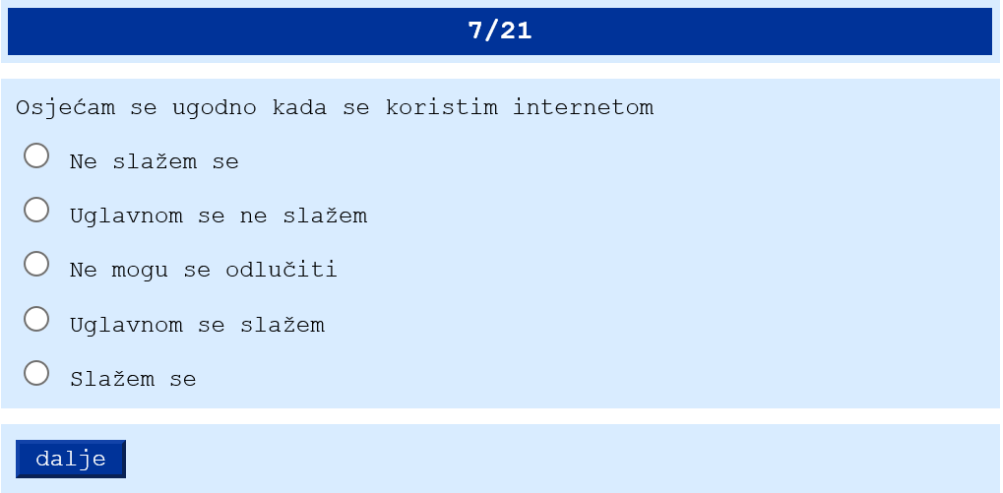
2. ODUSTAJANJE ISPITANIKA I DIZAJN UPITNIKA

Prema (Reips, 2007) moguće je birati među četirima strategijama suočavanja s odustajanjem ispitanika od istraživanja koja se provode internetom. Tako odustajanje možemo *upotrijebiti*, *kontrolirati*, *izbjegavati* ili *suzbiti*[7]. *Upotrijebiti* znači upotrijebiti odustajanje kao zavisnu varijablu, *kontrolirati* znači isprovocirati odustajanje u trenutku kada nam to odgovara (čime se bavimo u ovom radu), *izbjegavati* znači na vrijeme otkriti ispitanike koji su skloni odustajanju (u radu to činimo tzv. *provjerom ozbiljnosti*, odnosno posebnim pitanjem kojim mjerimo koliko je ispitanik ozbiljno pristupio ispitivanju), a *suzbiti* znači svesti odustajanje na najmanju moguću mjeru. S obzirom na to da se ovaj rad bavi svrhovitosti namjernog izazivanja odustajanja postavljanjem "prepreke" na početku upitnika, bilo je potrebno potruditi se oko dizajna upitnika da bi što manje ispitanika odustalo iz raznih drugih razloga, osim zbog same prepreke (dakle, bilo je potrebno *suzbiti* odustajanje). U različitim su izvorima navedene i opisane brojne mjere koje se mogu poduzeti u tu svrhu. Najvažnije za naše istraživanje opisujemo u nastavku.

Skala odgovora. *Web*-forme koje se nude ispitanicima za odgovaranje na pitanja mogu utjecati na kvalitetu dobivenih odgovora (Cruz-Benito *et al.*, 2018) ali i na stopu odustajanja ispitanika (Vicente, Reis, 2010). Zato je potrebno dobro razmisliti koje će se *web*-forme upotrijebiti za koje vrste pitanja, kao i kakva će biti svojstva odabranih formi. S obzirom na planiranu skalu odgovora, odlučili smo se za vertikalni niz izbornih gumba[8], kao što je prikazano na slici 1. Kao alternative se nizovima izbornih gumba ponekad nude tekstualna polja za unos odgovora ili padajući izbornici. No, neki radovi ipak daju prednost nizovima izbornih gumba (Bargas-Avila *et al.*, 2012).

[6] Engl. *The General Internet Attitude Scale (GIAS).*
[7] Engl. *use it, control it, avoid it, suppress it.*
[8] Engl. *Radio buttons.*

Slika 1. Pitanje iz upitnika

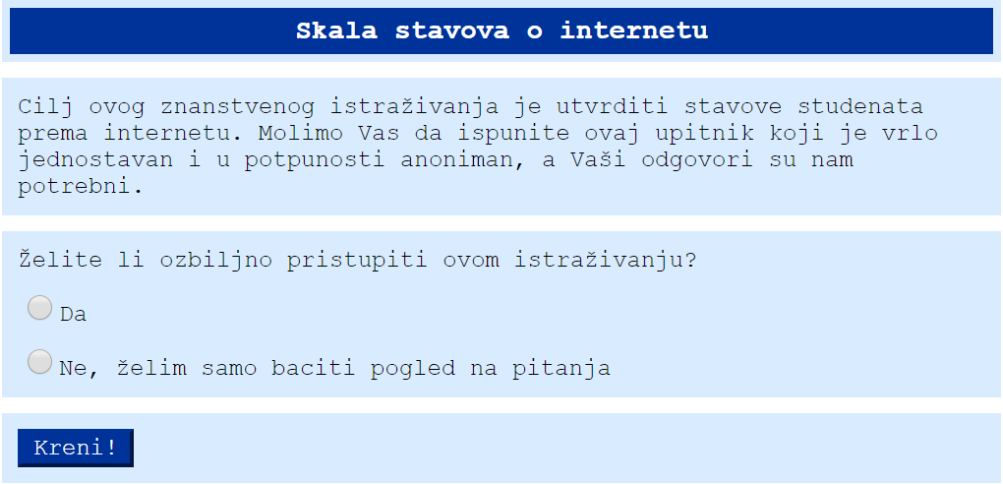


Izvor: autori

Broj stranica. *Web*-upitnik može se dizajnirati na način da se sva pitanja prikažu na jednoj stranici (tzv. *klizaći dizajn*[9] čiji pregled od ispitanika najvjerojatnije zahtijeva potrebu za klizanjem po stranici) ili da se svako pitanje nalazi na zasebnoj stranici (tzv. *straničeni dizajn*[10]) (Maliković *et al.*, 2017). Mogući su i mješoviti dizajni s grupiranim pitanjima, odnosno s određenim brojem pitanja na svakoj stranici. S obzirom na to da je jedna od važnih analiza u ovom istraživanju analiza odustajanja, a u slučaju klizaćeg dizajna ne bismo mogli pratiti na kojem je pitanju ispitanik odustao (ako je odustao), upotrijebili smo straničeni dizajn. Nakon svakog odgovora na pitanje ispitanici su imali jasno istaknuti gumb *dalje,* kojim se prelazi na sljedeće pitanje (slika 1).

[9] Engl. *Scrolling design*.
[10] Engl. *Paging design*.

Slika 2. Početna stranica



Izvor: autori

Motivirajuća početna stranica. U pozivnoj je elektroničkoj poruci svaki potencijalni ispitanik dobio poveznicu na koju je potrebno kliknuti, nakon čega se otvara početna stranica upitnika (slika 2). Ta stranica, koja se u (Dillman, 2007) naziva *stranica dobrodošlice*[11], treba biti motivirajuća, na njoj treba biti naglašena jednostavnost odgovaranja na pitanja u upitniku i treba uputiti ispitanike na koji će način prijeći na sljedeću stranicu. Također, potrebno je kratko objasniti razloge istraživanja i ohrabriti ispitanike da ispune upitnik. Uglavnom, početna stranica treba biti dizajnirana tako da pomogne zainteresiranima da što je moguće brže i sa što manje napora dođu do sadržaja upitnika.

Dobrovoljno odgovaranje na pitanja. U straničenom dizajnu, koji smo upotrijebili u ovom upitniku, moguće je ispitanika onemogućiti kada pokuša prijeći na novo pitanje, a da na prethodno pitanje nije odgovorio. Iako se mnogi istraživači koriste tom mogućnošću, prema (Couper, 2008) ona je uglavnom loša, i to iz dvaju razloga: 1) krši ideju dobrovoljnog sudjelovanja u ispitivanju i 2) neće povećati kvalitetu odgovora jer zahtijevanje odgovora ne znači da će se dobiti i pravi odgovor, ali će povećati frustraciju ispitanika. Ispitanika treba osloboditi obaveze i omogućiti mu da sam odluči želi li odgovoriti na pojedino pitanje, kao što smo u ovom upitniku i učinili.

Programska rješenja. Prema (Stieger *et al.*, 2011) programska rješenja koja zahtijevaju da na ispitanikovu računalu bude instalirana određena programska podrška (Javascript, Flash i slično) mogu povećati odustajanje, pa ih je bolje izbjegavati. Ako se takva rješenja ipak koriste, tada je potrebno izvršiti automatsku programsku provjeru ispitanikovih postavki na računalu, ispitanike upozoriti na eventualne nedostatke i ponuditi im poveznice na kojima potrebnu programsku podršku može dobaviti. Naš je upitnik izrađen u programskom alatu Wextor[12] koji automatski provjerava potrebne postavke i u slučaju nedostataka upućuje ispitanika koje radnje treba poduzeti da bi ih uklonio.

[11] Engl. *Welcome screen.*
[12] http://wextor.eu.

Ozbiljnost. Prema (Reips, 2010) potrebno je ispitanicima reći da je njihovo sudjelovanje odgovorno i da su znanosti potrebni kvalitetni podaci. To smo zadovoljili u pozivnoj elektroničkoj poruci i na početnoj *web*-stranici ispitivanja.

Vjerodostojnost. Ispitanicima je potrebno reći tko provodi istraživanje i kojoj instituciji pripada (Reips, 2010), što smo i učinili u pozivnoj elektroničkoj poruci.

Trajanje ispitivanja. Ispitanicima je potrebno reći koliko će ispitivanje trajati (Reips, 2010). Kako je ovo istraživanje relativno kratko, već smo u pozivnoj elektroničkoj poruci potencijalnim ispitanicima to napomenuli. Pozivna poruka izgledala je ovako:

Poštovani,

ja sam Xxxxxxx Xxxxxxxxxxx s Xxxxxxxxxxx fakulteta u Xxxxxxxxxx i provodim web-*istraživanje o općim stavovima prema internetu. Istraživanje traje svega nekoliko minuta, a meni će biti dragocjena Vaša pomoć ako ispunite upitnik na adresi http://xxx.xxxxxx.xxx/xxxxxx/xxx*

Unaprijed zahvaljujem,

Xxxxxxx Xxxxxxxxxxx

Pokazatelj napretka. Za razliku od klizećeg dizajna, u straničenom dizajnu upitnika ispitanik ne vidi koliko je upitnik dug i na kojem se mjestu u upitniku trenutno nalazi, osim ako mu ne ponudimo tzv. pokazatelj napretka[13]. Iako još nije posve jasno na koji način pokazatelji napretka mogu utjecati na odustajanje, a rezultati istraživanja o toj temi veoma variraju, izgleda da pokazatelj napretka ima motivirajući učinak u kraćim, a demotivirajući u dužim ispitivanjima (Maliković, 2015). Zato smo se (s obzirom na to da je naše ispitivanje relativno kratko) odlučili za pokazatelj napretka, i to u numeričkom obliku na kojem ispitanik može pročitati na kojem se rednom broju pitanja nalazi (slika 1).

Testiranje na različitim računalima i uređajima. Udio ispitanika koji za pristup internetu koriste mobilne uređaje već je odavno premašio udio ispitanika preko stolnih računala (61,2 % u 2018.), a projekcije govore da će taj udio u budućnosti samo rasti (63,4 % u 2019.) (Statista, Inc., 2018). Zato je prije početka istraživanja potrebno provjeriti izgled i rad upitnika, kako na različitim postavkama računala, tako i na različitim mobilnim uređajima (Lattery et al., 2013). Na slici 3 vidimo upitnik iz ovog istraživanja na pametnom telefonu, u rezoluciji 720 x 1280 piksela i veličinom zaslona 4,8" te s uključenom virtualnom tipkovnicom.

[13] Engl. *Point of completion (POC) indicator*.

Slika 3. Prikaz upitnika na pametnom telefonu

Izvor: autori

3. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja bio je provjeriti utječe li primjena tehnike visoke prepreke na rezultate ispitivanja *web*-upitnikom. U kontekstu ovog istraživanja pod rezultatima ispitivanja posebno se misli na odustajanje ispitanika, vrijeme potrebno za ispunjavanje upitnika i sadržaj odgovora.

4. METODA

4. 1 Ispitanici

U ispitivanju je sudjelovalo 235 studenata i studentica Filozofskog fakulteta u Rijeci, u rasponu dobi od 18 do 35 godina.

4. 2 Pribor

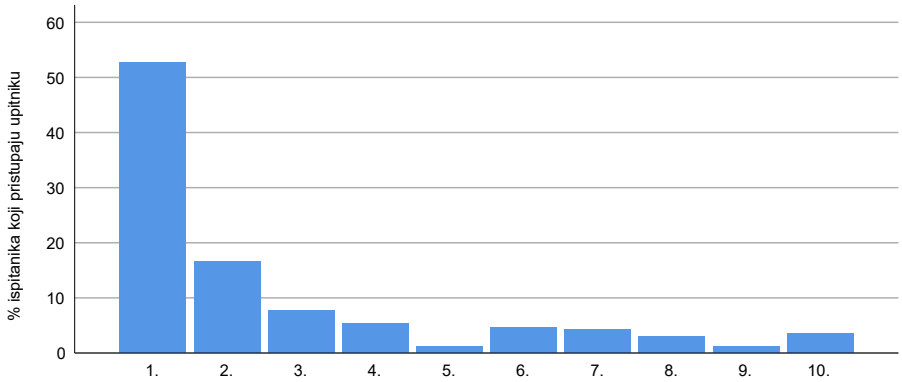
Skala The General Internet Attitude Scale (GIAS) (Joyce, Kirakowski, 2015) sadrži 21 česticu kojom se mjeri opće stavove prema internetu. U sklopu skale sve su čestice bile izražene na skali Likertova tipa: *Ne slažem se*, *Uglavnom se ne slažem*, *Ne mogu se odlučiti*, *Uglavnom se slažem*, *Slažem se*. Korištene su dvije inačice *web*-upitnika s jednakim skupom pitanja, ali jedna sa zastojem u učitavanju početne *web*-stranice u trajanju od 10 sekundi i jedna bez zastoja. *Web*-upitnici konstruirani su pomoću alata za izradu *web*-upitnika Wextor.

4. 3 Postupak

Baza sa 712 e-adresa studenata Filozofskog fakulteta u Rijeci po slučaju je podijeljena u dvije skupine po 356 adresa, a svakoj od njih dodijeljena je jedna inačica *web*-upitnika, koja je potom poslana na osobne e-adrese studenata. S nekim su se e-adresama dogodile neke sistemske

pogreške[14] tako da su poruke ispravno pristigle na 322 adrese s dizajnom bez zastoja i na 321 adresu sa zastojem od 10 sekundi. Nakon toga bilo je potrebno čekati da potencijalni ispitanici pročitaju poruku i eventualno pristupe ispitivanju. Na slici 4 prikazan je trend odaziva ispitanika, koji je, kao što vidimo, padajući, pa je prikupljanje podataka zaključeno nakon 10 dana.

Slika 4. Pristupanje ispitanika ispitivanju po danima



Izvor: autori

5. REZULTATI

5. 1 Analiza odustajanja

Poruke s pozivom na sudjelovanje u istraživanju i web-adresom upitnika pristigle su na 643 adrese e-pošte (322 odnosno 321 po skupini). Upitnik je otvorilo ukupno 235 ispitanika: 118 u kontrolnoj grupi bez zastoja i 117 ispitanika u eksperimentalnoj grupi sa zastojem od 10 sekundi prilikom učitavanja prve stranice.

Nakon učitavanja prve stranice 162 od 235 ispitanika (68.94 %) nastavilo je s ispitivanjem. U grupi bez zastoja istraživanje je nastavilo 90 od 118 ispitanika (76.27 %), a u grupi sa zastojem 72 od 117 ispitanika (61.54 %). Hi-kvadrat testom za nezavisne uzorke ustanovljeno je da se eksperimentalna i kontrolna skupina značajno razlikuju u broju ispitanika koji nastavljaju anketu nakon učitavanja prve stranice ($\chi 2 = 5.99$; df = 1; $p < 0.05$): u eksperimentalnoj skupini bilo je značajno manje takvih ispitanika.

Od 162 ispitanika koja su započeli anketu, 152 su na prvom pitanju odgovorila da će ozbiljno odgovarati na pitanja. U skupini bez zastoja potvrdan odgovor na pitanje o ozbiljnosti dalo je 84 od 90 ispitanika (93.33 %), a u eksperimentalnoj skupini 68 od 72 ispitanika (94.44 %).

Upitnik je do kraja ispunilo 132 od 152 ispitanika, koliko ih je navelo da će ozbiljno pristupiti istraživanju. U grupi bez zastoja upitnik su do kraja ispunila 69 od 84 ispitanika (82.14 %), a u grupi sa zastojem 63 od 68 ispitanika (92.65 %). Hi-kvadrat test za nezavisne uzorke pokazao je da je ta

[14] Na primjer, u nekim su slučajevima e-adrese postavkama na poslužitelju preusmjerene na druge e-adrese, a te druge adrese nisu bile valjane, odnosno aktivne i slično.

razlika statistički značajna uz nešto veću razinu rizika zaključivanja ($\chi 2 = 3.63$; df = 1; $p = 0.057$): od svih ispitanika koji su započeli rješavanje upitnika u grupi bez zastoja veći je postotak ispitanika koji nisu do kraja ispunili upitnik.

Slika 5. Prikaz odustajanja ispitanika kroz faze istraživanja

	Eksperimentalna skupina	Kontrolna skupina
Broj adresa na koje je upitnik poslan	321	322
Postotak ispitanika koji su otvorili upitnik	117/321 (36.45 %)	118/322 (36.65 %)
Postotak ispitanika koji je (nakon učitavanja prve stranice) započeo ispunjavati upitnik	72/117 (61.54 %)	90/118 (76.27 %)
Postotak ispitanika koji su odgovorili da će ozbiljno pristupiti istraživanju	68/117 (58.12 %)	84/118 (71.19 %)
Postotak ispitanika koji su upitnik ispunili do kraja	63/117 (53.85 %)	69/118 (58.47 %)
Postotak ispitanika koji su odgovorili na sva pitanja	59/117 (50.43 %)	65/118 (55.08 %)

Izvor: autori

Od 132 ispitanika koji su naznačili da će odgovarati ozbiljno i koji su ujedno ispunili upitnik do kraja, 124 ih je odgovorilo na sva pitanja, a osmero (po četiri u svakoj skupini) ih je propustilo odgovoriti na barem jedno pitanje. Kada se razmatraju svi ispitanici koji su otvorili upitnik, 59 od 117 takvih sudionika (50.43 %) iz eksperimentalne te 65 od 118 sudionika (55.08 %) iz kontrolne grupe upitnik je ispunilo u potpunosti, odgovorivši na sva pitanja, a hi-kvadrat testom ustanovljeno je da ta razlika među skupinama nije značajna: $\chi 2 = 0.51$; df = 1; $p > 0.05$. Analize koje slijede provedene su na rezultatima tih 124 ispitanika, 65 u kontrolnoj i 59 u eksperimentalnoj skupini. Cjelokupni tijek odustajanja ispitanika kroz faze istraživanja prikazan je na slici 5.

Nakon rekodiranja inverznih čestica Cronbach alpha koeficijent pouzdanosti upitnika iznosi psihometrijski zadovoljavajuće visokih 0.86.

5. 2 Analiza sadržaja odgovora

T-testom za nezavisne uzorke ustanovljeno je da efekt zastoja na stavove ispitanika o internetu nije bio značajan (t = 0.35; df = 122; $p > 0.05$): prosječan je rezultat na testu mogućeg raspona

0 - 84 iznosio 59.26 (SD = 8.80) u skupini bez zastoja, a u skupini s deset sekundi zastoja 58.63 (SD = 11.23).

Ni odvojenim analizama, provedenim prvo na rekodiranim, a zatim na nerekodiranim česticama, nisu ustanovljene značajne razlike u odgovorima među grupama. T-test za nezavisne uzorke proveden na rekodiranim česticama nije bio značajan (t = 0.88; df = 122; $p > 0.05$): prosječan ukupni rezultat na 10 rekodiranih čestica iznosio je 29.75 (SD = 4.62) u skupini bez zastoja, a 28.93 (SD = 5.73) u skupini sa zastojem. Analizom odgovora na 11 nerekodiranih čestica također nije ustanovljena značajna razlika među grupama (t = 0.16; df = 122; $p > 0.05$): prosječan rezultat u grupi bez zastoja iznosio je 29.51 (SD = 6.14), a u skupini sa zastojem 29.69 (SD = 6.89).

5. 3 Analiza brzine odgovaranja

Analizom brzine odgovaranja ustanovljeno je da su ispitanici u skupini bez zastoja (M = 2 minute i 17.82 sekundi; SD = 49.29 sekundi) upitnik ispunjavali u prosjeku 10.92 sekundi brže od ispitanika u eksperimentalnoj grupi (M = 2 minute i 28.73 sekundi; SD = 56.64 sekundi), međutim, ta razlika nije bila statistički značajna (t = 1.15; df = 122; $p > 0.05$). Za odgovor na rekodiranu česticu ispitanicima kontrolne grupe u prosjeku je bilo potrebno 6.66 sekundi (SD = 2.81 sekundi), a eksperimentalne 7.40 sekundi (SD = 3.39 sekundi), no t-testom za nezavisne uzorke ustanovljeno je da ni ta razlika nije značajna (t = 1.33; df = 122; $p > 0.05$). T-testom je, također, ustanovljeno da među skupinama nema razlike u vremenu potrebnom za odgovor na nerekodirane čestice (t = 0.67; df = 122; $p > 0.05$): prosječno vrijeme odgovaranja na nerekodirane čestice iznosilo je 6.47 sekundi (SD = 2.47 sekundi) u kontrolnoj, a 6.79 sekundi (SD = 2.82 sekundi) u eksperimentalnoj skupini.

6. DISKUSIJA

Indukcija zastoja prilikom učitavanja prve stranice rezultirala je značajnim povećanjem postotka ispitanika koji u samom startu odustaju od sudjelovanja u istraživanju. Od svih ispitanika koji su pokrenuli otvaranje upitnika, čak 38.46 % ispitanika u uvjetu sa zastojem nije odgovorilo ni na prvo pitanje, dok je u kontrolnoj skupini takvih ispitanika bilo samo 23.73 %. To je u skladu s nalazima (Göritz, Stieger, 2008) gdje je ustanovljeno da se produljenjem trajanja zastoja smanjuje broj ispitanika koji započinju ispunjavati anketu. Dobiveni je rezultat i očekivan s obzirom na osnovnu ideju tehnike visoke prepreke da se umjetno i namjerno izazvanim zastojem u učitavanju početne stranice *web*-upitnika osigura što ranije odustajanje manje motiviranih ispitanika.

Zastoj u trajanju od 10 sekundi nije imao značajne efekte na ozbiljnost ispitanika. No takav je nalaz posljedica karakteristika ispitanika obuhvaćenih ovim istraživanjem, za koje možemo zaključiti da su bili visoko motivirani, s obzirom na to da se mahom radi o studentima mlađe životne dobi, velika većina kojih je u obje skupine iskazala namjeru da ozbiljno sudjeluje u istraživanju. Sudionika koji su odgovorili da nemaju namjeru ozbiljno sudjelovati u istraživanju i sudionika koji na pitanje o ozbiljnosti nisu odgovorili bilo je ukupno svega 10 u cijelom uzorku, a s obzirom na tako malen broj, nije bilo statistički opravdano raditi ikakve usporedbe u funkciji varijable ozbiljnosti sudionika, već su „neozbiljni" sudionici izostavljeni iz sljedećih analiza. Drugim riječima, ovdje se manifestirao fenomen koji se statističkom terminologijom definira kao efekt stropa: u kontrolnoj je skupini

postotak „ozbiljnih" ispitanika iznosio visokih 93.33 %, što znači da se uvođenjem zastoja moglo djelovati samo na preostalih 6 - 7 % ispitanika. Prema tome, da bi se adekvatno testiralo efekte zastoja na odustajanje nemotiviranih ispitanika, bilo bi potrebno replicirati istraživanje na takvom uzorku, u kojem bi puno veći postotak ispitanika davao odgovor da ne misli ozbiljno sudjelovati u istraživanju; moguće na uzorku opće populacije, koja bi uključivala starije i manje obrazovane i manje informatički pismene ispitanike.

Nadalje, ustanovljeno je da je od onih ispitanika koji su započeli s odgovaranjem na pitanja u kontrolnoj skupini upitnik do kraja ispunilo 82.14 %, a u skupini sa zastojem 92.65 % ispitanika. Ta je razlika statistički značajna i ide u prilog osnovnoj ideji tehnike visoke prepreke koja pretpostavlja da se zastojem u učitavanju početne stranice *web*-upitnika osigurava što ranije odustajanje dijela ispitanika. Isto je zaključeno i u (Reips, Frauendorfer, 2009), odnosno da je odustajanje ispitanika manje u uvjetu zastoja, dok u (Göritz, Stieger, 2008) nije ustanovljen značajan efekt duljine trajanja zastoja na odustajanje ispitanika.

U konačnici, ustanovljeno je da je od svih ispitanika koji su otvorili upitnik u obje skupine podjednak broj onih koji su u potpunosti ispunili upitnik, odnosno odgovorili na sva pitanja: bilo je 50.43 % takvih ispitanika u eksperimentalnoj te 55.08 % u kontrolnoj grupi.

Drugim riječima, iz dosad navedenih nalaza slijedi zaključak da je tehnika visoke prepreke značajno utjecala na trenutak u kojem sudionici odustaju od istraživanja, ali ne i na broj potpuno ispunjenih upitnika. U grupi sa zastojem ispitanici su značajno više odustajali na samom početku upitnika, dok su u grupi bez zastoja odustajali u sredini upitnika, no u konačnici se broj ispitanika koji su u potpunosti riješili upitnik među skupinama nije razlikovao.

U preostalim analizama nije dobiven utjecaj zastoja na sadržaj odgovora i brzinu odgovaranja.

7. ZAKLJUČAK

Indukcija zastoja prilikom učitavanja prve stranice rezultirala je značajnim smanjenjem postotka ispitanika koji započinju sudjelovanje u anketi. Međutim, tako filtrirani ispitanici u značajno manjoj mjeri odustaju od započetog ispunjavanja upitnika nego sudionici koji su upitniku pristupili bez zastoja, što u konačnici rezultira nalazom da se broj u cijelosti popunjenih upitnika nije razlikovao među skupinama. Analize provedene na ispitanicima koji su odgovorili na sva pitanja pokazale su da zastoj prilikom učitavanja nije utjecao na sadržaj odgovora ni na brzinu odgovaranja.

Razmatrani zajedno ovi zaključci ustvari indiciraju opravdanost uvođenja zastoja kao filtrirajuće tehnike. Naime, ta se metoda u usporedbi sa standardnom bez zastoja u konačnici ne razlikuje ni po broju u potpunosti kompletiranih upitnika, ni u sadržaju odgovora, a ni u vremenu potrebnom za odgovaranje na upitnik. Jedina je razlika u tome što se uvođenjem zastoja minimizira uložen trud ispitanika u odnosu na standardnu metodu, s obzirom na to da ispitanici u velikoj mjeri odustaju prije nego započnu s odgovaranjem, a već je to dovoljan argument da se taj postupak implementira i na taj način „poštedi ispitanike".

Osim navedenih zaključaka vezanih uz provedeno istraživanje možemo zaključiti i da je do sada provedeno premalo istraživanja na ovu i njoj bliske teme te da su rezultati dosadašnjih istraživanja međusobno oprečni. Svakako su potrebna daljnja istraživanja korisnosti ove tehnike.

Ključni nedostatak istraživanja je broj sudionika. Provođenjem istraživanja na višestruko većem uzorku omogućilo bi se uvođenje novih razina nezavisne varijable, odnosno analizu rezultata više eksperimentalnih skupina, koje bi se razlikovale po trajanju zastoja. Osim toga, replikacija istraživanja na većem i heterogenijem uzorku omogućila bi i detaljnije statističke analize, pomoću kojih bi bilo moguće otkriti eventualne efekte karakteristika ispitanika (poput obrazovanja, dobi i sličnih demografskih varijabli) na rezultate.

LITERATURA

Bargas-Avila, J. A., Brenzikofer, O., Roth, S. P., Tuch, A. N., Orsini, S., Opwis, K. (2012) "1 Simple but Crucial User Interfaces in the World Wide Web: Introducing 20 Guidelines for Usable Web Form Design". U: Mátrai, R. (ur.) User Interfaces, INTECH, Croatia.

Buchanan, T., Williams, J. E. (2010) "Ethical issues in psychological research on the Internet". U: Gosling, S. D., Johnson, J. A. (ur.) Advanced methods for conducting online behavioral research, Washington, D. C.: American Psychological Association, str. 255-271. https://doi.org/10.1037/12076-016

Couper, M. P. (2008) Designing Effective Web Surveys, New York: Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511499371

Cruz-Benito, J., Sánchez-Prieto, J. C., Vázquez-Ingelmo, A., Therón, R., García-Pe-alvo, F. J., Martín-González, M. (2018) "How Different Versions of Layout and Complexity of Web Forms Affect Users After They Start It? A Pilot Experience". U: Rocha, Á., Adeli, H., Reis, L., Costanzo, S. (ur.) Trends and Advances in Information Systems and Technologies, WorldCIST'18 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 746. Springer, Cham, str. 971-979. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77712-2_92

Dillman, D. A. (2007) Mail and Internet surveys: The tailored design method 2007 Update with new Internet, visual, and mixed-mode guide, John Wiley & Sons Inc., Hoboken, New Jersey.

Göritz, A. S., Stieger, S. (2008) "The high-hurdle technique put to the test: Failure to find evidence that increasing loading times enhances data quality in Web-based studies", Behavior Research Methods, 40(1), 2008, str. 322-327. https://doi.org/10.3758/BRM.40.1.322

Heerwegh, D., Loosveldt, G. (2006) "An experimental study on the effects of personalization, survey length statements, progress indicators, and survey sponsor logos in Web surveys", Journal of Official Statistics, 22(2), str. 191-210.

Joyce, M., Kirakowski, J. (2015) "Measuring Attitudes Towards the Internet: The General Internet Attitude Scale", International Journal of Human-Computer Interaction, 31(8), str. 506-517. https://doi.org/10.1080/10447318.2015.1064657

Lattery, K., Park Bartolone, G., Saunders, T. (2013) "Optimizing surveys for smartphones: Maximizing response rates while minimizing bias", Paper presented at the CASRO Online Research Conference, San Francisco, SAD.

Maliković, M. (2015) Internetska istraživanja, Rijeka: Filozofski fakultet Sveučilišta u Rijeci.

Maliković, M., Švegar, D., Šomođi, S. (2017) "Utjecaj vizualne orijentacije skale za odgovaranje i broja stranica web-upitnika na rezultate ispitivanja", Zbornik Veleučilišta u Rijeci, 5(1), str. 1-12. https://doi.org/10.31784/zvr.5.1.1

Reips, U.-D. (2002a) "Internet-Based Psychological Experimenting: Five Dos and Five Don'ts", Social Science Computer Review, 20(3), str. 241-249. https://doi.org/10.1177/08939302020003002

Reips, U.-D. (2002b) "Standards for Internet-based experimenting", Experimental Psychology, 49(4), str. 243-256. https://doi.org/10.1026/1618-3169.49.4.243

Reips, U.-D. (2007) "The methodology of Internet-based experiments". U: Joinson, A. N., McKenna, K. Y. A., Postmes, T., Reips, U.-D. (ur.) The Oxford handbook of Internet psychology, Oxford, Engleska: Oxford University Press, str. 374-390.

Reips, U.-D. (2009) "Internet experiments: Methods, guidelines, metadata". Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, 7240, Article number 724008. https://doi.org/10.1117/12.823416

Reips, U.-D. (2010) "Design and formatting in Internet-based research". U: Gosling, S. D., Johnson, J. A. (ur.) Advanced methods for conducting online behavioral research, Washington, D. C.: American Psychological Association, str. 29-43. https://doi.org/10.1037/12076-003

Reips, U.-D., Frauendorfer, D. (2009) The high hurdle technique put to the test: Evidence for less dropout and better data quality in web-based studies. 39th Annual Meeting of the Society for Computers in Psychology, Boston, SAD.

Statista, Inc. (2018) "Mobile phone internet user penetration worldwide from 2014 to 2019", https://www.statista.com/statistics/284202/mobile-phone-internet-user-penetration-worldwide/, (pristupljeno 9. lipnja 2018.).

Stieger, S., Göritz, A. (2008) "The effectiveness of the high hurdle technique: Do artificially increased loading times enhance data quality?", International Journal of Psychology, 43(3-4), str. 375-375.

Stieger, S., Göritz, A. S., Voracek, M. (2011) "Handle with Care: The Impact of Using Java Applets in Web-Based Studies on Dropout and Sample Composition", Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 14(5). https://doi.org/10.1089/cyber.2010.0052

Tijdens, K. (2014) "Dropout Rates and Response Times of an Occupation Search Tree in a Web Survey", Journal of Official Statistics, 30(1), str. 23-43. https://doi.org/10.2478/jos-2014-0002

Vicente, P., Reis, E. (2010) "Using questionnaire design to fight nonresponse bias in web surveys", Social Science Computer Review, 28(2), str. 251-267. https://doi.org/10.1177/0894439309340751

Original scientific paper
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.1
Received: 19 October 2018
Accepted: 7 January 2019

DOES THE HIGH HURDLE TECHNIQUE AFFECT WEB-SURVEY RESULTS?

Marko Maliković
PhD, Assistant Professor, Faculty of Humanities and Social Sciences in Rijeka, Sveučilišna avenija 4, 51000 Rijeka, Croatia; e-mail: marko.malikovic@ffri.hr

Domagoj Švegar
PhD, Assistant Professor, Faculty of Humanities and Social Sciences in Rijeka, Sveučilišna avenija 4, 51000 Rijeka, Croatia; e-mail: domagoj.svegar@uniri.hr

ABSTRACT

The high hurdle technique is one of the strategies for controlling dropout in web-surveys. Using the high hurdle technique, it is attempted to cause dropout of less motivated participants as early as possible, with intentionally and artificially caused delay in loading of the first page of the web-questionnaire. Therefore, it is expected that those participants who, in spite of the waiting period, continue to fill in the questionnaire, will be more motivated, and because of that their answers will be of higher quality. So far very few studies and papers regarding the high hurdle technique (and similar techniques) have been published, and the obtained results are unclear and/or opposed. This article describes the research investigating the effects of the high hurdle technique on a web-survey on the sample of 235 students of the Faculty of Humanities and Social Sciences in Rijeka. A web-questionnaire measuring general attitudes towards the Internet was applied. Specifically, two versions of the web-questionnaire were used, one with a delayed loading of the first page, as experimental condition, and one without delay as a control. The effects of the delay were established for dropout rate, but not for content of the responses or for responding speed.The application of the delay resulted in a significant decrease in the number of participants who began answering the questionnaire. However, since participants who began responding to the questionnaire in spite of the delay finished filling the questionnaire in a significantly higher percentage than control participants, the number of completely filled questionnaires did not differ between the groups.

Key words: *web-survey, high hurdle technique, dropout*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Izvorni znanstveni rad
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.4
Datum primitka rada: 28. 12. 2018.
Datum prihvaćanja rada: 7. 3. 2019.

PRIMJENA ŠUME SLUČAJNIH STABALA ZA PREDVIĐANJE ISHODA ŠAHOVSKE PARTIJE REPREZENTIRANE KOMPLEKSNOM MREŽOM

Jovan Jokić
Mag. inf., student, Odjel za informatiku, Sveučilište u Rijeci, Radmile Matejčić 2, 51000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail*: jovan.jokic@xnet.hr

Sanda Martinčić-Ipšić
Dr. sc., izv. prof., Odjel za informatiku, Sveučilište u Rijeci, Radmile Matejčić 2,51000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail*: smarti@uniri.hr

SAŽETAK

Cilj je ovog rada izgraditi model vrednovanja šahovskih pozicija koji se temelji na informacijama dobivenima iz mrežnih značajki pozicija šahovskih figura na ploči. Međusobni odnosi figura, kao i odnosi figura i polja koja zauzimaju, a koji opisuju određene taktičke i strateške elemente šahovske partije, mogu se modelirati kompleksnom mrežom. Ovim je radom pokazano kako upotrebom samo određenih mjera koje opisuju strukturu kompleksne mreže možemo naučiti klasifikator pozicija koji može predvidjeti krajnji ishod partije bolje od klasične Shannonove evaluacijske funkcije. Shannonova evaluacijska funkcija kvantificira materijalno stanje na ploči obiju strana u šahovskoj igri, mobilnost figura, sigurnost kralja te kvalitetu pješačke strukture. Računalni model koji klasificira na ulazu ima vektore značajki određene iz četiri vrste mreža (mreža podrške, mreža mobilnosti, pozicijska mreža, mreža praćenja) konstruiranih iz baze majstorskih partija, od kojih svaka modelira određeni aspekt šahovske igre. Vektor značajki sadrži značajke dobivene izračunom različitih mjera strukture mreže. Za određivanje značajki prema važnosti, kao i klasifikacijski postupak ishoda igre, upotrebljava se šuma slučajnih stabla. Nadalje, eksperimentalno se određuju osnovne evaluacije statičkih pozicija u šahovskim partijama pomoću Stockfish šahovskog programa. Nakon toga, značajke te pripadne evaluacijske ciljne klase (pobjeda bijelog, pobjeda crnog igrača ili remi) udružuju se u ulazne vektore za učenje modela klasifikacije pozicija, čiji se rezultati uspoređuju sa Shannonovom evaluacijskom funkcijom. Pokazano je kako predložena metoda vrednovanja temeljena na informacijama o strukturi mreže daje bolje rezultate (75 % točnosti) od klasične Shannonove evaluacijske funkcije (52 % točnosti) za testnu bazu partija.

Ključne riječi: *evaluacijska funkcija u šahu, kompleksne mreže, mrežne značajke, šuma slučajnih stabala, predviđanje ishoda šahovske igre*

1. UVOD

Međusobni odnosi figura u šahovskoj partiji mogu se prikazati evoluirajućim kompleksnim mrežama (evolucija grafa u ovom kontekstu podrazumijeva promjenu strukture grafa, odnosno, rast mreže reflektiran u svakom sljedećem potezu) koje opisuju taktičke i strateške elemente šahovske igre (Farren et al., 2013). Mreže sadrže vrijedne informacije o partiji, o njezinim prijelomnim trenucima te ishodu, čak i kada šahovsku partiju prikažemo kao mrežu međusobnih odnosa figura, izostavljajući ostale pojedinosti o partiji, poput vrijednosti figura ili važnih strateških koncepata, poput šahovskog centra. Prikazavši partiju kao niz mreža, od kojih svaka modelira određeni aspekt veza između figura i ploče, moguće je prikupiti još takvih informacija. Nadalje, razmotri li se i evolucija grafova, odnosno, mreža u vremenskome tijeku koji odgovara tijeku partije, konačan model može se proširiti i vremenskom informacijom. Pomoću niza evoluirajućih mreža, odnosno, informacija izlučenih iz mreža rastućih kroz vrijeme, samo s minimalnom reprezentacijom pravila i logike same šahovske igre moguće je generirati vjerodostojnu evaluaciju svake pozicije u igri (Jokić, 2014; Jokić, 2018).

U ovom se radu razmatraju informacije koje mogu biti dobivene iz konstruiranih mreža, tj. kumulativni mrežni podaci dobiveni iz evolucije mreža igre te se pokazuje kako one mogu uspješnije predvidjeti ishod partije od Shannonove klasične evaluacijske funkcije (Shannon, 1988). Evaluacijska je funkcija složena formula, svojevrsni agregirani kvantifikator procjene igre, koji kvantificira sve značajke u proizvoljnoj poziciji i dodjeljuje im težine koje reflektiraju kako taktičke, tako i strateške kvalitete pozicije (Chessprogramming, 2018). Stratešku kvalitetu pozicije zahtjevno je matematički modelirati pa, iako su moderni šahovski programi davno nadmašili najbolje svjetske igrače u toj sposobnosti procjene, to još uvijek predstavlja zahtjevan problem (Atkin i Witten, 1975; Fernández i Salmerón, 2007; Farren et al., 2013; Lei, 2015; Silver et al., 2017; Jokić, 2018). Razmatrajući pokazana svojstva takvih šahovskih programa i sustava, poput današnjih najboljih šahovskih paketa (engl. engines) Stockfish (Stockfish 10, 2018) i Komodo (Komodo 12, 2018), neizbježno se nameće zaključak kako postoji malo mogućnosti i prostora za poboljšanjem rada takvih programa, s posebnim naglaskom na modernoj evaluacijskoj funkciji (Fernández, 2008).

U ovom se radu upotrebljavaju principi strojnog učenja (James et al., 2013; Stuart et al., 2015, Silver et al., 2017) koji se često primjenjuju i pri predviđanju ishoda šahovske igre (Fernández, 2007) ili igre Go (Stern et al., 2006). Nadalje, značajke, odnosno, vektori značajki koji se koriste u postupcima učenja šume slučajnih stabala (Breiman, 2001) temelje se na mjerama kompleksnih mreža (Newman, 2018). Kompleksne mreže primjenjuju se na raznim područjima, poput predviđanja novih veza u društvenim mrežama (Martinčić-Ipšić et al., 2017), određivanja ključnih riječi u tekstu (Beliga et al., 2015; Beliga et al., 2016), modeliranja jezika (Martinčić-Ipšić et al., 2016), analize koautorstva (Meštrović i Grubiša, 2015) i sličnog, dok je šahovska igra samo mjestimično modelirana kroz formalizme kompleksnih mreža, i to u radu (Farren et al., 2013), stoga je to upravo i predmet istraživanja.

U radu se istražuju mogućnosti modeliranja šahovske igre kroz formalizam kompleksnih mreža, s ciljem dobivanja boljeg uvida u razvoj šahovske partije, te uvida u način na koji informacije

dobivene iz strukture kompleksnih mreža utječu na predviđanje konačnog ishoda partije. U radu su navedeni različiti načini prikaza šahovske partije u formalizmu kompleksne mreže te su opisane značajke koje je moguće dobiti analizom strukture mreža. Nakon toga, svojstva mreže, kvantificirana u mjerama mreže, upotrebljavaju se za predviđanje ishoda partije izgradnjom klasifikatora. Klasifikacijski model gradi se pomoću algoritma strojnog učenja – šume slučajnih stabala - koji je po prvi puta primijenjen na problem predviđanja ishoda šahovske igre na temelju značajki dobivenih iz strukture kompleksne mreže. U radu se također pokazuje kako je moguće odrediti skup značajki koji najbolje pridonosi točnosti modela klasifikacije pozicija, odnosno, predviđanja ishoda igre.

2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

2. 1 Shannonova evaluacijska funkcija

Šahovska se igra proučava s puno različitih polaznih gledišta. Tako je, u domeni računalne znanosti, Claude Shannon, 50-ih godina 20. stoljeća, u svom teorijskom postulatu o mogućem radu šahovskih programa (Shannon, 1988), naveo donju granicu kompleksnosti stabla igre, odnosno, prostora stanja šaha, te evaluacijsku funkciju oblika:

$$f(K,Q,R,B,N,P,DP,BP,IP,M) = 200(K - K') + 9(Q - Q') + 5(R - R') + 3(B - B' + N - N') + (P - P') - 0.5(DP - DP' + BP - BP' + IP - IP') + 0.1(M - M'), \quad (2.1)$$

pri čemu su:

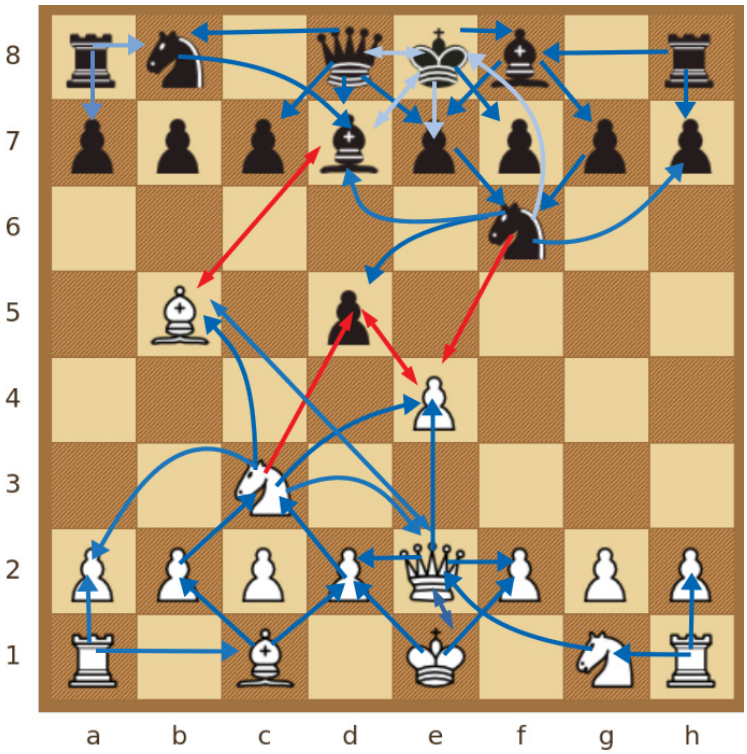
- **K**, **Q**, **R**, **B**, **N**, **P** oznake za broj bijelih figura: **K** - kralja, **Q** - dame, **R** - topova, **B** - lovaca, **N** - skakača i **P** – pješaka,
- **DP**, **BP**, **IP** oznake za broj **DP** - udvostručenih, **BP** - zaostalih i **IP** - izoliranih bijelih pješaka
- **M** oznaka predstavlja faktor mobilnosti bijelog igrača (mjerenih npr. brojem mogućih legalnih poteza koje ima na raspolaganju u danoj poziciji),
- **negirane oznake** (') predstavljaju analogne vrijednosti navedenih mjera za crnog igrača.

Iako su moderne evaluacijske funkcije značajno unaprijeđene od izvorne Shannonove evaluacijske funkcije, u ovome je radu upravo taj model primijenjen na osnovu s kojom se uspoređuje uspješnost predloženog rješenja. Razlog tomu je, ponajprije, jednostavnost strojne implementacije Shannonove evaluacijske funkcije te činjenica da moderni šahovski programi upotrebljavaju iznimno složene formule za evaluaciju statičkih pozicija (npr. dubinske neuronske mreže), koje je teško interpretirati. Nadalje, evaluacijske funkcije koje je moguće interpretirati najčešće predstavljaju linearnu kombinaciju nezavisnih značajki i njihovih pripadnih vrijednosti, poput Shannonove funkcije upotrijebljene u ovome radu, stoga je za usporedbu rezultata odabrana osnovna, ali jednostavno primjenjiva evaluacijska funkcija.

2. 2 Kompleksne mreže

2. 2. 1 Potporna mreža (engl. *support network*)

Slika 1. Prikaz formiranja veza između figura na ploči – izgradnja potporne mreže

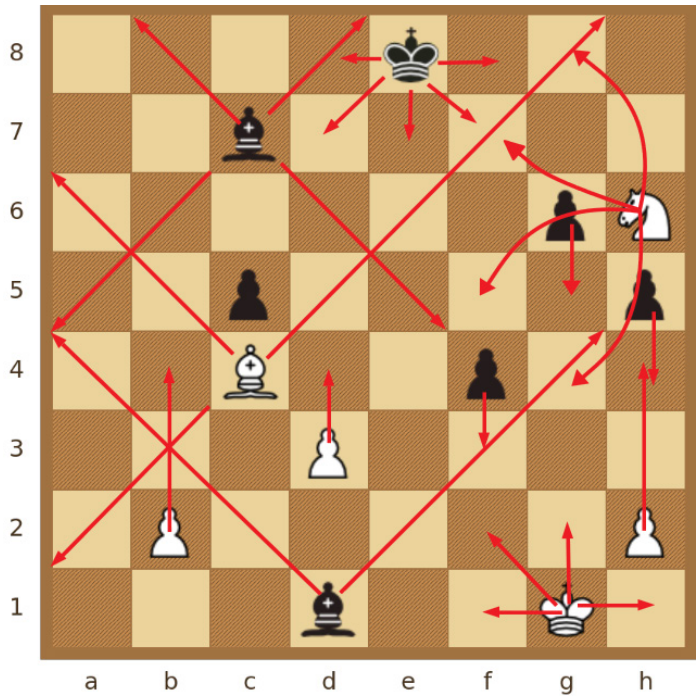


Prva vrsta kompleksne mreže koja se konstruira iz informacija o partiji takozvana je potporna mreža, koja modelira isključivo odnose između figura na ploči. U potpornoj mreži svaki čvor predstavlja figuru i iste je boje kao figura koju predstavlja. Kad figura ima potencijal uzimanja protivničke figure, taj je potencijal u potpornoj mreži prikazan vezom. U slučaju da figura napada figuru iste boje (što zapravo nije predviđeno pravilima igre), taj isključivo teorijski potencijal uzimanja vlastite figure također je moguće prikazati vezom. Sve su veze usmjerene i obojene s obzirom na boju figure koju predstavlja početni čvor veze. Nadalje, svakom je čvoru dodijeljen atribut koji predstavlja tip potencijala napada s vrijednostima u skupu ('napad', 'obrana'). Napadačke su veze između čvorova različite boje, dok su obrambene veze, analogno tome, veze između čvorova iste boje. Primjer takve mreže, s opisanim svojstvima, ilustriran je na Slici 1, koja sadrži proizvoljno zadanu poziciju na ploči, neposredno iz otvaranja igre. Potencijali uzimanja protivničke figure prikazani su na Slici 1, i to crvenom linijom od ishodišne figure, koja završava s odredišnom strelicom na polju napadnute figure (npr. C3→D5). Analogno tome, obrambeni potencijal svake figure naznačen je strelicama plave boje s ishodištem u polju obrambene figure (npr. G7→F6) te odredištem strelice na polju vlastite branjene figure.

2. 2. 2 Mreža mobilnosti (engl. *mobility network*)

Druga je vrsta konstruirane kompleksne mreže tzv. mreža mobilnosti. Ona modelira mobilnost figura tako da je svaki čvor u mreži mobilnosti jedno polje na ploči. Polje može biti zauzeto nekom figurom ili izravno dostupno potezom neke figure. Svaki čvor koji predstavlja polje na kojem se nalazi figura preuzima boju figure koja ga okupira, tj. izvorišne figure. Mrežni čvorovi koji predstavljaju prazna polja nisu obojeni. Veze u mreži mobilnosti predstavljaju potencijal figure da uzme protivničku figuru ili se pomakne na dostupno prazno polje. Svaka je veza usmjerena i izvire iz čvora izvorišne figure. Odredište je svake veze čvor koji predstavlja bilo polje na kojem se nalazi figura napadnuta od strane izvorišne figure (isto kao i u potpornoj mreži), bilo prazno polje koje je dostupno izvorišnoj figuri veze. Ne postoje veze između čvorova koji predstavljaju polja okupirana figurama iste boje. Čvorovima koji predstavljaju prazna polja izlazni je stupanj vrijednosti nula, dakle nisu povezani. Svaka je veza obojena bojom izvorišnog čvora. Radi dosljednosti, svakoj je vezi dodijeljen atribut s vrijednošću 'napad'.

Slika 2. Prikaz veza u mreži mobilnosti



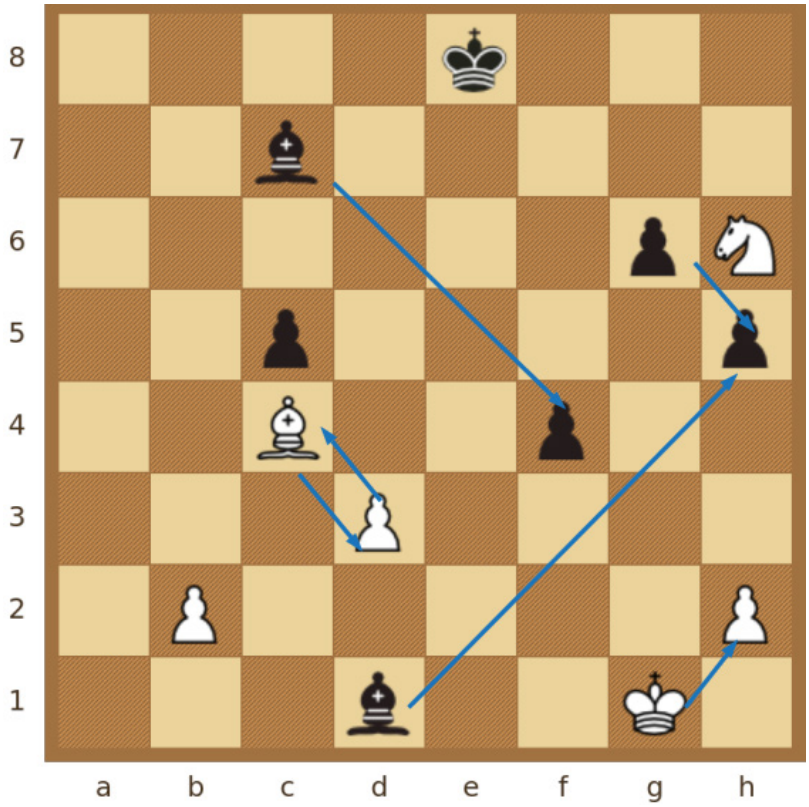
Izvor: autori

2. 2. 3 Pozicijska mreža (engl. *position network*)

Treća je vrsta konstruirane kompleksne mreže tzv. pozicijska mreža - u osnovi spoj prethodnih dviju mreža - mreže mobilnosti i potporne mreže, a modelira odnose između figura i polja koja

mogu doseći. Primjer pozicije na dijagramu na kojem su naznačene dodatne veze u pozicijskoj mreži, u odnosu na mrežu mobilnosti, prikazan je na Slici 3.

Slika 3. Prikaz veza u pozicijskoj mreži



Izvor: autori

2. 2. 4 Mreža praćenja (engl. *tracking network*)

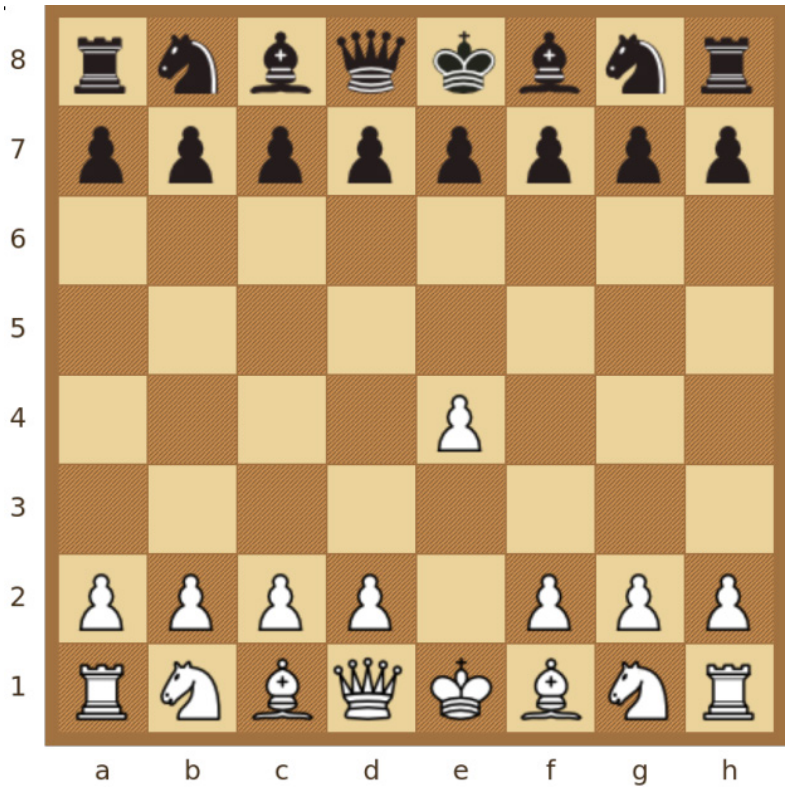
Četvrta je vrsta konstruirane kompleksne mreže tzv. mreža praćenja, koja modelira povijest kretanja figura kroz polja na šahovskoj ploči. To je tip mreže koji se upotrebljava za daljnje postupke izračuna, koji nije moguće dobiti iz statičke pozicije na ploči. U mreži praćenja svako je polje ploče predstavljeno čvorom. U tijeku igre, kada igrač na potezu pomakne figuru s izvorišnog na odredišno polje, taj se potez u mreži praćenja označava vezom od izvorišnog do odredišnog polja, odnosno, čvora mreže. Jednom kada se uspostavi veza, ona se ne briše do kraja partije. Svaki potez inkrementalno dodaje veze u mrežu, što znači da konačna mreža sadrži informacije, tj. povijest svih poteza odigranih u partiji, no ne i njihov vremenski slijed. Također, za figure dame, topa, lovca i pješaka, koji se mogu pomaknuti dalje od susjednog polja, stvaraju se dodatne veze za svako od prijeđenih prethodnih polja, počevši s izvorišnim poljem i prijeđenim poljem te završavajući s odredišnim poljem. Svaka veza u mreži obojena je kao i

figura čije je kretanje rezultiralo stvaranjem te veze. Radi dosljednosti, svim je vezama dodijeljen atribut tipa 'napad'.

Na Slici 4, bijeli igrač odigrao je svoj prvi potez u partiji, potez kraljevim pješakom s polja E2 na polje E4. Tim prvim potezom, kao i svakim sljedećim potezom, nastaju nove veze iz izvorne mreže slijeda, koja je analogna početnoj poziciji u partiji prije prvog poteza. Tim prvim potezom, nastaju prve tri veze u mreži slijeda, a to su:

- E2 → E4, E2 → E3, E3 → E4.

Slika 4. Pozicija nakon prvog poteza bijelog igrača na E4



Izvor: autori

3. EMPIRIJSKI PODACI I ANALIZA

3. 1 Upotrijebljene mrežne mjere u modelu

U radu se eksperimentalno analizira niz mrežnih svojstava, tj. mjera koje se upotrebljavaju za predviđanje krajnjeg ishoda partije. Upotrebljavaju se mrežne mjere u vektorima značajki, točnije, razlika njihovih vrijednosti za bijelu i crnu komponentu svake od mreža, i to za svaku

od četiri konstruirane mreže pojedinačno. Upotrijebljene mjere kompleksne mreže definirane su standardno prema formulama u Jokić (2018), Martinčić-Ipšić (2019), Newman (2018), stoga su ovdje samo navedene, bez definicije: najmanji stupanj čvora u mreži, najveći stupanj čvora u mreži, prosječni stupanj čvora, medijan distribucije stupnjeva čvorova, gustoća mreže/grafa, broj čvorova, broj veza i broj jako povezanih komponenti.

Iako mrežna svojstva, tj. mjere, modeliraju neke pozicijske i strateške aspekte igre, promatrana agregirano, količina je informacija o poziciji koje možemo dobiti iz jedne mreže mala te stoga nedostatna za zadovoljavajuću točnost predviđanja ishoda partije. Zbog toga će se navedene agregirane mrežne značajke (za svaku od četiri vrste opisanih mreža) kombinirati u jedan konačan vektor značajki s ukupno 33 vrijednosti, a koji će biti opisan u sljedećem poglavlju.

3. 2 Učenje šume slučajnih stabala i određivanje vektora značajki

Klasifikacija u strojnom učenju ima zadatak razvrstati objekte u unaprijed definirane klase ili razrede. Kako bi se objekt mogao klasificirati, potrebno ga je vjerodostojno opisati podacima - značajkama (engl. *features*). Značajke se dobivaju pomoću različitih numeričkih izračuna nad izvornim podacima (James et al., 2013). Primjer je jedne takve značajke srednja vrijednost intenziteta svjetline određene regije slike. Budući da jedna značajka ne može vjerodostojno predstavljati sve osobine modeliranog objekta, u većini se slučajeva izračunava veći broj značajki.

Nakon izračuna značajki i izgradnje vektora značajki za svaki potez u partiji, za svaku od partija iz baze majstorskih partija iz PGN (engl. *Portable Game Notation*) datoteka upotrebljava se algoritam strojnog učenja - šuma slučajnih stabala (engl. *Random forest*) (Breiman, 2001). Algoritam iz raspoloživih podataka za učenje stvara veći broj (ansambl) (engl. *ensamble*) stabala odlučivanja - šumu slučajnih stabla. Pri konstrukciji svakog od stabala u šumi algoritam slučajnim odabirom uzima podskup podatkovnih instanci i podskup ulaznih varijabli. Prilikom izgradnje stabla, odluka o binarnoj podjeli podatka u čvoru donosi se prema funkciji koja određuje najbolju podjelu. Vremenska je kompleksnost tog algoritma procijenjena s $O(MKN \log^2 N)$, gdje je M broj stabala, N broj podatkovnih instanci, K broj varijabli. Uobičajeno se kao funkcija za određivanje grananja upotrebljava Gini indeks. Varijabla koja postigne najveću vrijednost Gini indeksa upotrebljava se za podjelu podataka u tekućem čvoru.

Gini indeks definiran je kao:

$$I_G(t) = 1 - \sum_{i=1}^{m} {p_i}^2$$

gdje je t trenutni čvor, p_i vjerojatnost klase i u čvoru *t*, a *m* je broj klasa u modelu (u ovom je radu m=3).

Konačno predviđanje šume slučajnih stabala izračunava se kao prosjek predviđanja pojedinačnih stabala u šumi. Pokazano je da je taj model robustan i otporan na prekomjerno prilagođavanje podacima za učenje (engl. *overfitting*) te da postiže bolju točnost predviđanja od pojedinačnih

stabala. Zbog svih dobrih svojstava, ovaj se algoritam često primjenjuje u različitim područjima istraživanja (Martinčić-Ipšić, 2019). Nadalje, dobro je svojstvo tog algoritma i njegova sposobnost da odredi značaj varijabli (atributa). Ukoliko usporedimo pogrešku predviđanja kod stabla naučenog na cijelom skupu podataka za učenje s pogreškom predviđanja u stablu naučenom na podskupu podataka, koje smo slučajno permutirali tako da vrijednosti varijable (značajke) koju promatramo slučajno rasporedimo preko svih primjera u tom skupu, utvrdit ćemo utjecaj tj. važnost varijable. Veliko odstupanje pogreške predviđanja u tim dvama modelima ukazuje na važnost te varijable. To znači da slučajna permutacija vrijednosti značajno utječe na točnost predviđanja, što posljedično znači da je utjecaj te varijable na točnost predviđanja velik, dakle varijabla ima veliki značaj (engl. *variable importance*). Vrijedi i obrnuto: ukoliko je razlika u pogreškama mala, značaj varijable nije velik. U radu se upotrebljava MeanDecreaseGini - mjera značaja varijabli koja je zasnovana na Gini indeksu i koja se upotrebljava pri postupku određivanja važnosti varijabli (engl. *variable importance*). Testni skup partija različit je od skupa partija upotrebljavanih za učenje modela predviđanja - skupa za učenje (Stuart et al., 2005; Lai, 2015). Dobiveni rezultati predviđanja uspoređuju se sa Shannonovom evaluacijskom funkcijom na testnom skupu partija.

Za izgradnju modela predviđanja upotrebljavaju se vektori značajki koji sadrže vrijednosti značajki za svaku od četiri opisane moguće vrste mreža upotrijebljenih za analizu, dakle, ukupno 32 vrijednosti (4x8), te za klasu (razred) koja je zapisana u 33. varijabli. Detaljan popis značajki nalazi se u privitku A ovoga rada, dok je ovdje naveden skraćeni oblik. Značajke V1 - V8 redom odgovaraju najmanjem, najvećem i prosječnom stupnju čvora u potpornoj mreži, medijanu distribucije stupnjeva čvorova, gustoći, broju čvorova, broju veza i broju jako povezanih komponenti u potpornoj mreži. Značajke V9 - V17 kvantificiraju osobine mreže mobilnosti, V18 - V25 pozicijske mreže, dok značajke V26 - V32 opisuju mrežu praćenja. Zadnja vrijednost, V33, predstavlja kategoričku varijablu odabira, tj. jednu od tri moguće vrijednosti {pobjeda crnog, remi, pobjeda bijelog}, od kojih svaka predstavlja predviđeni najvjerojatniji ishod partije iz dane pozicije, uzevši u obzir optimalnu igru oba igrača. To je klasa predviđena modelom, a može dobiti sljedeće vrijednosti:

$-1 \rightarrow$ pobjeda igrača s crnim figurama,

$0.5 \rightarrow$ remi-ishod,

$1 \rightarrow$ pobjeda igrača s bijelim figurama.

Dobivene evaluacijske vrijednosti preslikaju se u krajnju evaluacijsku mjeru na temelju raspona vrijednosti kojemu evaluacijska vrijednost pripada. Preslikavanje izračunanih evaluacijskih vrijednosti za svaku poziciju u skup od tri moguće vrijednosti dobiveno je distribuiranom analizom baze majstorskih partija pomoću šahovskog programa Stockfish, i to na sljedeći način: vrijednosti iz intervala [−MAX_VRIJEDNOST,−0.51] pretvore se u vrijednost klase −1 - pobjeda crnog; vrijednosti iz [−0.5, + 0.5] u 0 – remi, te vrijednosti iz [0.51, +MAX_VRIJEDNOST] u 1 - pobjeda bijelog igrača.

Jedinice upotrebljavane u evaluacijskim vrijednostima šahovskih programa, poput Stockfisha takozvani su centi-pješaci, odnosno, 100-ti dio vrijednosti materijalne prednosti u vidu jednog

pješaka više (100 centi-pješaka). S obzirom na trenutnu poziciju, nema konkretno definiranih granica, tj. raspona tako definiranih evaluacijskih vrijednosti koje 100% koreliraju s objektivnim krajnjim vjerojatnim ishodima partije, odnosno, evaluacijskom ocjenom dane statičke pozicije za oba igrača, dakako, pretpostavivši optimalnu igru oba igrača. Njemački je logičar i matematičar Ernst Zermelo 1913. godine objavio djelo u kojemu je dokazao da je optimalna strategija pri igranju šaha strogo određena (Zermelo, 1913). Zbog kompleksnosti šahovske igre, nije uvijek vidljivo koje su to strategije, no dokazano je da postoje. U ovom kontekstu, pojam optimalno odnosi se na onakvu strategiju koja će igraču maksimalno pospješiti vjerojatnost pobjede, odnosno, umanjiti vjerojatnost poraza (min-max strategija).

3. 3 Distribuirana obrada baze majstorskih partija

U radu se koristi ICOfy IB1421 PGN (engl. Portable Game Notation) baza koja sadrži sve partije za potrebe ove analize. Baza je filtrirana tako da uključuje odlučujuće partije s pobjedom jednog od igrača, bez remi-ishoda. Time se osigurava dovoljan broj pozicija za analizu u kojima jedan od igrača ima odlučujuću prednost nad protivnikom, s obzirom na to da je većina pozicija tijekom majstorskih partija u okviru remi-ishoda. Naime, odlučujuća se prednost u takvim partijama stječe tek u poodmakloj fazi partije. Filtriranjem remi-ishoda podatkovni se skup iz šahovske baze partija smanji na približno 62 200 partija. Važno je napomenuti da su na ovaj način preuzeti svi potezi iz filtriranih partija, koji su nazvani statičkim pozicijama. Za svaku statičku poziciju moguće je odrediti utječe li na pobjedu crnog, remi ili pobjedu bijelog igrača, što je opisano u nastavku.

Šahovska se baza dodatno predprocesira tako da se podijeli u PGN datoteke od kojih svaka sadrži 5000 partija. Naposljetku, u radu se upotrebljava samo prvih 5000 partija iz te baze, što se pokazalo dostatnim za eksperimente izvedene i opisane u nastavku rada.

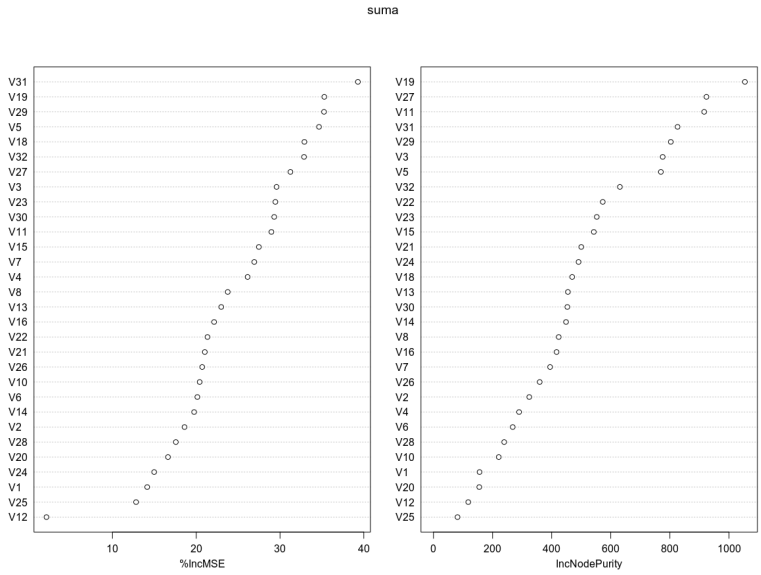
Za obradu je napisana Python skripta koja distribuirano učitava svaku od partija u jednom od ukupno 2-4 konkurentna procesa, od kojih svaki izvršava svoju instancu Stockfish šahovskog programa (V8 u trenutku pisanja rada (Stockfish, 2018)) nad jednom partijom te analizira sve poteze partije. Skripta, odnosno, svaka pokrenuta instanca Stockfish programa izračunava svaki potez, tj. statičku poziciju nastalu na ploči kroz tijek partije te zapisuje u globalni rječnik ključ-vrijednost par koji sadrži numeričku evaluaciju pozicije. Globalni je rječnik Python rječnik koji dijeli svaki od zasebno pokrenutih procesa, a višeprocesni upravljač koordinira radom procesa i brine se o kontroli pristupa za dijeljeni resurs. Svaki par sastoji se od ključa koji predstavlja statičku poziciju pomoću Zobrist* hash-vrijednosti (Zobrist, 1969), te njezinu Shannonovu evaluaciju. Time je izbjegnuto udvostručavanje izračuna evaluacije za već poznate pozicije, nauštrb veće varijacije u samom izračunu. No s obzirom na to da nije potrebna veća preciznost, tj. dubina pretrage za svaku poziciju, ovaj je pristup dostatan, posebice stoga što se navedene vrijednosti ne analiziraju numerički, već se pozicije klasificiraju u tri moguća skupa, odnosno, kategoričke vrijednosti koje predstavljaju tri moguća ishoda partije – pobjedu jednog od igrača te remi-ishod. Python skripte za distribuiranu obradu partija imaju linearnu vremensku složenost, tj. O(n).

4. REZULTATI KLASIFIKACIJE

4. 1 Izgradnja šume slučajnih stabala i određivanje značaja varijabli

Nakon tvorbe konačnog skupa podataka za analizu, koji sadrži instance koje opisuju poteze, uči se model određivanja ishoda partije pomoću Random Forest (RF) biblioteke u R-programskom jeziku (Liaw, Wiener, 2018), odnosno, alatu za statističku analizu podataka koji omogućuje provođenje postupaka linearne regresije i klasifikacije (James, 2013). Prvi je korak pronalazak varijabli/mrežnih značajki koje više utječu na točnost predviđanja – klasifikacije poteza. U radu je pokazano i kako je moguća izgradnja manjeg klasifikacijskog modela na temelju smanjenog skupa značajki (visokorangiranih s obzirom na značaj), a koji nema smanjenu točnost predviđanja. Taj postupak opisuju rezultati na Slici 5, koja prikazuje dva grafa koja sadrže odabrane mrežne značajke u RF modelu (y–os), te dvije mjere na x-osi koje opisuju njihov utjecaj na porast, odnosno, pad točnosti u generiranom RF modelu (engl. variable importance). Dvije su mjere: %IncMSE (u lijevom dijelu) te IncNodePurity (u desnom dijelu slike). %IncMSE odražava porast MSE po varijabli (engl. mean-squared error), dakle odražava važnost varijable s obzirom na točnost predviđanja. IncNodePurity odražava gubitak koji proizlazi iz postupka odabira grananja na svakom koraku algoritma. Veći značaj varijabli (značajki) odgovara većoj vrijednosti %IncMSE i IncNodePurity vrijednosti s x-osi, i obrnuto, dakle, značajka V31 najviše je rangirana prema %IncMSE kriteriju, dok je značajka V19 najviše rangirana prema IncNodePurity kriteriju. Nadalje, iz slike je razvidno da je pet najviše rangiranih značajki V31, V19, V29, V5 i V18 prema %IncMSE kriteriju, odnosno, V19, V27, V11, V31 i V29 prema IncNodePurity kriteriju.

Slika 5. Graf utjecaja važnosti značajki dobiven u R-u



Izvor: autori

4. 2 Rezultati predviđanja ishoda šahovskih partija

U nastavku su prikazani rezultati predviđanja ishoda šahovskih partija na temelju svih 32 značajki uključenih u učenje modela. Za evaluaciju se upotrebljava konfuzijska matrica i računa mjera točnosti (engl. accuracy - ACC). U konfuzijskoj je matrici za svaku od klasa napisan broj točnih (TP) i broj pogrešnih (TN) klasifikacijskih primjera. Mjera točnosti tada predstavlja omjer pravilno klasificiranih primjera (TP + TN) u odnosu na ukupan broj primjera:

$$ACC = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \tag{4.2}$$

gdje FP predstavlja broj lažno pozitivnih klasifikacijskih primjera, a FN broj lažno negativnih klasifikacijskih primjera. Budući da u ovome radu nema klasične binarne klasifikacije, već se radi s tri klase, za evaluaciju se upotrebljava prilagođena mjera točnosti. Računa se kao omjer broja točno klasificiranih primjera za danu klasu prema ukupnom broju stvarnih primjera za tu klasu. Uz to, radi se i s neuravnoteženim klasama (broj pojedinih primjera iz svake klase nije ujednačen: klasa -1 sadrži 9 % primjera, klasa 0.5 73 %, dok klasa 1 sadrži 18 % primjera), za koje je primjerena mjera točnosti za klasu (engl. per-class accuracy). Rezultati evaluacije dobiveni su za sve značajke (ukupno 32) koje su upotrijebljene za izgradnju klasifikacijskog modela RF. Tablica 1 prikazuje matricu konfuzije koja sadrži rezultate klasifikacije na testnom skupu podataka.

Tablica 1. Matrica konfuzije za sve varijable u modelu za testni skup podataka o šahovskim partijama

	predviđene klase – ishodi partija				
stvarne klase - ishodi partija		**-1**	**0.5**	**1**	**pogreška klasifikacije**
	-1	391	76	447	0.5722
	0.5	497	6281	582	0.1466
	1	710	229	893	0.5126

Od svih uzoraka za testiranje (ukupno 914), u stablu koje pripada klasi -1 (pobjeda crnog), točno je klasificiran (predviđeno ishoda partije) 391 uzorak. Dakle, točnost klasifikacije za klasu -1 ACC_{-1} iznosi:

$$ACC_{-1} = \frac{391}{391+76+447} = 0.427789, \tag{4.3}$$

odnosno, 42.78 %, čime pogreška klasifikacije iznosi 57.22 %.

Na isti način računa se točnost, odnosno, pogreška klasifikacije za preostale dvije klase. Za klasu 0.5 (remi) točnost je $PPV_{0.5}$:

$$ACC_{0.5} = \frac{6281}{6281+497+582} = 0.853396, \tag{4.4}$$

odnosno, 85.34 %, čime pogreška klasifikacije iznosi 14.66 % te točnost klasifikacije PPV_1 za klasu 1 (pobjeda bijelog) iznosi:

$$ACC_1 = \frac{893}{893+710+229} = 0.487445, \tag{4.5}$$

odnosno, 48.74 %, čime pogreška klasifikacije iznosi 51.26 %.

Analogno izračunu točnosti klasifikacije, za pojedinu se klasu izračunava i ukupna točnost klasifikatora izračunavanjem omjera zbroja svih točno klasificiranih uzoraka za sve klase naspram zbroja svih pogrešno klasificiranih uzoraka. Ukupna točnost klasifikacije ACC tada je:

$$ACC = \frac{391+6281+893}{391+76+447+497+6281+582+710+229+893} = 0.748565, \tag{4.6}$$

odnosno, izračunana točnost iznosi 74.86 % s pogreškom klasifikacije od 25.14 %.

4. 3 Značaj varijabli po Gini kriteriju

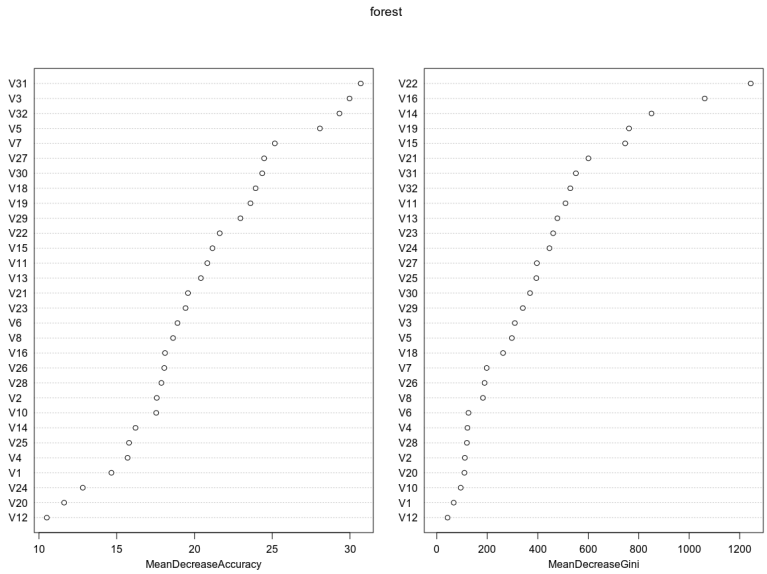
MeanDecreaseGini mjera je procjene važnosti atributa/varijable po Gini kriteriju, koji se uobičajeno upotrebljava za izračun grananja pri izgradnji klasifikacijskih stabala (James, 2013). *MeanDecreaseAccuracy* mjera je procjene važnosti atributa/varijable koja se određuje prilikom faze izračuna OOB (engl. *out-of-bag*) klasifikacijske pogreške. Pri uzorkovanju nisu svi podaci uključeni u konačni skup za učenje – oni koji nisu, zovu se *out-of-bag* podaci i upotrebljavaju se pri procjeni pogreške generalizacije generiranog stabla, pa na kraju i čitave šume. Važnost varijable pozitivno je korelirana i s padom točnosti RF klasifikatora zbog izdvajanja (ili permutacije) jedne varijable, stoga su varijable s velikom MDA (engl. *mean decrease accuracy*) vrijednošću važnije za klasifikaciju.

U radu je odabrano prvih 10+ najvažnijih varijabli prema svakom od kriterija s obzirom na opisani kriterij prekida, i tako je dobivena formula za RF model, što je u R-u zapisano kao:

```
mdaFormula <- factor(V33) ~ V31+V3+V32+V5+V7+V27+V30+V18+V19+V29
```

```
giniFormula <- factor(V33) ~ V22+V16+V14+V19+V15+V21+V31+V32+V11+V13+V23
+V24
```

Slika 6. Klasifikacijski "*variable importance*" graf po promjeni u točnosti (lijevo) i promjeni po Gini kriteriju (desno)



Izvor: autori

4. 4 Konačni evaluacijski model za smanjen broj varijabli po Gini kriteriju

Nakon određivanja varijabli koje imaju najveći utjecaj (značaj) na točnost klasifikacije, odnosno, najveću točnost predviđanja ishoda, izgradi se i sam model predviđanja – RF model – koji prilikom učenja gradi model klasifikacije samo za odabrane varijable, na sljedeći način:

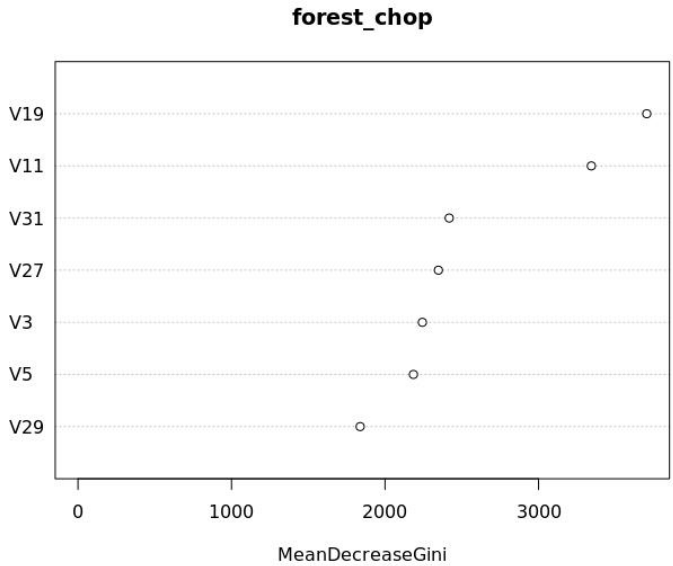
```
formula <- factor(V33) ~ V3+V5+V29+V31+V11+V27+V19

forest_chop <- randomForest(formula, data=training_set)

forest_chop
```

Varijable za konačni RF model odabrane su na temelju grafa sa Slike 6 jer se usporedivi rezultati klasifikacije nad testnim skupom podataka dobivaju i s odabirom preostalih dviju navedenih formula (mdaFormula i giniFormula) ovdje nisu prikazane. Tablica 2 prikazuje matricu konfuzije sa smanjenim brojem varijabli za učenje.

Tablica 2. Matrica konfuzije sa smanjenim brojem varijabli za učenje

	predviđene klase – ishodi partija				
stvarne klase – ishodi partija		**-1**	**0.5**	**1**	**pogreška klasifikacije**
	-1	1788	1157	1847	0.626878
	0.5	436	18602	720	0.058507
	1	1514	1525	2727	0.527055

Slika 7. MeanDecreaseGini graf za konačni RF model- smanjen broj ulaznih varijabli na 7



Na temelju rezultata na Slici 7, u daljnji se postupak uvode najviše rangirane značajke prema Mean decrease gini indexu - V19, V11, V31, V27, V3, V5 i V29.

pred <- predict(forest_chop, newdata = test_set)

table(pred, test_set$V33)

Naposljetku, rezultati prikazani u Tablici 3 – konfuzijskoj matrici sa smanjenim brojem varijabli (7 – odabranih prema vrijednostima na slici 7) – za testni skup podataka pokazuju da je točnost klasifikacije ishoda novih šahovskih partija moguća s točnošću od 75.27 %.

Tablica 3. Matrica konfuzije sa smanjenim brojem varijabli (7) za testni skup

	predviđene klase – ishodi partija				
stvarne klase – ishodi partija		**-1**	**0.5**	**1**	**pogreška klasifikacije**
	-1	557	171	495	0.544562
	0.5	418	6175	552	0.135759
	1	623	240	875	0.496547

4. 5 Usporedba rezultata predviđanja sa Shannonovom evaluacijom

Nakon izgradnje klasifikatora pozicija koji upotrebljava odabrane mrežne značajke, dakle one koje su se, empirijski gledano, pokazale najboljima po pitanju uspješnosti predviđanja, odnosno, evaluacije valjanosti pozicije, uspoređuje se točnost s klasičnom Shannonovom funkcijom. Rezultati točnosti predviđanja valjanosti svih pozicija iz skupa za testiranje moraju se dobiti i za Shannonovu evaluacijsku funkciju. To je postignuto s jednostavnom Python skriptom koja izračunava vrijednost Shannonove funkcije za sve pozicije iz testnog skupa pozicija te ih uspoređuje s već izračunanim evaluacijskim vrijednostima iz rječnika vrijednosti koji je izgrađen na temelju fiksne evaluacije Stockfish šahovskog programa svih pozicija iz testnog skupa partija. Od 145 846 analiziranih pozicija dobiveno je 77 143 točnih, čime točnost Shannonove evaluacijske funkcije iznosi 52.89%.

Rezultat analize točnosti evaluacije svodi se na jednostavnu usporedbu točnosti naučenog modela RF sa Shannonovom evaluacijskom funkcijom za testni skup podataka prikazanima u Tablici 4.

Tablica 4. Usporedba točnosti predviđanja naučenog modela RF sa Shannonovom evaluacijskom funkcijom za testni skup podataka

Točnost Shannonove evaluacijske funkcije	52.89 %
Točnost RF modela	75.27 %
Poboljšanje	**22.38 %**

Na osnovi analize odabrane statičke pozicije na ploči razvidno je da Shannonova evaluacijska funkcija ima značajno lošiju točnost predviđanja ishoda trenutne partije, s obzirom na rezultate RF klasifikatora koji upotrebljava odabrane strukturne značajke mreže.

5. ZAKLJUČAK

U ovom je radu predstavljena mogućnost modeliranja šahovskih pozicija u šahovskim partijama nizom kompleksnih mreža, odnosno, izračunom mrežnih značajki. Kombiniranjem tih značajki i izgradnjom klasifikatora koji upotrebljava model šume slučajnih stabala postignuta je veća točnost predviđanja. Točnost klasifikatora nije samo dostatna za računalni šah, već i značajno nadmašuje točnost klasične Shannonove evaluacijske funkcije za čak 22.38 %. Dobiveni rezultat nije iznenađujuć za šahovske igrače jer je poznato da suvremeni šahovski programi, koji su već odavno nadmašili najbolje ljudske igrače današnjice, imaju evaluacijske funkcije koje su nemjerljivo kompleksnije od

jednostavnog predviđanja kvalitete pozicije koju odražava Shannonova evaluacijska funkcija. To, naravno, i nije čudno, s obzirom na to da je upravo Shannon udario čvrste temelje računalnom šahu sredinom prošlog stoljeća te se u praksi pokazalo da je njegov pristup računalnom šahu, utemeljen na Shannon A tipu računalnih šahovskih programa, još uvijek superioran u odnosu na programe koji nastoje oponašati ljudski način pristupa igri. Međutim, primjena takvog modela predviđanja, koji ne upotrebljava znanje o šahu niti pravila same igre, a daje obećavajuće rezultate, odaje dojam da će se u bližoj budućnosti pojaviti šahovski programi koji će nadmašiti postojeće ekstremno optimizirane klasične evaluacijske funkcije u modernim šahovskim programima. Neki od projekata koji danas upošljavaju duboke konvolutivne neuralne mreže, poput Google AlphaZero (Silver, 2017; Alphazero, 2018) ili istraživanja opisanog u (Lei, 2015), te projekta zajednice entuzijasta otvorenih tehnologija, Leela Chess Zero (Silver, 2018), daju naslutiti da će se taj odnos uskoro promijeniti u korist potonjeg pristupa. Daljnja bi istraživanja kompleksnih svojstava i odnosa između evolucija šahovskih mrežnih modela i šahovskih strategija zbog toga mogla svakako biti vrlo plodonosna, s konkretnim praktičnim rezultatima. Nije isključena ni mogućnost primjene takvog pristupa pri daljnjem poboljšanju postojećih modernih šahovskih programa u vidu svojevrsnog hibridnog pristupa evaluaciji šahovskih pozicija i pronalaska optimalne strategije igre. Potrebno je naglasiti da glavna kritika svih dubokih neuralnih modela, unatoč postignutim visokim performansama na različitim područjima primjene, proizlazi iz njihove nerazumljivosti. Naime, neuronske mreže ponašaju se poput modela crne kutije, koji ne omogućava obrazloženje ponašanja, tj. objašnjenja dobivene evaluacijske vrijednosti u ovome slučaju, te stoga nisu primijenjene u ovome radu. Hibridni pristup pokušava razriješiti problem nerazumljivosti modela te će se u budućem radu posvetiti proučavanju hibridnog pristupa.

LITERATURA

AlphaZero. (2018) En.wikipedia.org, 2018. [Na internetu]. Dostupno: https://en.wikipedia.org/wiki/AlphaZero. [Pristupano: 20. 4. 2018.].

Atkin R. H., Witten, I. H. (1975) A Multi-dimensional Approach to Positional Chess, Int. J. Man-Machine Studies, 7, 727-750. https://doi.org/10.1016/S0020-7373(75)80035-6

Beliga, S., Meštrović, A., Martinčić-Ipšić, S. (2015). An overview of graph-based keyword extraction methods and approaches. Journal of information and organizational sciences. 39(1), 1-20.

Beliga, S., Meštrović, A., Martinčić-Ipšić, S. (2016) Selectivity-based keyword extraction method. International Journal on Semantic Web and Information Systems (IJSWIS), 12(3), 1-26. https://doi.org/10.4018/IJSWIS.2016070101

Breiman, L. (2001) Random Forests, Machine Learning, 45(1), 5-32. https://doi.org/10.1023/A:1010933404324

Chessprogramming - Evaluation, (2018) Chessprogramming.wikispaces.com, 2018. [Na internetu]. Dostupno: https://chessprogramming.wikispaces.com/Evaluation. [Pristupano: 11.03.2018].

Elo rating system. (2018) En.wikipedia.org, 2018. [Na internetu]. Dostupno: https://en.wikipedia.org/wiki/Elo_rating_system. [Pristupano: 17. 4. 2018.].

Farren, D. Templeton D. and Wang,M. (2013) Analysis of networks in chess, Stanford University, Tech. Rep. http://http://snap.stanford.edu/class/cs224w-2013/projects2013/cs224w-023-final.pdf [Pristupano: 15. 4. 2018.].

Fernández A., Salmerón A. (2008) BayesChess: A computer chess program based on Bayesian networks, Pattern Recognition Letters, 29(8), 1154-1159. https://doi.org/10.1016/j.patrec.2007.06.013

Home - Stockfish 10 - Open Source Chess Engine,(2018) Stockfishchess.org. [Na internetu]. Dostupno: https://stockfishchess.org/files/stockfish-10-linux.zip [Pristupano: 10. 4. 2018].

James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R. (2013) An introduction to statistical learning. (Vol. 112). New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7138-7

Jokić, J. (2014) Construction of a Chess Engine, Bachelor Thesis, Supervisor: Martinčić-Ipšić, S., University of Rijeka, Department of Informatics.

Jokić, J. (2018) Data Mining for Chess, Master Thesis, Supervisor: Martinčić-Ipšić, S., University of Rijeka, Department of Informatics.

Komodo chess engine by Don Dailey, Larry Kaufman and Mark Lefler, (2018), Komodochess.com, [Na internetu]. Dostupno: https://komodochess.com/Komodo12.htm. [Pristupano: 20. 4. 2018.].

Lai, M., (2015) Giraffe: Using Deep Reinforcement Learning to Play Chess, MSc thesis, Imperial College London.

Leela Chess Zero, (2018) [Na internetu]. Dostupno: https://en.wikipedia.org/wiki/Leela_Chess_Zero https://komodochess.com/. [Pristupano: 20. 4. 2018.].

Liaw, D., Wiener M. (2018) randomForest v4.6-14, CRAN. [Dostupno: https://cran.r-project.org/web/packages/randomForest/index.html

Martinčić-Ipšić, S., Margan, D., Meštrović, A. (2016) Multilayer network of language: A unified framework for structural analysis of linguistic subsystems. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications 457, 117-128.

https://doi.org/10.1016/j.physa.2016.03.082

Martinčić-Ipšić, S., Miličić, T., Todorovski, Lj. (2019) The Influence of Feature Representation of Text on the Performance of Document Classification. Applied Sciences, 9, 4. 743. https://doi.org/10.3390/app9040743

Martinčić-Ipšić, S., Močibob, E., Perc, M. (2017) Link prediction on Twitter. PloS one 12.7 (2017): e0181079. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181079

Meštrović, A., Grubiša, Z. (2015) Preliminarna analiza mreža koautorstva sveučilišta u Rijeci. Zbornik Veleučilišta u Rijeci 3.1: 159-178.

Newman, M.. (2018) Networks. Oxford university press. https://doi.org/10.1093/oso/9780198805090.001.0001

Shannon C.E., (1988) Programming a Computer for Playing Chess. Dostupno u: Levy D. (eds) Computer Chess Compendium. Springer, New York, NY, 1988. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-1968-0_1

Silver, A. (2018). Leela Chess Zero: AlphaZero for the PC. Chess News.

Silver, D., Hubert, T., Schrittwieser, J., Antonoglou, I., Lai, M., Guez, A., Lanctot, M., Sifre, L., Kumaran, D., Graepel, T. et al. (2017) Mastering chess and Shogi by self-play with a general reinforcement learning algorithm. arXiv preprint arXiv:1712.01815, 2017.

Stern, D., Herbrich, R., Graepel, T. (2006) Bayesian pattern ranking for move prediction in the game of Go. Proceedings of the 23rd International conference on Machine learning. ACM, 2006. https://doi.org/10.1145/1143844.1143954

Stuart J., Peter Norvig, and John Canny, (2015) AI: A Modern Approach, Russell, 3d Edition.

Zermelo, E. (1913) Uber eine Anwendung der Mengenlehre auf die Theoriedes Schachspiels, Proc. Fifth Congress Mathematicians, (Cambridge 1912),Cambridge University Press 1913, 501-504.

Zobrist, A. L. (1969) A New Hashing Method with Application for Game Playing, Tech. Rep. 88, Computer Sciences Department, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin, 1969.

Zobristovo heširanje, Sh.wikipedia.org, (2018). [Na internetu]. Dostupno: https://sh.wikipedia.org/wiki/Zobristovo_he%C5%A1iranje. [Pristupano: 10. 2. 2018.].

Privitak A: Popis značajki po vrstama mreža

Potporna mreža (V1 – V8):

V1 - najmanji stupanj čvora u mreži

V2 - najveći stupanj čvora u mreži

V3 - prosječni stupanj čvora

V4 - medijan distribucije stupnjeva čvorova

V5 - gustoća mreže/grafa

V6 - broj čvorova

V7 - broj veza

V8 - broj jako povezanih komponenti.

Mreža mobilnosti (V9 – V16):

V9 - najmanji stupanj čvora u mreži

V10 - najveći stupanj čvora u mreži

V11 - prosječni stupanj čvora

V12 - medijan distribucije stupnjeva čvorova

V13 - gustoća mreže/grafa

V14 - broj čvorova

V15 - broj veza

V16 - broj jako povezanih komponenti.

Pozicijska mreža (V17 - V24):

V17 - najmanji stupanj čvora u mreži

V18 - najveći stupanj čvora u mreži

V19 - prosječni stupanj čvora

V20 - medijan distribucije stupnjeva čvorova

V21 - gustoća mreže/grafa

V22 - broj čvorova

V23 - broj veza

V24 - broj jako povezanih komponenti.

Mreža praćenja (V25 - V32):

V25 - najmanji stupanj čvora u mreži

V26 - najveći stupanj čvora u mreži

V27 - prosječni stupanj čvora

V28 - medijan distribucije stupnjeva čvorova

V29 - gustoća mreže/grafa

V30 - broj čvorova

V31 - broj veza

V32 - broj jako povezanih komponenti

V33 - klasa.

Original scientific paper
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.4
Received: 28 December 2018
Accepted: 7 March 2019

PREDICTING THE OUTCOME OF THE CHESS GAME REPRESENTED AS A COMPLEX NETWORK WITH RANDOM FOREST CLASSIFIER

Jovan Jokić
MA in Informatics, Student, Department of Informatics, University of Rijeka, Radmile Matejčić 2, 51000 Rijeka, Croatia; e-mail: jovan.jokic@xnet.hr

Sanda Martinčić-Ipšić
PhD, Associate Professor, Department of Informatics, University of Rijeka, Radmile Matejčić 2, 51000 Rijeka, Croatia; e-mail: smarti@uniri.hr

ABSTRACT

This work addresses the problem of constructing a static chess position evaluation model which utilizes only information extracted from complex networks' features of positions of chess pieces on the board. The mutual relations of chess figures, the complex relations of figures and the positions on the chess board, as well as the information on which fields they are attacked, describing tactical and strategic elements of the chess game, all these are modeled by a complex network formalism. The goal of this work is to demonstrate that it is possible to train a classifier which would have better prediction results of the game outcome, utilizing only selected measurements of the complex network's features rather than the corresponding Shannon's evaluation function. Shannon's evaluation function quantifies the material state of both players on the board, the mobility of the figures, king safety and pawn structure quality. The input to the classification model consists of feature vectors defined by four types of networks (support, mobility, position, tracking) constructed from static game positions. The game information is obtained from the available chess games database in a Portable Game Notation format. Features vector contains different complex network's measures that quantify the structural properties of the network. The machine-learning algorithm of random forest is used for the training of the classification model and for selecting the most important features which have the highest impact on the prediction results. Experimentally, with the custom Python script and employing the chess engine Stockfish for analysis, a baseline fixed-depth evaluation of the static positions in chess games are extracted for determining the target classification classes – labels - win for white, win for black or draw. Next, the selected network measurements and the corresponding class labels form the input features vectors. The features vectors are used to train the Random Forest classifier: the results of

the trained classification model (75% correctly predicted outcomes are compared to the baseline obtained by the standard Shannon's evaluation function (52% correctly classified outcomes)). PGN database (Portable Game Notation) reading and parsing of games from the games database, the representation of static positions from the games, and the generation of networks/graphs are done with the suitable Python tools, namely the chess library chess-py and NetworkX Python module.

Keywords: *evaluation function in chess, complex networks, network features, random forest, predicting outcome of chess game.*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Original scientific paper
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.2
Received: 14 January 2019
Accepted: 3 April 2019

MACROECONOMIC IMPACT ON STOCK RETURNS IN THE CROATIAN HOSPITALITY INDUSTRY

Siniša Bogdan
PhD, Assistant Professor, University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management, Primorska 42, p.p. 97, 51410 Opatija, Croatia; e-mail: sinisab@fthm.hr

ABSTRACT

Tourism is one of the most important sectors in the Republic of Croatia. It plays a significant role in its economic development. This research investigates whether the macro-variables have an impact on the stock returns in the hospitality industry. The focus of the work consists in causality relationship between four macro variables (consumer price index, industrial production, exchange rate and number of tourist arrivals) and a stock index composed of Croatian hospitality companies. After applying Granger-causality tests based on the VAR methodology, results suggest that only consumer price index Granger-cause stock returns in the hospitality industry in the observed period from July 2008 to July 2018. Further analysis through impulse response function indicates that the impulse responses of inflation meet expectations in terms of the direction of impact. In the second month, stock prices react negatively to shock, implying that higher inflation causes negative stock price returns. After applying the variance decomposition method, a very low explanatory power of consumer price index on stock returns in the hospitality industry was revealed. This paper contributes to the existing literature on the topic of the impact of macro-economic variables on hospitality stock returns by extending the scope to Croatia and by testing a different set of variables compared to those from previous studies.

Key words: *Tourism sector, Croatia, hotel stock returns, causality analysis*

1. INTRODUCTION

Stock price movements are commonly known to respond to economic news. The relationship between macroeconomic variables and stock returns has been in the focus of many researchers for years: Chen Roll, Ross, 1986; Kwon, Shin, 1999; Rapach, et al., 2004; Flannery, Protopapadakis, 2002; Birz, Lot, 2008; Humpe, Macmillan, 2009; Rahman, et al., 2009; Sing Mehta, Varsha, 2011; Pal, Mittal, 2011; Tiryaki, et al., 2018; Chang, Rajput, 2018; Lee, Ryu, 2018 are just some of many written research papers. A respectable amount of research work explained that a great deal of the fluctuation in stock returns can be explained by macroeconomic variables.

Among all sectors in the world, tourism is one of the largest economic sectors and, accordingly, has a large impact on global development. Creation of jobs, exports and prosperity are just some of the numerous benefits driven by tourism. In 2017 it accounted for 10.4% of global GDP and 9.9% of total employment (World Travel & Tourism Council, 2018). Currently, tourism is one of the most important sectors for Croatian economic growth since it plays an important role in offering employment opportunities and generating income and foreign exchange revenues. It tends to combine the large surplus in services with large deficits in merchandise trade (Ivanovic, et al., 2018:150). Croatia is a country that is highly dependent upon tourism. According to the World Travel and Tourism Council, the total contribution of tourism to GDP in 2017 was 25%, while the total contribution to employment was 23.5%. Tourism in Croatia is a well-developed industry, and can look back on more than 150 years of history (Ivanovic et al., 2011). According to the data from UNWTO (2018), Croatia has achieved the fifth place among 17[1] Southern European Mediterranean countries, ranked according to the number of international tourist arrivals, just after Spain, Italy, Turkey and Greece. In the same publication, Croatia attained the sixth place among Southern European Mediterranean countries based on the international tourism receipts and was ranked after the aforementioned group of countries and Portugal. According to the world ranking, Croatia placed 27 out of 185 countries, based on the total contribution to GDP by the travel and tourism industry by relative size. Croatia is ranked 22nd in the world according to the travel & tourism industry's direct contribution to GDP. In 2017 travel and tourism directly supported 138,000 jobs, which earned Croatia the 23rd ranking in the world according to direct contribution of travel and tourism to employment by relative size. The aim of this research was to examine whether the macroeconomic variables have an impact on stock returns in the Croatian hospitality industry by using the vector autoregression methodology.

The remainder of this paper is structured as follows: Section 2 introduces related studies, while Section 3 describes the data and methodology which is used in this empirical research. Section 4 outlines the results and discussion. Section 5 contains the conclusion, limitations of this study and future research directions.

2. LITERATURE REVIEW

One of the first studies about the macroeconomic impact on hospitality stock returns was conducted by Barrows and Naka (1994). They studied the relationship between five macroeconomic variables (expected inflation rate, money supply, domestic consumption, term structure of interest rate and industrial production) and U.S. hospitality stock returns over a 27-year period. Their research results revealed a negative relationship that exists between stock returns and expected inflation, and a positive relationship between stock returns and growth rates of money supply and domestic consumption.

Chen et al. (2005) tested a set of macroeconomic variables, such as money supply, the growth rate of industrial production, expected inflation, the change of unemployment rate and the yield spread. Among all the variables, only money supply and the unemployment rate significantly explained

[1] All 17 countries are presented by ISO 3166-1 alpha-2 codes (AL, AD, BA, HR, CY, MK, GR, IL, IT, MT, ME, PT, SM, RS, SI, ES and TR).

the movement of hotel stock returns. This research highlights the role of monetary policy, proxied by changes in the discount rate, which was later applied by numerous research papers.

Wong and Song (2006) used a vector autoregressive model to test the relationship between hospitality stock returns and macro-economic variables in the USA by using the monthly data in the period from January 1983 to August 1999. Among several different macro-variables, they found that interest rates explain a substantial proportion of the forecast error variance in the hospitality stock returns, while other variables like consumer price index, money supply, and industrial production had a minor role in explaining the variance.

Chen (2007a) investigated the performance of Taiwanese hotel stocks in two different monetary policy environments (expansive and restrictive). Research results suggest that hotel stocks exhibited a higher mean return and reward-to-risk ratio during expansive monetary periods. Besides monetary policy, the unemployment rate can also significantly explain hotel returns during the observed period. In another study, Chen (2007b) investigates the link between macro and non-macro explanatory factors and Chinese hotel stock returns. Among all the macroeconomic factors, Chinese hotel stock returns were significantly related to growth rates of industrial production and imports, changes in discount rates and yield spread.

Chen et al., (2010) investigated the effects of changes in monetary policy on the stock performance of hospitality firms (airlines, hotels, restaurants and tourism firms) in Hong Kong. Regression results indicate that changes in monetary policy have a strong impact on hotel and tourism stock performance. In the same year, Chen (2010) tested the impact of different FED monetary policy regimes on hospitality stock returns in the U.S. Empirical test results suggest that there is no strong impact on U.S. hospitality stock returns.

Demir et al. (2017) examined the relationship between Turkish tourism stock returns and macro-economic variables. During the period from 2005 to 2013, they tested eight macro-economic variables: consumer price index, imports, exchange rate, consumer confidence index, oil price, money supply, foreign tourist arrivals, and monthly stock market return using VAR methodology. It was found that the consumer confidence index and imports could Granger-cause companies' stock returns. Considering the fact, that most of the previous studies were focused on Asian[2] and USA hospitality stock prices, this paper contributes to the existing literature on the topic of the impact of macro-economic variables on hospitality stock returns by extending the scope to one of the most popular countries on the Mediterranean: Croatia. Currently there are some research papers which investigate macroeconomic impact on Croatian stock returns, but none of them investigate impact on hospitality stock returns.

Among all papers, it is also important to highlight the research written by Benaković and Posedel (2010). Their analysis included fourteen stocks (various sectors) and five macroeconomic factors: inflation, industrial production, interest rate, market index and oil prices. Their results showed that the stock market index (Crobex), has the largest statistical significance for all stocks and a positive relation to stock returns. All other factors marked also positive relation to stock returns except inflation.

[2] and Turkey as Eurasian country

3. DATA AND METHODOLOGY

The data for this research were drawn from the Zagreb Stock Exchange. Stock price data of five companies with the largest market capitalization in the Croatian hospitality sector were employed: Valamar Riviera (RIVP), Arena Hospitality Group (ARNT), HUP-ZAGREB (HUPZ), MAISTRA (MAIS) and Liburnia Riviera Hoteli (LRH)[3]. Considering the fact that the Croatian capital market has low level of liquidity, which was confirmed by many authors (Benić, Franić, 2009; Bogdan et al., 2012; Minovic 2015; Vidović et al., 2014), monthly data were used in the observed time period from July 2008 to July 2018. Based on the data (five hospitality stock companies), a value-weighted stock price index (VWI) was made.

This paper investigates the relationship between four macro-variables and stock returns in the hospitality industry. Macro-variables included in this research: CPI (consumer price index), IP (industrial production), EXCH (EUR-HRK exchange rate) and ARR (number of tourist arrivals). Data were collected from: Croatian Bureau of Statistics, Croatian National Bank and European Central Bank. The aim of this research was to examine the impact of four macro-variables on the stock returns in the Croatian hospitality industry.

Numerous studies have researched the impact of inflation on stock returns. Most of the empirical evidence suggests that the relationship between stock returns and inflation is negative (Fama 1981; Groenewold et al., 1997; Barrows, Naka 1994; Adrangi et al., 2002), but some empirical findings claim the opposite (Choudhry, 2001, Spyrou, 2004). In this research, the relationship between inflation (CPI) and stock returns is expected to be negative.

H1: changes in CPI will have a significant and negative effect on hotel stock returns.

Industrial production can be chosen as an appropriate proxy variable for economic activity. If industrial production is growing, most of the firms have increased profitability, which would be reflected in stock market prices. Previous empirical research also suggested a positive relation between stock returns and industrial production (Barrows, Naka 1994, Chen et al., 2005, Chen et al., 2012).

H2: changes in IP will have a significant and positive effect on hotel stock returns.

Granger et al. (2000) claimed in their research that the inclusion of exchange rate variations (within a week) was found to have improved the predictable portion of stock price changes in eight Asian markets. According to Luehrman (1991), changing exchange rates affect the competitiveness of firms engaged in international competition. A weakening of the exchange rate has a positive boost for the tourism industry (Chadee, Mieczkowski, 1987). A strengthening of the HRK (Croatian kuna) makes Croatia a less favorable destination, and tourists' interest in traveling to Croatia will be diverted to other destinations. Since Croatia is a tourism-oriented country, the growth of the exchange rate EUR/HRK will have a positive impact on Croatian hospitality stocks.

H3: changes in EXCH will have a significant and positive effect on hotel stock returns.

[3] Plava Laguna is also among the five largest Mcap companies in the hospitality sector, but it was not used in the research due to liquidity issues.

Previous papers have mostly used tourist arrivals as a proxy for tourism expansion (Chen, 2007 and 2011; Demir et al., 2017). A higher number of tourist arrivals implies the higher tourist consumption, which consequently affects the profits of companies in the hospitality industry.

H4: changes in ARR will have a significant and positive effect on hotel stock returns.

Next step was to graphically present all data in levels, which are shown in the appendix. Simple "eyeball metrics" suggest that all variables have a unit root, so formal tests were conducted:

The Augmented Dickey-Fuller — ADF (Dickey, Fuller, 1979) and Phillips-Perron — PP (Phillips, Perron, 1988) tests were performed (trend and intercept were included). The lag length in the ADF test equation was selected using the Schwartz Information Criterion (for a maximum of 12 lags). In the Phillips-Perron test, the Bartlett Kernel estimation method was applied.

Table 1. Unit root tests - data in levels

Variable	VWI	CPI	IP	EXCH	ARR
ADF	-3.42	-1.17	-2.69	-2.42	-0.89
PP	-3.32	-0.68	-3.06	-1.08	-2.04

Notes: MacKinnon (1996) critical values for rejection of null hypothesis at 1% and 5% levels are -4.04, and -3.45.

Source: Author

Since it is obvious that all variables have a unit root (Table 1), next step was to calculate the difference in natural log for the period from July 2008 to July 2018 on monthly or yearly basis. Variables are displayed in Table 2.

Table 2. Derived series (Authors' calculations)

Symbol	Variable	Equation
VWI	Value weighted index	$\Delta VWI = (lnVWI_t - lnVWI_{t-1}) \cdot 100$
CPI	Consumer price index	$\Delta CPI = (lnCPI_t - lnCPI_{t-12}) \cdot 100$
IP	Industrial production	$\Delta \mathrm{I}P = (lnIP_t - lnIP_{t-1}) \cdot 100$
EXCH	Exchange rate	$\Delta \mathrm{EXCH} = (lnEXCH_t - lnEXCH_{t-1}) \cdot 100$
ARR	Tourist arrivals	$\Delta \mathrm{ARR} = (lnARR_t - lnARR_{t-12}) \cdot 100$

Source: Author

After deriving series, the next step was to check the stationarity of the variables. The Augmented Dickey-Fuller — ADF (Dickey, Fuller, 1979) and Phillips-Perron — PP (Phillips, Perron, 1988) tests were performed (intercept included). The lag length in the ADF test equation was selected using the Schwartz Information Criterion (for a maximum of 12 lags). In the Phillips-Perron test, the Bartlett Kernel estimation method were applied.

Table 3. Unit root tests – after differencing in natural log

Variable	VWI	CPI	IP	EXCH	ARR
ADF	-8.60	-3.27	-8.56	-8.15	-4.02
PP	-8.83	-3.64	-16.44	-7.86	-10.14

Notes: MacKinnon (1996) critical values for rejection of null hypothesis at 5% levels is -3.48, and -2.89.

Source: Author

The results of the both tests reject the null hypothesis and indicate that all variables are stationary at 5%. In order to describe observations Table 4 provides the summary statistics of the stock returns and four macro variables after differencing.

Table 4. Summary Statistics of Stock Returns in Croatian Hospitality Sector and Macro Variables

	ΔVWI	ΔCPI	ΔIP	ΔEXCH	ΔARR
Mean	0.006	0.014	-0.001	0.000	0.053
Median	0.003	0.012	-0.003	0.001	0.043
Maximum	0.174	0.081	0.061	0.019	-0.267
Minimum	-0.257	-0.019	-0.078	-0.014	0.349
Std. Dev.	0.065	0.019	0.025	0.005	0.100

Source: Author

The Monthly Value-Weighted Index in the hospitality industry ranges from -25.7% to 17.4%, with a mean of 0.6%. Among all the macro-variables, the largest standard deviation appears regarding tourist arrivals (10%), while the variable with the lowest volatility is the exchange rate (0.05%).

4. FINDINGS

In this section, a sequence of tests was performed to check the model adequacy. After checking the quality of model, multivariate causality tests were applied in a vector autoregression model. In other words, Granger-causality tests will be used to test the relationship between the Value-Weighted Index (VWI) and four macro-variables to investigate the causal relation.

First, it was necessary to find an optimal lag length. There are several criteria for choosing the optimal lag length. In this research, the optimal lag length suggested by the Akaike information criterion — AIC, LR test statistics and final prediction error was two[4], since suggested lag rejects the null hypothesis of no serial correlation in LM test, lag three was tested. The results are reported in Table 5.

[4] Due to space limitations VAR Lag Order Selection Criteria is available upon request.

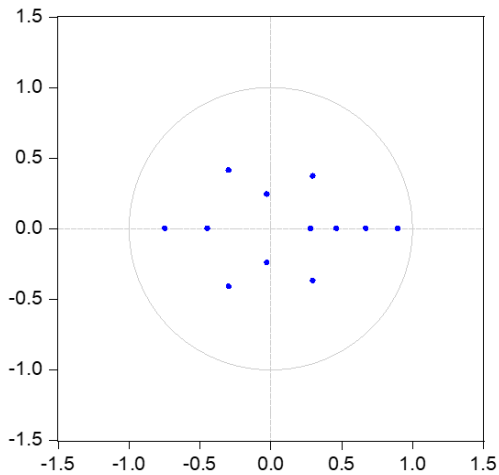
Table 5. VAR Residual Serial correlation LM Tests

Lags	LM-Stat	Probability
1	35.56478	0.0785
2	48.31311	0.0034
3	38.76593	0.0389

Source: Author

According to the results from LM test, null hypothesis can be accepted, since there is no serial correlation, it is continued with further checking. Next test was to check whether the VAR model is stable (Figure 1).

Figure 1. Inverse roots of AR characteristic Polynomial



Source: Author

The estimated VAR is stable (stationary) because all roots have modulus less than one and lie inside the unit circle. If the VAR is not stable, certain results (such as impulse response standard errors) are not valid. In order to check the correlation among macro-variables and VWI, correlation coefficient matrix where each cell outputs correlation between variables is presented in Table 6.

Table 6. Correlation coefficient matrix

	ΔVWI	*ΔCPI*	*ΔIP*	*ΔEXCH*	*ΔARR*
ΔVWI	1,00				
ΔCPI	-0,31	1,00			
ΔIP	0,13	-0,11	1,00		
ΔEXCH	-0,01	0,06	-0,04	1,00	
ΔARR	0,16	-0,28	0,05	-0,10	1,00

Source: Author

According to the results from Table 6, it can be noted that all correlation coefficients are low, thus the problem with multicollinearity can be avoided. Therefore, it was continued with the checking normality of the series. Residual normality test supported by Jarque-Bera test was performed in Table 7 (orthogonalization method: Cholesky).

Table. 7 Testing the normality of residuals

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	3.480970	2	0.1754
2	2.180321	2	0.3362
3	0.036171	2	0.9821
4	3.691586	2	0.1579
5	1.676664	2	0.4324
Joint	11.06571	10	0.3524

Source: Author

Table 7 reports the multivariate extensions of the Jarque-Bera residual normality test, which compares the third and fourth moments of the residuals to those from normal distribution. Large probability values lead to the acceptance of the null hypothesis which suggests that all residuals are normally distributed. According to all conducted tests, it can be confirmed that the VAR model is adequate, and in further research it can be continued with the causality testing.

The following equation was used to test all the hypotheses:

$$\Delta VWI_t = \beta_0 + \sum_{j=1}^{2} \beta_{1j} \Delta \mathrm{CPI}_{t-j} + \sum_{j=1}^{2} \beta_{2j} \Delta \mathrm{IP}_{t-j} + \sum_{j=1}^{2} \beta_{3j} \Delta \mathrm{EXCH}_{t-j} + \sum_{j=1}^{2} \beta_{4j} \Delta \mathrm{ARR}_{t-j} + \varepsilon_1 \qquad (2)$$

According to Equation 2, the null hypotheses states that changes in macroeconomic variables cause changes in the value-weighted stock price index comprised of Croatian hospitality stock

companies. For example, H1— changes in CPI (consumer price index) can Granger cause VWI (value-weighted index) if $\beta_{11}= \beta_{12}=0$ is rejected, and if Changes in IP (industrial production) can Granger cause VWI (value-weighted index) if $\beta_{21}= \beta_{22}=0$ is rejected, and if Before running the Granger-causality test, a Bai-Perron test was performed to check if there were any multiple unknown breakpoints. Bai (1997) describes an intuitive approach for detecting more than one break. Later Bai and Perron (1998) describe a modified Bai (1997) approach in which, during each test step, the breakpoints under the null are obtained by global minimization of the sum-of-squared residuals. After performing this test, it was determined that there were no structural breaks, so it was continued with hypothesis testing.

All four hypotheses were tested by using a Granger-causality test, results are reported in Table 8.

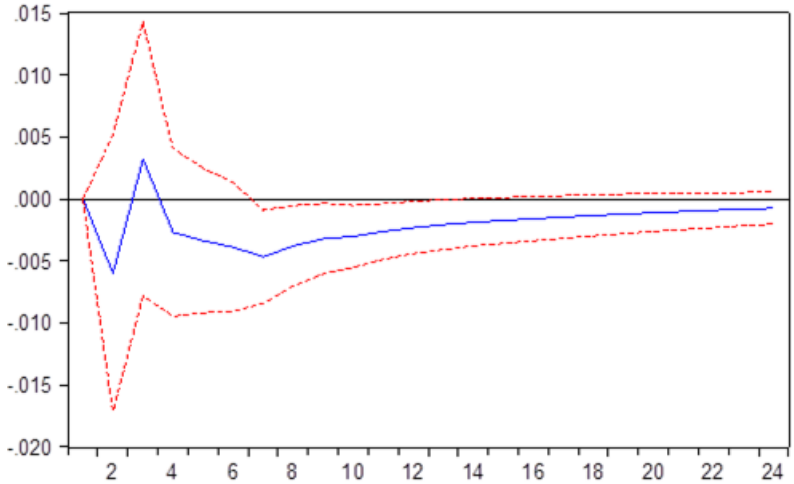
Table 8. Results of Granger causality tests

Causality	2008 M07–2018 M07
	Wald test statistics (p-values)
ΔCPI can Granger-cause ΔVWI	11.566*** (0.009)
ΔIP can Granger-cause ΔVWI	2.228 (0.526)
ΔEXCH can Granger-cause ΔVWI	2.859 (0.414)
ΔARR can Granger-cause ΔVWI	1.317 (0.725)

Source: Author

As shown in Table 8., among the four macro-variables, only ΔCPI Granger-cause ΔVWI. It can be concluded that, of the four hypotheses, only H1 can be confirmed. After analyzing the one-way Granger-causality of the variable, an impulse response function is estimated, which traces the response to a one-time shock in the innovation for the variable ΔCPI.

Figure 2. Response of ΔVWI to Cholesky one standard deviation Δ*CPI* innovation



Source: Author

Figure 2 shows the response of stock returns in the Croatian hospitality industry to ΔCPI. In the second month, stock prices react negatively to shock, implying that higher inflation causes negative stock price returns, but the relationship becomes positive in the third month, just shortly trend reverses and moves down till the seventh month when it reverses again and starts to move towards zero, which is characteristic of stationary VAR models. In this research analysis, variance decomposition was also applied in order to present the significance of ΔCPI in the explanation of ΔVWI variability.

Table 9. Variance decompositions: ΔVWI (data in %)

Period	Percentage of the forecast error variance of stock returns in the hospitality industry explained by ΔCPI
1	0.000000
2	0.162750
3	0.993166
4	2.558638
5	2.806507
10	3.350431
15	3.508908
25	3.558876
50	3.562174

Source: Author

Table 9. shows the percentage of the forecast error variance of stock returns in the hospitality industry explained by macro-variable which Granger-cause ΔVWI. After two periods, CPI explains just 0.16% of the variability in VWI, and after the third period that proportion rises more than 2,5% which is still negligible. In the last observed period that percentage is slightly higher 3,56%, so it can be concluded that in later periods ΔCPI still has a minor impact on variance of stock returns in the hospitality industry.

5. CONCLUSION

The current studies have examined links between macroeconomic variables with hospitality stock returns in China, Japan, Taiwan, Turkey and the USA. This paper contributes to the existing literature on the topic of the impact of macro-economic variables on hospitality stock returns by extending the scope to one of the most popular countries on the Mediterranean: Croatia. According to the 2018 UNWTO World tourism organization report, among a total of 17 countries in Southern Mediterranean Europe, Croatia ranks fifth according to the number of arrivals, just behind Spain, Italy, Turkey and Greece. The aim of this paper was to test the relationship between four macroeconomic variables and stock returns of companies which are part of Croatian hospitality industry.

For the purpose of the research, four macro-variables were tested: ΔCPI (consumer price index), ΔIP (industrial production), ΔEXCH (EUR-HRK exchange rate) and ΔARR (number of tourist arrivals). Causality test results reveal that, among all the macro-variables, only ΔCPI Granger-cause stock returns in the hospitality industry in the period from July 2008 to July 2018. This finding is in line with Wong and Song (2006), Chen, et al. (1986) and Wasserfallen (1989). In further testing, it is also revealed that variance decomposition methods support the low explanatory power of macroeconomic variable (ΔCPI) in contributing to the forecast variance of stock prices.

Despite its insights and accomplishments, this research has some limitations, for example number of variables which could have impact on hospitality stock returns should be extended. Therefore, it is advised to include in future research: other macroeconomic variables for example Croatian GDP and its components, employment, investment in travel and tourism, tourism revenues, or even to complement with microeconomic variables such as the ones related to financial performance of hospitality companies and the ones related to tourist behaviour. Future research should also try to focus on the periods that are more than 10 years long and to include a larger number of hospitality companies in order to increase significance of results.

REFERENCES

Adrangi, B. et al. (2002) "Inflation, output, and stock prices: Evidence from Brazil.", Journal of Applied Business Research, 18(1), p. 61-76. https://doi.org/10.19030/jabr.v18i1.2101

Bai, J. (1997) "Estimation of a change point in multiple regression models.", Review of Economics and Statistics, 79(4), p. 551-563. https://doi.org/10.1162/003465397557132

Bai, J., Perron, P. (1998) "Estimating and testing linear models with multiple structural changes.", Econometrica, p. 47-78. https://doi.org/10.2307/2998540

Barrows, C. W., Naka, A. (1994) "Use of macroeconomic variables to evaluate selected hospitality stock returns in the US.", International Journal of Hospitality Management, 13(2), p. 119-128. https://doi.org/10.1016/0278-4319(94)90033-7

Benaković, D., Posedel P. (2010) "Do macroeconomic factors matter for stock returns? Evidence from estimating a multifactor model on the Croatian market." Business systems research journal: international journal of the Society for Advancing Business & Information Technology, 1(1-2), p. 39-46. https://doi.org/10.2478/v10305-012-0023-z

Benić, V., Franić, I. (2009) "Stock market liquidity: comparative analysis of Croatian and regional markets." Financial theory and practice, 32(4), p. 477-498.

Birz, G., Lott Jr, J. R. (2011) "The effect of macroeconomic news on stock returns: New evidence from newspaper coverage.", Journal of Banking & Finance, 35(11), p. 2791-2800. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2011.03.006

Bogdan, S., Bareša, S., Ivanović, S. (2012) "Measuring liquidity on stock market: Impact on liquidity ratio.", Tourism and hospitality management, 18(2), p. 183-193.

Chadee, D., Mieczkowski, Z. (1987) "An empirical analysis of the effects of the exchange rate on Canadian tourism.", Journal of Travel Research, 26(1), p. 13-17. https://doi.org/10.1177/004728758702600103

Chen, M. H. (2007a) "Hotel stock performance and monetary conditions.", International Journal of Hospitality Management, 26(3), p. 588-602. https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2006.05.003

Chen, M. H. (2007b) "Macro and non-macro explanatory factors of Chinese hotel stock returns.", International Journal of Hospitality Management, 26(4), p. 991-1004. https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2006.04.002

Chen, M. H. (2010) "Federal Reserve monetary policy and US hospitality stock returns.", Tourism Economics, 16(4), p. 833-852. https://doi.org/10.5367/te.2010.0001

Chen, M. H. et al. (2012) "Macroeconomic influences on Japanese hotel stock returns.", Journal of Hospitality Marketing & Management, 21(1), p. 81-99. https://doi.org/10.1080/19368623.2011.611731

Chen, M. H., Kim, W. G., Kim, H. J. (2005) "The impact of macroeconomic and non-macroeconomic forces on hotel stock returns.", International Journal of Hospitality Management, 24(2), p. 243-258. https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2004.06.008

Chen, N. F., Roll, R., Ross, S. A. (1986) "Economic forces and the stock market.", Journal of Business, 383-403. https://doi.org/10.1086/296344

Choudhry, T. (2001) "Inflation and rates of return on stocks: evidence from high inflation countries.", Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 11(1), p. 75-96. https://doi.org/10.1016/S1042-4431(00)00037-8

Demir, E., Alıcı, Z. A., Chi Keung Lau, M. (2017) "Macro explanatory factors of Turkish tourism companies' stock returns.", Asia Pacific Journal of Tourism Research, 22(4), p. 370-380. https://doi.org/10.1080/10941665.2016.1271814

Dickey, D. A., Fuller, W. A. (1979) "Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root.", Journal of the American statistical association, 74(366a), p. 427-431. https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531

Erdem, C., Arslan, C. K., Sema Erdem, M. (2005) "Effects of macroeconomic variables on Istanbul stock exchange indexes.", Applied Financial Economics, 15(14), p. 987-994. https://doi.org/10.1080/09603100500120365

Fama, E. F. (1981) "Stock returns, real activity, inflation, and money.", The American economic review, 71(4), p. 545-565.

Flannery, M. J., Protopapadakis, A. A. (2002) "Macroeconomic factors do influence aggregate stock returns.", The review of financial studies, 15(3), p. 751-782. https://doi.org/10.1093/rfs/15.3.751

Granger, C. W., Huangb, B. N., Yang, C. W. (2000) "A bivariate causality between stock prices and exchange rates: evidence from recent Asianflu.", The Quarterly Review of Economics and Finance, 40(3), p. 337-354. https://doi.org/10.1016/S1062-9769(00)00042-9

Groenewold, N., O'Rourke, G., Thomas, S. (1997) "Stock returns and inflation: a macro analysis.", Applied Financial Economics, 7(2), p. 127-136. https://doi.org/10.1080/096031097333691

Humpe, A., Macmillan, P. (2009) "Can macroeconomic variables explain long-term stock market movements? A comparison of the US and Japan.", Applied Financial Economics, 19(2), p. 111-119. https://doi.org/10.1080/09603100701748956

Ivanovic, Z., Baresa, S., Bogdan, S. (2011) "Influence of FDI on tourism in Croatia.", UTMS Journal of Economics, 2(1), p. 21-28.

Ivanovic, Z., Bogdan, S., Bareša, S. (2018) "Portfolio analysis of foreign tourist demand in Croatia.", Ekonomski vjesnik: Review of Contemporary Entrepreneurship, Business, and Economic Issues, 31(1), p. 149-162.

Kwon, C. S., Shin, T. S. (1999) "Cointegration and causality between macroeconomic variables and stock market returns.", Global Finance Journal, 10(1), p. 71-81. https://doi.org/10.1016/S1044-0283(99)00006-X

Lee, G., Ryu, D. (2018) "Asymmetry in the stock price response to macroeconomic shocks: evidence from the Korean market.", Journal of Business Economics and Management, 19(2), p. 343-359. https://doi.org/10.3846/jbem.2018.5563

Luehrman, T. A. (1991) "Exchange rate changes and the distribution of industry value.", Journal of International Business Studies, 22(4), p. 619-649. https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8490317

MacKinnon, J. G. (1996) "Numerical distribution functions for unit root and cointegration tests.", Journal of applied econometrics, 11(6), p. 601-618. https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1255(199611)11:6<601::AID-JAE417>3.0.CO;2-T

Maskay, B. (2007) "Analyzing the effect of change in Money supply on stock prices.", The park place economist, 15(1), p. 72-79.

Minovic, J. Z. (2012) "Liquidity of the Croatian stock market: an empirical analysis.", Economic research-Ekonomska istraživanja, 25(3), p. 776-802. https://doi.org/10.1080/1331677X.2012.11517533

Pal, K., Mittal, R. (2011) "Impact of macroeconomic indicators on Indian capital markets.", The Journal of Risk Finance, 12(2), p. 84-97. https://doi.org/10.1108/15265941111112811

Phillips, P. C., Perron, P. (1988) "Testing for a unit root in time series regression.", Biometrika, 75(2), p. 335-346. https://doi.org/10.1093/biomet/75.2.335

Rahman, A. A., Sidek, N. Z. M., Tafri, F. H. (2009) "Macroeconomic determinants of Malaysian stock market.", African Journal of Business Management, 3(3), p. 95-106.

Rapach, D. E., Wohar, M. E., Rangvid, J. (2005) "Macro variables and international stock return predictability.", International Journal of Forecasting, 21(1), p. 137-166. https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2004.05.004

Spyrou, S. I. (2004) "Are stocks a good hedge against inflation?", Evidence from emerging markets. Applied Economics, 36(1), p. 41-48. https://doi.org/10.1080/0003684042000177189

Tiryaki, A., Ceylan, R., Erdoğan, L. (2018) "Asymmetric effects of industrial production, money supply and exchange rate changes on stock returns in Turkey.", Applied Economics, p. 1-12. https://doi.org/10.1080/00036846.2018.1540850

Vidović, J., Poklepović, T., Aljinović, Z. (2014) "How to Measure Illiquidity on European Emerging Stock Markets?", Business Systems Research Journal, 5(3), p. 67-81. https://doi.org/10.2478/bsrj-2014-0020

Wasserfallen, W., 1989. "Macroeconomic news and the stock market.", Journal of Banking and Finance, 13(4/5), p. 613-626. https://doi.org/10.1016/0378-4266(89)90033-2

Wong, K. K., Song, H. (2006) "Do macroeconomic variables contain any useful information for predicting changes in hospitality stock indices?", Journal of Hospitality & Tourism Research, 30(1), p. 16-33. https://doi.org/10.1177/1096348005284267

UNWTO — United Nations World Tourism Organization, (2018), "Tourism Highlights", available at: https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284419876 (3.1. 2019.)

APPENDIX

Figure 3. Stock Market index CROBEX (primary axis) and Value Weighted index - VWI (secondary axis) in the period from July 2008 to July 2018

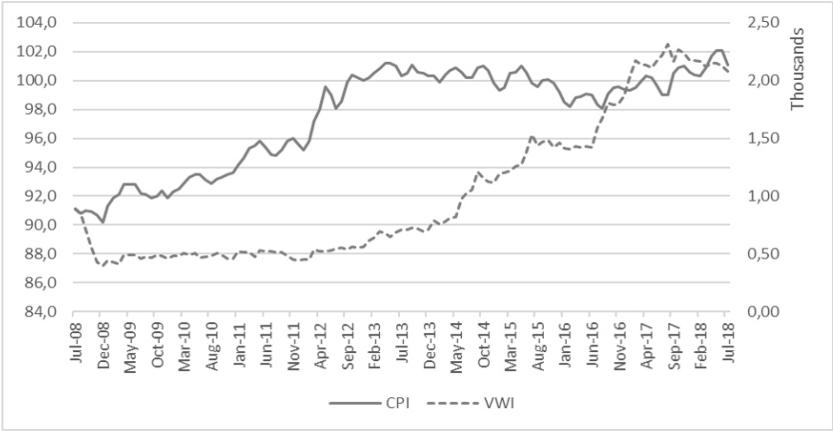
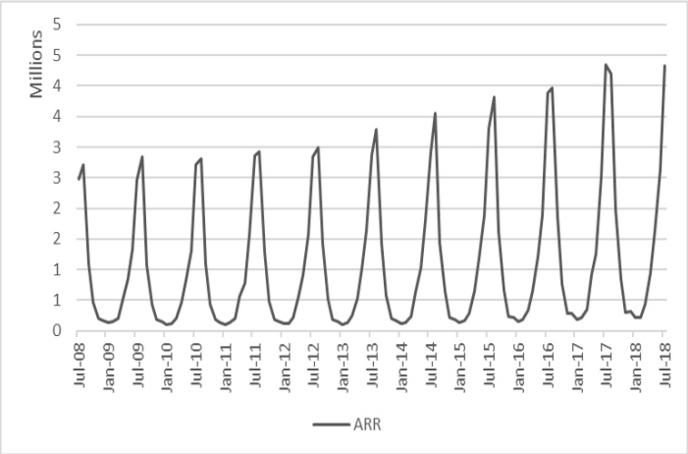


Figure 4. Industrial production - IP (primary axis) and Exchange rate - EXCH (secondary axis) in the period from July 2008 to July 2018

Figure 5. Tourist arrivals -ARR in the period from July 2008 to July 2018



Izvorni znanstveni rad
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.2
Datum primitka rada: 14. 1. 2019.
Datum prihvaćanja rada: 3. 4. 2019.

MAKROEKONOMSKI UTJECAJ NA DIONIČKE POVRATE KOMPANIJA U HRVATSKOM UGOSTITELJSTVU

Siniša Bogdan
Dr. sc., docent, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Primorska 42, p. p. 97, 51 410 Opatija, Hrvatska; *e-mail*: sinisab@fthm.hr

SAŽETAK

Turizam je jedan od najvažnijih sektora u Republici Hrvatskoj, te ima značajnu ulogu u ekonomskom razvoju zemlje. U radu se istražuje imaju li makroekonomske varijable utjecaj na dioničke povrate kompanija u hrvatskom ugostiteljstvu. Cilj rada usmjeren je na testiranje kauzalnosti između četiri makrovarijabli (indeksa potrošačkih cijena, industrijske proizvodnje, tečaja i broja ostvarenih turističkih dolazaka) i dioničkog indeksa sastavljenog od hrvatskih ugostiteljskih kompanija. Nakon primjene testa Grangerove uzročnosti bazirane na VAR metodologiji rezultati sugeriraju da indeks potrošačkih cijena utječe na dioničke povrate kompanija u ugostiteljstvu u promatranom vremenskom periodu od srpnja 2008. do srpnja 2018. godine. Primjenom testa impulsnog odziva ispunjava se očekivanje negativnog utjecaja inflacije na kretanje dionica u hrvatskom ugostiteljstvu, naime, u drugom mjesecu cijene dionica negativno reagiraju na „šok" od jedne standardne devijacije. Kako bi analiza bila detaljnija, proveden je test dekompozicije varijance na temelju kojega se može zaključiti da varijabla CPI-ja u vrlo niskom iznosu objašnjava prognostičke pogreške dioničkih povrata u ugostiteljskoj industriji. Rad pridonosi novim spoznajama u postojećoj literaturi na temu utjecaja makroekonomskih varijabli na dioničke povrate kompanija u ugostiteljstvu, proširujući opseg na Hrvatsku te testiranjem različitog seta varijabli u odnosu na varijable iz postojeće literature.

Ključne riječi: *turizam, Hrvatska, dionički povrati, analiza uzročnosti*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Izvorni znanstveni rad
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.13
Datum primitka rada: 14. 1. 2019.
Datum prihvaćanja rada: 12. 2. 2019.

UČINCI SUSTAVA OSIGURANJA DEPOZITA NA BANKOVNI RIZIK

Stella Suljić Nikolaj
Dr. sc., asistent, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: stella.suljic.nikolaj@efri.hr

Bojana Olgić Draženović
Dr. sc., docent, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: bojana.olgic.drazenovic@efri.hr

Saša Drezgić
Dr. sc., izv. prof., Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: sasa.drezgic@efri.hr

SAŽETAK

Bankovna stabilnost temelji se na povjerenju deponenata u bankovne institucije i cjelokupni bankovni sustav. Jedna od bazičnih mjera koje osiguravaju navedeno je sustav osiguranja depozita kao sastavni dio sigurnosne mreže svakog financijskog sustava. Njegova važnost posebno dolazi do izražaja u uvjetima nestabilnosti i kriza, dok se u tzv. „dobrim vremenima" podcjenjuju brojni pozitivni učinci. Ipak, sustav osiguranja depozita rezultira i negativnim posljedicama u smislu većeg preuzimanja rizika od strane banaka, smanjenja tržišne discipline, problema moralnog hazarda i negativne selekcije te problema principala i agenta. Cilj rada je ispitati učinke sustava osiguranja depozita na bankovnu stabilnost u tri razdoblja: prije globalne financijske krize, za trajanja krize i nakon krize. Bankovna stabilnost aproksimirana je mjerama bankovnog rizika (z-score, nenaplativi krediti u ukupnim kreditima). Istraživanjem su obuhvaćene sve vrste kreditnih institucija (ukupno 1 453) zemalja članica EU-a i odabranih država JI Europe. Analiza je provedena dinamičkom panel analizom - GMM Arellano-Bond (AB) procjeniteljem u dva koraka. Rezultati empirijske analize ukazuju kako djelovanje sustava osiguranja depozita na bankovnu stabilnost mjerenu bankovnim rizikom ovisi o pojedinim obilježjima (karakteristikama) sustava odnosno o primijenjenom dizajnu sustava s obzirom na institucionalne, povijesne i pravne razlike među zemljama.

Ključne riječi: *sustav osiguranja depozita, bankovna stabilnost, rizik, dinamička panel analiza.*

1. UVOD

Prvim nacionalnim, formalnim[1] sustavom osiguranja depozita smatra se FDIC (Federal Deposit Insurance Corporation) sustav osnovan 1933. g. u SAD-u. Sustav je nastao kao odgovor na slom dioničkog tržišta (1929. g.) koji je uzrokovao propast više od 9000 banaka. Od tada je sustav osiguranja depozita uobičajen oblik zaštite deponenata koji dodatno osigurava stabilnost bankovnog sustava jer sprječava mogućnost „navale" tj. „juriša" na banke (engl. *bank run*). Unatoč navedenom pozitivnom djelovanju, efekti sustava osiguranja depozita nisu jednoznačni. Značajan broj teorijskih i empirijskih dokaza upućuju na negativne posljedice koje sustav osiguranja depozita može implicirati na bankovnu stabilnost i tržišnu disciplinu zbog problema moralnog hazarda, negativne selekcije te problema principala i agenta (Demirgüç-Kunt, Detragiache, 2002; Ioannidou, Penas, 2009; Angkinand, Wihlborg, 2010; Fonseca, González, 2010; Khan, Dewan, 2011; Lee, Hsieh, 2013; Fang et al., 2014). Efekti sustava osiguranja depozita na bankovnu stabilnost ovise o karakteristikama sustava koji bi trebali biti određena u skladu s nacionalnim zakonodavnim i regulatornim okvirom kao i razvijenošću bankovnog sustava.

Tablica 1. Obilježja sustava osiguranja depozita

Osnovna obilježja	**Dodatna obilježja**
Način osnivanja: eksplicitni/implicitni	Paybox plus[2] oblik zaštite
Način rukovođenja sustavom: državni/privatni	Pokrivenost depozita u stranoj valuti
Vrsta fonda za prikupljanje sredstava: ex-ante/ex-post	Pokrivenost međubankovnih depozita
Postojanje koosiguranja	Podrška vlade u prikupljaju sredstava bez obzira na rukovođenje sustavom tzv. backstop
Premija sustava osiguranja depozita: diferencirana rizikom („fer" premija) / nediferencirana rizikom (jednaka za sve institucije)	
Iznos zaštite depozita	

Izvor: prema Suljić et al. 2014.

S obzirom na sklonost banaka preuzimanju rizika, Calomiris (1999) ističe opravdanost elemenata sigurnosne mreže, koje osim sustava osiguranja depozita, uključuje i funkciju centralne banke kao pružatelja posljednjeg utočišta te regulaciju i superviziju banaka (Kundid, 2013). Prema Calomirisu i Wilson-u (2004) prvim motivom postojanja sigurnosne mreže smatra se održavanje bankovne kreditne funkcije što podrazumijeva opravdanost pružanja pomoći rizičnim bankama kako bi se spriječili društveni troškovi prema bankovnim zajmoprimcima zbog pada kreditne aktivnosti. Drugi

[1] Povijesno gledajući, prvi sustav osiguranja depozita osnovan je u državi New York 1829. g., ali bez nacionalnih obilježja. U Europi je 1924. g. osnovan sustav osiguranja depozita u tadašnjoj Čehoslovačkoj.

[2] Paybox ili isplatna funkcija jamči isplatu štedišama (deponentima) u slučaju propasti banke, a države se mogu odlučiti hoće li tom osnovnom modelu zaštite pridodati funkciju bankovnog supervizora ili makroprudencijalnog regulatora što predstavlja paybox plus oblik zaštite koji uključuje viši stupanj zaštite za deponente.

motiv ističe važnost sustava osiguranja depozita u vrijeme krize s ciljem održavanja povjerenja u bankovni sustav te sprječavanja panike deponenata i povlačenja depozita iz banaka. Navedeno je potvrdila i globalna financijska kriza 2007/2008. g. koja je posljedično dovela do značajnih izmjena u sustavima zemalja EU-a.

Prije svega, sustavi osiguranja depozita država članica EU-a postali su „velikodušniji"[3] (engl. *generous deposit insurance system*). Po izbijanju krizu 2008. g. došlo je do inicijalnog povećanja iznosa zaštite, a dvije godine kasnije ujednačio se je limit na 100 000 eura za sve članice (osim Danske, Slovačke i Irske koje su primjenjivale neograničene iznose zaštite do kraja 2010. odnosno 2013. g.). Osim toga, sustavi su unaprijeđeni i uvođenjem dodatnih obilježja, primjerice paybox plus oblik zaštite i backstop podrška. Direktiva 94/19/EZ Europskog parlamenta i Vijeća EU-a predstavljala je podlogu minimalnog usklađivanja sustava osiguranja depozita članica EU-a jer je svaka članica imala dovoljnu slobodu prilagoditi direktivu obilježjima vlastitog bankovnog i financijskog sustava. Narušena bankovna i financijska stabilnost u razdoblju krize rezultirale su predstavljanjem prijedloga od strane Europske komisije 2012. g. za uspostavom europskog okvira (bankovna unija) kojim bi se sprječile i rješavale buduće bankovne krize (Direktiva 2014/49/EU). Bankovna unija kao nadnacionalni, institucionalni okvir za prevenciju kriza i bolje upravljanje kriznim situacijama sastoji se od tri stupa: jedinstveni mehanizam nadzora, jedinstveni sanacijski mehanizam i europski sustav osiguranja depozita (Olgić Draženović et al., 2017). Posljednjim elementom se sustavi osiguranja depozita nastoje objediniti prema svojim obilježjima, prije svega iznosom zaštite, ali i participiranjem svih kreditnih institucija unutar sustava osiguranja depozita, smanjenim rokovima isplate, kombinacijom ex ante i ex post fonda i sl. Stoga sustav osiguranja depozita nadilazi nacionalne potrebe zaštite bankovnog sustava odnosno njegova uloga usmjerena je na postizanje bankovne stabilnosti EU-a. Istraživanje je provedeno na uzorku država članica EU-a (28) te 6 država JI Europe (Albanija, Bosna i Hercegovina, Crna Gora, Kosovo, Makedonija, Srbija). Istraživanja fokusirana na različite efekte koje sustav osiguranja depozita može imati na bankovnu stabilnost relativno su oskudna za zemlje EU-a, dok su nepostojeća za države JI Europe, stoga je ovim istraživanjem ostvaren znanstveni doprinos u teorijskom i aplikativnom smislu.

Istraživanjem će se testirati znanstvena hipoteza: Obilježja/karakteristike sustava osiguranja depozita utječu na njegovu funkcionalnost u postizanju bankovne stabilnosti izražene kroz razinu preuzetih rizika banaka. Cilj istraživanja je istražiti teorijsku i empirijsku građu o značajkama sustava osiguranja depozita, procijeniti karakteristike sustava osiguranja depozita u članicama EU-a i državama JI Europe te istražiti i objasniti čimbenike bankovne stabilnosti te empirijski dokazati njihovu ovisnost.

Nakon uvoda, autori uvode u problem istraživanja pregledom teorijskih i empirijskih istraživanja. U trećem dijelu predstavljena je metodologija znanstvenog istraživanja. Zatim slijedi empirijska analiza i interpretacija rezultata empirijske analize. Na kraju su predstavljeni glavni zaključci rada.

[3] Pojam velikodušnog sustava osiguranja depozita podrazumijeva jači oblik zaštite uz zastupljenost dodatnih funkcija sustava osiguranja čime se u razdoblju krize utječe na smanjenje navala na banke, a u razdoblju prosperiteta na veće preuzimanje rizika od strane banaka. Prema Cull et al. (2005) velikodušnim sustavom osiguranja depozita smatra se sustav s visokom pokrivenošću po deponentu ili koji pokriva širi izbor depozita (devizne i međubankovne depozite). Nastavno, velikodušni sustavi osiguranja depozita nemaju koosiguranje.

2. PREGLED LITERATURE

Sustav osiguranja depozita predstavlja mjeru zaštite deponenata i bankovnog sustava, a njegova važnost očituje se u samoj činjenici da bankovna stabilnost u velikoj mjeri ovisi o povjerenju deponenata u bankovni sustav (Suljić Nikolaj, 2018). Za razliku od sustava osiguranja depozita, pojam bankovne stabilnosti teško je definirati. Razlog tome „proizlazi iz složene prirode financijskih sustava te postojanja složenih veza između različitih sektora" (Cerović et al., 2017, 248).

Prihvaćena teza prema kojoj razvijen i stabilan financijski sustav predstavlja preduvjet razvijenog gospodarstva, doprinosi značajnosti istraživanja bankovne i financijske stabilnosti. Prema Olgić Draženović i Kusanović (2016, 758) „financijski sustav neophodan je za svako nacionalno gospodarstvo jer njegov razvoj i učinkovitost podržava investicije i rast". Iako se pojmovi bankovne i financijske stabilnosti često poistovjećuju s obzirom na veliki značaj banaka u financijskom sustavu, oni nisu istovjetni jer bankovna stabilnost predstavlja segment financijske stabilnosti. Financijska stabilnost prema HNB-u predstavlja „jedan od ključnih preduvjeta održivoga gospodarskog rasta koji se očituje u nesmetanom funkcioniranju svih segmenata financijskog sustava u procesu alokacije resursa, procjene i upravljanja rizicima te izvršavanja plaćanja, kao i u otpornosti sustava na iznenadne šokove". Schwartz (1986, 13) navodi kako se „financijska stabilnost ne može ostvariti bez prisustva bankovne stabilnosti te ujedno da ugrožena bankovna stabilnost dovodi do financijske krize". Stoga se definicija bankovne stabilnosti često izvodi iz pojma bankovne i financijske krize kao i sistemskog rizika. U znanstvenim istraživanjima, osim poistovjećivanjem s financijskom stabilnosti, bankovna stabilnost najčešće se definira kroz financijsku i bankovnu krizu te sistemski rizik.

Eksplicitni sustavi osiguranja depozita u odnosu na implicitne sustave nude viši stupanj zaštite te su karakteristični za razvijenije države (Prohaska et al., 2015). S druge strane, mnoga istraživanja (npr. Cull et al., 2002; Davis, Obasi, 2009; Lé, 2013; Ngalawa, 2016) dokazala su kako eksplicitni sustavi mogu stvoriti negativne efekte poput nestabilnosti bankovnog sustava i/ili kriza te povećanja moralnog hazarda banaka. Ipak, empirijski dokazi o povezanosti eksplicitnog sustava osiguranja depozita i povećanog preuzimanja rizika su nekonzistentni jer učinak ovisi i o vlasničkoj strukturi sustava osiguranja depozita kao i drugim institucionalnim karakteristikama.

Sagledavajući obligaciju učlanjenja, istraživanja preferiraju obvezno participiranje u sustavu. Prema Blair-u et al. (2006) dobrovoljno članstvo uzrokuje negativnu selekciju te povećava moralni hazard. Rukovođenje sustavom osiguranja depozita moguće je organizirati kao privatno, državno ili mješovito. Demirgüç-Kunt et al. (2007) zalažu se za privatni sustav upravljanja zbog veće objektivnosti u nadzoru od strane privatnih sudionika kao i bolje osposobljenosti u odabiru informacija potrebnih za upravljanje sustavom. U nešto ranijim istraživanjima Garcia (1999), Demirgüç-Kunt, Kane (2002) utvrđena je povezanost privatnog sustava osiguranja depozita s višim stupnjem razvoja države stoga je takav sustav zastupljeniji kod razvijenih država. Brandao-Marques et al. utvrdili su kako državni način upravljanja sustavom osiguranja depozita stvara moralni hazard i ima nepovoljan učinak na bankovnu stabilnost. S druge strane Diamond i Dybving (1983) smatraju kako je državni sustav osiguranja depozita učinkovitiji od privatnog iz razloga što su sredstva fonda kod privatnog sustava osiguranja depozita ograničena. Pennacchi (2006) je zaključio da je u vrijeme

krize, državni sustav osiguranja depozita likvidniji (može prikupiti više potrebnih sredstava) od privatnog.

Fond sustava osiguranja depozita koji je potreban da bi se deponentima moglo isplatiti iznose njihovih sredstava ukoliko dođe do sloma banke, može biti osnovan unaprijed, *ex-ante* ili za vrijeme nastanka bankovnih poremećaja, *ex-post*. Pojedine države imaju tzv. mješoviti fond zbog prisutnosti i *ex-ante* i *ex-post* fonda, međutim klasifikacija Svjetske banke i mješovite fondove svrstava u *ex-ante*, zbog njegove dominacije. Potrebno je istaknuti da su empirijska istraživanja koja utvrđuju implikacije vrste fondova sustava osiguranja depozita na stabilnost bankovnog sustava, oskudna. Na uzorku od 150 država s eksplicitnim sustavom osiguranja depozita, u razdoblju od 1980. do 2003. g., Khan i Dewan (2011) dokazali su prisutnost veće mogućnosti za nastanak kriza kod eksplicitnih sustava ukoliko su organizirani kao ex-ante sustavi. Uz fond sustava osiguranja depozita, vezuje se i vrsta premije koje banke uplaćuju u fond. Rochet (2008, 230) ističe kako „pogrešno definiranje premije ovisno o količini depozita, a ne o sastavu imovine ili omjeru kapitala rezultira bankovnim neuspjehom". Acharya et al. (2010, 89) navode da efektivno postavljanje premije sustava osiguranja depozita u skladu s rizikom banaka, opravdava postojanje sustava osiguranja depozita. Pritom ističu kako su neki od glavnih čimbenika koji dovode do sustavnog rizika; „odnos između banaka, veličina banke te međusobno povezivanje banaka", stoga ih je potrebno uključiti u formiranje premije sustava osiguranja depozita. Faulend i Kraft (2004, 126) zaključuju kako će diferenciranim obračunom premije, kreditne institucije biti potaknute voditi „relativno konzervativniju politiku plasmana, tj. kreirat će manje rizičan portfelj". Suprotno tome, Goodman i Santomero (1986) su dokazali da naplaćivanje fer premije ne donosi najveću društvenu korist, jer je smanjenje društvenog troška propadanja banaka pri prelasku sa sustava jedinstvene stope na fer stopu premije osiguranja depozita, manje od povećanja društvenog troška koje bi ta promjena izazvala. Pennacchi (2006) je dokazao da u vrijeme krize fer premije dovode do duže nestabilnosti. Da bi sustav osiguranja depozita smanjio mogućnost moralnog hazarda, sustav može sadržavati koosiguranje koje podrazumijeva da je jedan dio iznosa depozita neosiguran s ciljem poticanja deponenata da nadgledaju poslovanje banaka. Iznos zaštite osiguranih depozita jedna je od najznačajnijih obilježja sustava osiguranja depozita. U različitim je istraživanjima (npr. Chu, 2011; Demirgüç-Kunt et al., 2014; Chen et al., 2014) utvrđeno da su u stabilnom razdoblju viši iznosi osiguranih depozita karakteristični za slabije razvijene države, dok su za razvijene države sa stabilnim bankovnim sustavom karakteristični niži iznosi osiguranih depozita. Međutim, u razdoblju krize to pravilo ne vrijedi jer tada sve države zbog bojazni od nastanka panike i navale na banke, povećavaju iznose osiguranih depozita kao preventivnu mjeru (Iyer et al., 2016).

3. MODEL UTJECAJA SUSTAVA OSIGURANJA DEPOZITA NA BANKOVNU STABILNOST

U empirijskom dijelu istraživanja i utvrđivanja djelovanja sustava osiguranja depozita na bankovnu stabilnost koriste se panel podaci odnosno longitudinalne varijable koje sadrže prostornu i vremensku dimenziju. Vremenska dimenzija istraživanja usmjerena je na godišnja opažanja u razdoblju od 2005. do 2014. g. Za uzorak istraživanja odabrane su ukupno 34 države od kojih 28 članica EU-a i 6 država JI Europe (Albanija, Bosna i Hercegovina, Crna Gora, Kosovo, Makedonija i

Srbija). Istraživanja fokusirana na bankovnu stabilnost i utjecaj sustava osiguranja depozita relativno su oskudna u navedenom prostornom i vremenskom obuhvatu, posebice za države JI Europe.

3. 1 Definiranje uzorka i varijabli znanstvenog istraživanja

U odnosu na dosadašnja znanstvena istraživanja, u ovom istraživanju osim komercijalnih banaka zastupljene su i ostale kreditne institucije koje participiraju unutar sustava osiguranja depozita u ovisnosti o zakonskom okviru pojedine države. Podaci o bankama i ostalim kreditnim institucijama preuzeti su iz komercijalne baze podataka Bankscope, Bureau van Dijk.[4] Nakon izostavljanja institucija s nedostajućim podacima, konačni broj zastupljenih aktivnih institucija u analizi je 1453, od čega je 809 komercijalnih banaka te 644 ostalih kreditnih institucija koje participiraju unutar sustava osiguranja depozita. S obzirom na definiranu hipotezu i nepostojanje jednoznačne definicije bankovne stabilnosti, ista se aproksimira kroz varijable bankovnog rizika (preuzimanje rizika). Bankovni rizik izražava se uz pomoć dvije zavisne varijable (Laeven, Levine, 2009; Angkinand, Wihlborg, 2010; Forssbaeck, 2011; Lè, 2013; Anginer et al., 2014; Hasan et al., 2017; Lambert et al., 2017): z-score-a te udjela nenaplativih kredita u ukupnim kreditima (NPL).

Z - score je mjera bazirana na solventnosti i profitabilnosti. Izračunava se pomoću rolling window analize (u ovome istraživanju za 3 g.) kao zbroj povrata na aktivu i omjera kapitala i ukupne imovine u odnosu na standardnu devijaciju povrata na aktivu. Veća vrijednost z-score-a predstavlja veću stabilnost, odnosno manju rizičnost banaka. Zbog iskrivljene vrijednosti tradicionalnog z-score-a, u modelu se koristi njegova logaritmirana vrijednost kojom se postiže normalna distribucija (Laeven, Levine, 2009; Beck et al., 2013; Arouri et al., 2014). Nenaplativi krediti prema Li-u (2003) predstavljaju nepoželjne bankovne troškove smanjujući bankovne performanse te ih je zbog negativnog utjecaja na poslovanje pojedine banke i bankovnog sustava potrebno kontrolirati. Nenaplativi krediti najčešće rastu u vrijeme krize, a opadaju za vrijeme prosperiteta, iako se tada i stvaraju jer većina nenaplativih kredita iz budućih kriznih razdoblja odobrena je upravo u vrijeme prosperiteta (Sinkey, Greenawalt, 1991). Nezavisne varijable korištene u modelima odnose se na specifična obilježja sustava osiguranja depozita te dostignut makroekonomski razvoj. U istraživanju su zastupljene i dummy varijable koje predstavljaju pokazatelje (ne)članstva u EU-u čime se nastoji ispitati rizičnost bankovnih sustava.

3. 2 Metodologija znanstvenog istraživanja

U ovome znanstvenom istraživanju analiza podataka provedena je statističkim programom STATA te je zbog dinamičke prirode ekonomskih relacija korištena dinamička panel analiza. Za potrebe modela koristi se Arellano-Bondov (AB) procjenitelj u dva koraka (Arellano, Bond, 1991). Testiranjem modela Sargan testom utvrđeno je postojanje heteroskedastičnosti varijance te je u analizi korištena verzija robusnih standardnih grešaka temeljem metodologije Windmeijer-a (2005) te Newey-a i Windmeijer-a (2009). Iste su testirane Waldovim testom te testom autokorelacije i pokazale ispravnost rezultata svih postavljenih modela.

[4] Komercijalna baza podataka Bankscope, Bureau van Dijk baza bila je dostupna do kraja 2016. g. obuhvaćala je financijske podatke o 22 000 bankovnih institucija (5 900 u EU).

Model znanstvenog istraživanja specificira se kao:

$$y_{it} = \mu + \gamma y_{i,t-1} + \beta_1 x_{it1} + \beta_2 x_{it2} + \cdots + \beta_K x_{itK} + \alpha_i + \varepsilon_{it};\ i = 1, \dots N, t = 1, \dots T. \quad (1)$$

$$z - score_{i,t} = \alpha + \gamma z - score_{i,t-1} + \beta_1 lnlimit_{i,t} + \beta_2 ADMINISTRATION_{i,t} + \beta_3 PREMIA_{i,t} + \beta_4 COINS_{i,t} + \beta_5 INTERBANK_{i,t} + \beta_6 FREIGNCUR_{i,t} + \beta_7 lnGDPPCAPITA_{i,t} + \beta_8 CPIINDEX_{i,t} + \beta_9 EUSTATE_{i,t} + \varepsilon_{i,t}\ ; i = 1, \dots, 14530, t = 1, \dots, 10. \quad (2)$$

$$NPL_{i,t} = \alpha + \gamma NPL_{i,t-1} + \beta_1 lnlimit_{i,t} + \beta_2 ADMINISTRATION_{i,t} + \beta_3 PREMIA_{i,t} + \beta_4 COINS_{i,t} + \beta_5 INTERBANK_{i,t} + \beta_6 FREIGNCUR_{i,t} + \beta_7 lnGDPPCAPITA_{i,t} + \beta_8 CPIINDEX_{i,t} + \beta_9 EUSTATE_{i,t} + \varepsilon_{i,t}\ ; i = 1, \dots, 14530, t = 1, \dots, 10. \quad (3)$$

4. EMPIRIJSKA ANALIZA I INTERPRETACIJA REZULTATA

Odabrani set podataka koristi se u analizi s visokim stupnjem varijabilnosti. Panel je nebalansiran zbog nedostajućih podataka za pojedine varijable. Navedeno je rezultiralo manjim brojem opservacija i mogućoj pristranoj procjeni modela. Stoga se tehnika panel analize nametnula kao prihvatljivo rješenje za prevladavanje navedenih ograničenja.

Tablica 2. Rezultati panel analize utjecaja sustava osiguranja depozita na rizik banaka

Zavisne varijable	z-score	NPL	z-score	NPL
Nezavisne varijable				
Lagirana zavisna	0,574*** (0,060)	0,232* (0,137)	0,412*** (0,073)	0,232* (0,137)
lnlimit	0,062*** (0,014)	1,052*** (0,357)	0,032** (0,015)	1,052*** (0,357)
ADMINISTRATION	0,024 (0,044)	-2,223 (0,379)	0,034 (0,047)	-2,223 (0,379)
PREMIA	0,036 (0,028)	0,617*** (0,0002)	0,020 (0,032)	0,617*** (0,0002)
COINS	0,155*** (0,057)	-0,278 (0,436)	0,192*** (0,033)	-0,278 (0,436)
INTERBANK	0,029 (0,094)	0,791 (1.359)	0,069 (0,095)	0,791 (1.359)

FOREIGNCUR	0,139** (0,065)	1,902* (0,980)	0,190** (0,072)	1,902* (0,980)
lnGDPPCAPITA	0,195*** (0,049)	-6,343*** (1,890)	0,117** (0,049)	-6,343*** (1,890)
CPIINDEX	0,003 (0,003)	0,308*** (0.056)	0,278*** (0,002)	0,308*** (0,056)
EUSTATE	-0,181*** (2,947)	0,074 (0.971)		
NOEUSTATE			0,278*** (0,068)	-0,074 (0.971)
konstanta	-1,460*** (0,441)	23,646 (16,990)	-0,930** (0,447)	23,720 (17, 340)
Z(1)	-6,951	-0,976	-5,843	-0,976
Z(2)	0,051	-0,178	0,341	-0,178
Wald test	222,15***	202,40***	263,81***	202,40***
Br. instrumenata	46	46	46	46
Br. opažanja	7216	2959	7216	2959
Br.banaka	1331	811	1321	811
Stupanj	2	2	2	2

*,**,*** - signifikanost na razini 10 %, 5 % te 1 %

Izvor: izradili autori prema izračunima STATE/SE 13.0

Rezultati panel analize utjecaja sustava osiguranja depozita na rizik banaka ukazuju kako je iznos zaštite sustava osiguranja depozita (lnlimit) pozitivan i signifikantan varijablama bankovnog rizika. Veći iznos zaštite sustava osiguranja depozita sprječava destabilizirajući efekt povlačenja depozita iz banaka, dok s druge strane, eliminira učinkovitost tržišne discipline u nadgledanju preuzimanja rizika banaka. Iz razloga što je povećanje iznosa zaštite najvećim dijelom ostvareno pojavom financijske krize, opravdano je očekivati da će navedena mjera usmjerena na smanjenje panike među deponentima, rezultirati manjim rizikom banaka (z-score). Suprotno tome, nenaplativi krediti koje karakterizira rast u vrijeme financijske krize te nastanak (odobravanje kredita) u vrijeme gospodarskog prosperiteta, očekivano rastu s porastom iznosa zaštite sustava osiguranja depozita.

Rezultati predstavljenih panel modela dokazuju pozitivan odnos premije (PREMIA) sustava osiguranja depozita s nenaplativim kreditima (NPL). Prema tome, postojanje diferencirane premije s obzirom na rizik kreditnih institucija tzv. fer premija, povećava kreditni rizik banaka. Odnosno, ukoliko je ranija procjena predstavljenih parametara ukazala na veći rizik (slabija kvaliteta)

bankovnog poslovanja na temelju kojeg je utvrđen (veći) iznos premije sustava osiguranja depozita, posljedica navedenog će u budućem kriznom razdoblju biti veći udio „loših" kredita. Odnos između koosiguranja (COINS) i z-score-a pozitivan je i signifikantan što potvrđuje kako je postojanje koosiguranja od 2005. do 2008. g. ublažilo bankovni rizik mjeren z-score-om. S obzirom da koosiguranje sprječava nastanak moralnog hazarda potičući deponente da nadgledaju poslovanje banaka zbog dijela svojih depozita koji nisu u potpunosti zaštićeni, navedeni rezultat je u skladu s očekivanjem. Pokrivenost depozita u stranoj valuti (FOREIGNCUR) kao obilježje sustava osiguranja depozita smanjuje rizik mjeren z-score-om te povećanje rizik mjeren NPL-om. Ako je u pojedinim državama zastupljena funkcija pokrivenih depozita u stranoj valuti, najčešće se isplata depozita vrši u domaćoj valuti stoga postoji mogućnost valutnog rizika (Demirgüç-Kunt et al., 2014). Također, ukoliko se krediti odobravaju u navedenoj stranoj valuti pri promjeni tečaja dolazi do povećanja iznosa rata kredita što se može negativno odraziti na vraćanja kredita odnosno povećanje udjela nenaplativih kredita.

Suprotan rezultat u odnosu sa z-score-om prisutan je jer navedena karakteristika sustava osiguranja osim što potiće kreditne institucije na dodatni rizik, stvara i dodatnu zaštitu u uvjetima nestabilnosti što deponentima povećava povjerenje u bankovni sustav te djelovanje sustava osiguranja depozita. Bruto domaći proizvod po stanovniku (lnGDPPCAPITA) signifikantan je i pozitivan sa z-score-om te negativan s udjelom nenaplativih kredita (NPL). Prema tome, porast BDP-a po stanovniku, rezultira smanjenjem bankovnog rizika mjerenog z-score-om i NPL-om. Loši krediti karakteristični su za razdoblje gospodarskog pada, a njihovo smanjenje ostvaruje se u uvjetima gospodarskog rasta stoga je navedeni rezultat u skladu s očekivanjem. Također, u vrijeme rasta BDP-a po stanovniku tj. ekonomskog prosperiteta, postoji manja mogućnost za bankovni neuspjeh što opravdava odnos navedene varijable sa z-score-om. Odnos između indeksa potrošačkih cijena (CPIINDEX) i udjela nenaplativih kredita (NPL) pozitivan je i signifikantan. S obzirom da prosječni porast CPI indeksa nije ostvaren zbog ekonomskog rasta država koje predstavljaju uzorak istraživanja, već je porast potrošačkih cijena značajno rastao u razdoblju financijske krize (od 2009. do 2012.) kada je kupovna moć građana oslabljena, a stopa nezaposlenosti povećana, u navedenim gospodarskim uvjetima očekivana je posljedica neredovitih otplata kredita. Varijabla koja predstavlja članstvo EU (EUSTATE) signifikantna je s varijablama bankovnog rizika, negativna u odnosu na z-score te pozitivna s NPL-om. Navedeni rezultat ukazuje kako članstvo EU povećava rizičnost banaka što je i očekivano s obzirom na pojavnost bankovnih kriza u pojedinim zemljama EU-a (2008. - 2012.). Ipak, bankovni sustavi JI Europe u istom razdoblju pokazali su se relativno stabilnim, za razliku od razdoblja od 1995. do 2005. g. koje su bile obilježene nizom nestabilnosti bankovnih sustava u JI zemljama (Männasoo, Mayes, 2009). Kreditna ekspanzija i rizično poslovanje u razdoblju koje je prethodilo financijskoj krizi, rezultiralo je navalama na banke i insolventnošću pojedinih banaka članica EU-a. Rezultati s dummy varijablom koja se odnosi na države JI Europe (NOEUSTATE) suprotnog su predznaka (u odnosu rezultate s varijablom članstva - EUEUSTATE), u modelima bankovnog rizika, a signifikantni sa z-score-om. Odnosno, u modelima sa z-score-om, dokazan je manji rizik banaka država ne-članica EU-a. Navedeni rezultat u skladu je s očekivanjem te znanstvenim istraživanjima o nastanku i posljedicama nedavne financijske i bankovne krize. Bankovne krize u pojedinim državama EU-a nastale uslijed snažnog bankovnog rasta temeljem trgovine sekundarnim vrijednosnim papirima te derivatima (Grgić, Kordić, 2011). Za razliku od

banaka članica EU-a, banke država JI Europe svoje poslovanje su temeljile na tradicionalnim proizvodima. To je onemogućilo opskrbu navedenih gospodarstava svježim novcem te pooštrilo kreditnu politiku navedenih banaka, no u državama JI Europe financijska kriza nastala 2008. g. nije rezultirala bankovnim krizama.

Obrazloženjem rezultata dinamičke panel, dokazana je postavljena hipoteza kojom se potvrđuje kako obilježja/karakteristike sustava osiguranja depozita utječu na njegovu funkcionalnost u postizanju bankovne stabilnosti izražene kroz razinu preuzetih rizika banaka.

5. ZAKLJUČAK

Sustav osiguranja depozita poznat je oblik zaštite deponenata i banaka (bankovnog sustava), no njegovo djelovanje može imati i negatne učinke na bankovnu stabilnosti, ovisno o obilježjima (formiranju) samog sustava te karakteristikama financijskog sustava države. Stoga je velik broj empirijskih istraživanja usmjereno na analizu pojedinih obilježja sustava osiguranja depozita.

Financijska kriza u Europi te bankovne krize u pojedinim članicama EU-a početkom 2008. g. dovele su do promjena u nacionalnim sustavima osiguranja depozita: povećani su iznosi zaštite, napušten je mehanizam koosiguranja te je veliki broj država uveo i dodatne oblike zaštite. Unatoč navedenim mjerama, pitanje bankovne stabilnosti posebice država EU-a bilo je ugroženo. Stoga je stvorena potreba za nastankom novog oblika zaštite bankovnog i financijskog sustava europskih država - bankovne unije. Poput članica EU-a, države JI Europe su povećale iznose zaštite u vrijeme krize kao oblik zaštite od nastanka panike deponenata i eventualnih povlačenja depozita iz banaka, no prema ostalim obilježjima njihovi sustavi nisu istovjetni poput sustava EU-a.

Empirijsko istraživanje provedeno na uzorku članica EU-a i odabranih država JI Europe za razdoblje od 2005. do 2014. g. (prije, za vrijeme i nakon krize) ukazuje kako je djelovanje sustava osiguranja depozita na bankovnu stabilnost mjerenu preuzimanjem bankovnog rizika (z-score, udio nenaplativih kredita u ukupnim kreditima) u ovisnosti o pojedinim obilježjima sustava.

S obzirom na nedostatak empirijskih istraživanja o sustavima osiguranja depozita članica EU-a, a posebno država JI Europe, za buduća znanstvena istraživanja preporuka je istražiti učinke sustava osiguranja depozita u uvjetima budućih financijskih kriza posebno nakon uvođenja bankovne unije.

NAPOMENA

Ovaj rad je financiran sredstvima Sveučilišta u Rijeci za projekt ZP UNIRI 3/17.

LITERATURA

Acharya, V. V., Santos, J. A. C., Yorulmazer, T. (2010) Systemic Risk and Deposit Insurance Premiums, Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review, p. 89-99, https://pdfs.semanticscholar.org/92c3/6af16caed2399b75ecea6d0140f4caa837f0.pdf (7.8.2018.)

Anginer, D., Demirgüç-Kunt, A., Zhu, M. (2014) How does deposit insurance affect bank risk? Evidence from the recent crisis, Journal of Banking & Finance, 48(1), p. 312 - 321. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2013.09.013

Angkinand, A., Wihlborg, C. (2010) Deposit insurance coverage, ownership and banks's risk-taking in emerging markets, Journal of International Money and Finance, 29(2), p. 252-274. https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2009.08.001

Arellano, M., Bond, S. (1991) Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment, The Review of Economic Studies, 58(2), p. 277-297. https://doi.org/10.2307/2297968

Arouri, H., Muttakin, M. B., Hossain, M., Al Farooque, O. (2014) On the relation between internal corporate governance and bank risk taking: evidence from Gulf Cooperative Council countries, Academy of Taiwan business management review, 10(1), p. 91-100.

Beck, T., De Jonghe, O. Schepens, G. (2013) Bank competition and stability: Cross-country heterogeneity, Journal of Financial Intermediation, 22(2) p. 218-244. https://doi.org/10.1016/j.jfi.2012.07.001

Blair, C. E., Carns, F., Kushmeider, R. M. (2006) Instituting a deposit insurance system: Why? How?, Journal of Banking Regulation, 8(1), p. 4-19. https://doi.org/10.1057/palgrave.jbr.2350038

Brandao-Marques, L., Correa, R., Sapriza, H. (2013) International evidence on government support and risk taking in the banking sector, Board of Governors of the Federal Reserve System, International Finance Discussion Paper, No. 1086, p. 1-53. https://doi.org/10.2139/ssrn.2328705

Calomiris, C. W. (1999) Building an Incentive-Compatible Safaty Net, Journal of Banking and Finance, 23(10), p.1499-1519. https://doi.org/10.1016/S0378-4266(99)00028-X

Calomiris, C. W., Wilson, B. (2004) Bank Capital and Portfolio Management: The 1930s "Capital Crunch" and the Scramble to Shed Risk, Joumal ofBusiness, University of Chicago press, 77(2), p. 421-456. https://doi.org/10.1086/386525

Cerović, Lj., Suljić Nikolaj, S., Maradin, D. (2017) Comparative Analysis of Conventional and Islamic Banking: Importance of Market Regulation, Ekonomska misao i praksa, 26(1), p. 241-263.

Chen, H. L., Chow, E. H., Liu, W. Y. (2014) The Determinants of Deposit Insurance Coverage: Evidence from 74 Countries, International Journal of Financial Research 5(4), p. 13-21. https://doi.org/10.5430/ijfr.v5n4p13

Chu, K. H. (2011) Depsoit Insurance and Banking Stability, Cato Journal, 31(1), p. 99-117.

Cull, R., Senbet, L. W., Sorge, M. (2002) The Effect of Deposit Insurance on Financial Depth: A Cross-Country Analysis, The Quarterly Review of Economics and Finance, 42(4), p. 673-694. https://doi.org/10.1016/S1062-9769(02)00120-5

Cull, R., Senbet, L. W., Sorge, M. (2005) Deposit insurance and financial development, Journal of Money, Credit and Banking, 37(1), p. 44-82.https://doi.org/10.1353/mcb.2005.0004

Davis, E. P., Obasi, U. (2009) Deposit Insurance Systems and Bank Risk, Economics and Finance Working Paper Series, Brunel University, No. 09-26, p. 1-40.

Demirgüç-Kunt, A., Detragiache, E. (2002) Does Deposit Insurance Increase Banking System Stability? An Empirical Investigation, Journal of Monetary Economics, 49(7), p. 1373-1406. https://doi.org/10.1016/S0304-3932(02)00171-X

Demirgüç-Kunt, A., Kane, E. J. (2002) Deposit Insurance Around the Globe: Where Does it Works?, Journal of Economic Perspectives, 16(2), p. 175-195. https://doi.org/10.1257/0895330027319

Demirgüç-Kunt, A., Kane, E. J., Laeven, L. (2007) Determinants of Deposit-Insurance Adoption and Design, The National Bureau of Economic Research, Working paper 12862, p. 1-74. https://doi.org/10.3386/w12862

Demirgüç-Kunt, A., Kane, E., Laeven, L. (2014) Deposit insurance database, IMF Working paper 14/118, p. 1- 44. https://doi.org/10.5089/9781498354479.001

Diamond, D. W., Dybving, P. H. (1983) Bank runs, deposit insurance and liquidity, The Journal of Political Economy, 91(3), p. 401-419. https://doi.org/10.1086/261155

Direktiva 2014/49/EU, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/hr/TXT/?uri=CELEX:32014L0049 (12.12.2016.)

Direktiva 94/19/EZ, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=celex%3A31994L0019 (6.6.2015.)

Fang, Y., Hasan, I., Marton, K. (2014) Institutional development and bank stability: Evidence from transition countries, Journal of Banking & Finance, 39(1), p. 160-176. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2013.11.003

Faulend, M., Kraft, E. (2004) Hrvatski sustav osiguranja štednih uloga: treba li ga mijenjati i ako treba, što promijeniti i kada?, Financijska teorija i praksa, 28(1), p. 121-139.

Fonseca, A. R., González, F. (2010) How bank capital buffers vary across countries: The influence of cost of deposits, market power and bank regulation, Journal of Banking & Finance, 34(4), p. 892-902. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2009.09.020

Forssbaeck, J. (2011) Ownership structure, market discipline and banks' risk-taking incentives under deposit insurance, Journal of Banking & Finance, 35(10), p. 2666-2678. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2011.02.024

Garcia, G. (1999) Deposit insurance: A Survey of Actual and Best Practices, IMF Working paper, 99/54, p. 1-49. https://doi.org/10.5089/9781451847499.001

Goodman, L. S., Santomero, A. M. (1986) A Variable-Rate Deposit Insurance: a Reexamination, Journal of Banking and Finance, 10(2), p. 203-218. https://doi.org/10.1016/0378-4266(86)90005-1

Grgić, D., Kordić, G. (2011) Analogija krize zemalja s margine eurozone s krizom u Bosni i Hercegovini i Hrvatskoj, Ekonomska misao praksa, 10(1), p. 203-224.

Hasan, I., Fang, Y., Liu, L., Zhang, G. (2017) Deposit Insurance and the 2008-2009 Global Financial Crisis, Korea Deposit Insurance Corporation Financial Stability Studies, 18(1). https://doi.org/10.2139/ssrn.2999548

Iyer, R., Jensen, T., Johannesen, N., Sheridan, A. (2016) The Run for Safety: Financial Fragility and Deposit Insurance,http://nielsjohannesen.net/wp-content/uploads/The-run-for-safety-full-paper-3May2016.pdf (19. 9. 2018.) https://doi.org/10.2139/ssrn.2780073

Khan, A. H. i Dewan, H. (2011) Deposit insurance scheme and banking crisis: a special focus on less-developed countries, Empirical Economics, 41(1), p. 155-182. https://doi.org/10.1007/s00181-010-0438-8

Kundid, A. (2013) Primjerenost kapitalnih zahtjeva za stabilnost bankarskog sektora, doktorska disertacija, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet, Split.

Laeven, L., Levine, R. (2009) Bank governance, regulation and risk taking, Journal of Financial Economics, 93(2), p. 259-275. https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2008.09.003

Lambert, C., Noth., F., Schüwer, U. (2017) How do insured deposits affect bank risk? Evidence from the 2008 emergency economic stabilization act, SAFE Working Paper Series, 38. https://doi.org/10.1016/j.jfi.2015.07.001

Lé M. (2013) Deposit Insurance Adoption and Bank Risk-Taking: the Role of Leverage, Paris School of Economics, Working Paper, 41, p. 1-38.

Lee, C. C., Hsieh, M. F. (2013) Bank reforms, foreign ownership, and financial Stability, Journal of International Money and Finance, 40, p. 204-224. https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2013.09.001

Li, Y. (2003) The Asian financial crisis and non-performing loans: Evidence from commercial banks in Taiwan, International Journal of Management, 20(1), p. 69-74.

Männasoo, K., Mayes, D. G. (2009) Explaining bank distress in Eastern European transition economies, Journal of Banking & Finance, 33(2), p. 244-253. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2008.07.016

Newey, W. K., Windmeijer. F. (2009) Generalized Method of Moments With Many Weak Moment Conditions, Econometrica, 77(3), p. 687-719. https://doi.org/10.3982/ECTA6224

Ngalawa, H. (2016) Banking instability and deposit insurance: the role of moral hazard, Journal of Applied Economics, 19(2), p. 323-350. https://doi.org/10.1016/S1514-0326(16)30013-7

Olgić Draženović, B., Kusanović, T. (2016) Determinants of capital market in the new member EU countries, Economic Research - Ekonomska Istraživanja, 29(1), p. 758-769. https://doi.org/10.1080/1331677X.2016.1197551

Olgić Draženović, B., Živić, D., Vuković, M. (2017) Bankovna unija - mjera očuvanja fiskalne održivosti EU-a, poglavlje u Blažić, H., Dimitrić, M. i Pečarić, M. (ur.) Financije na prekretnici: Imamo li snage za iskorak?, In memoriam prof. dr. sc. Ivo Sever, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet, Rijeka, p. 199-212.

Pennacchi, G. (2006) Deposit insurance, bank regulation and financial system risk, Journal of Monetary Economics, 53, p. 1-30. https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2005.10.007

Prohaska, Z., Suljić, S., Olgić Draženović, B. (2015) Sistem zavarovanja depozitov v državah EU (1), Bančni vestnik, 64(7-8), p. 50-55.

Rochet, J. C. (2008) Why Are there So Many Banking Crises? The Politics and Policy of Bank Regulation, Princeton University Press, New Yersey. https://doi.org/10.1515/9781400828319

Sinkey Jr. J. F., Greenawalt, M. B. (1991) Loan-loss experience and risk-taking behavior at large commercial banks, Journal of Financial Services Research, 5(1), p. 43-59. https://doi.org/10.1007/BF00127083

Suljić Nikolaj, S. (2018) Sustav osiguranja depozita u funkcije stabilnosti bankovnog poslovanja, doktorska disertacija, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet, Rijeka.

Suljić, S., Vidmar, F., Prohaska, Z. (2014) Osiguranje depozita, poglavlje u Ćurak, M., Kundid, A., Visković, J. (ur.) Financije nakon krize: Forenzika, etika i održivost, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet, p. 167-186.

Windmeijer, F. (2005) A finite sample correction for the variance of linear efficient two-step GMM estimators, Journal of Econometrics, 126(1), p. 25-51. https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2004.02.005

Original scientific paper
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.13
Received: 14 January 2019
Accepted: 12 February 2019

THE EFFECTS OF THE DEPOSIT INSURANCE SYSTEM ON BANK RISK

Stella Suljić Nikolaj
PhD, Assistant, University of Rijeka, Faculty of Economics and Business, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Croatia; e-mail: stella.suljic.nikolaj@efri.hr

Bojana Olgić Draženović
PhD, Assistant Professor, University of Rijeka, Faculty of Economics and Business, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Croatia; e-mail: bojana.olgic.drazenovic@efri.hr

Saša Drezgić
PhD, Associate Professor, University of Rijeka, Faculty of Economics and Business, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Croatia; e-mail: sasa.drezgic@efri.hr

ABSTRACT

Bank stability is based on the depositors' trust in banks and the entire banking systems. One of the basic measures that provides these is the deposit insurance system as an integral part of the security network of each financial system. Its importance is particularly pronounced in times of instability and crisis, while in "good times" their positive effects are underestimated. Nevertheless, the deposit insurance system has also resulted in negative consequences in terms of bank risk mitigation, reduced market discipline, moral hazard risk, negative selection and principal-agent problems. The aim of the paper is to examine the effects of the deposit insurance system on bank stability in the pre-global financial crisis period, the crisis period and the post-global financial crisis period. The bank stability is approximated by measures of bank risk (z-score, non-performing loans in total loans) and deposit volatility (total deposits and interest expense of deposits). The research has included all types of credit institutions (1453) of the EU states and some selected SE European countries. The analysis has been verified by dynamic panel data analysis - GMM Arellano-Bond (AB) estimator in two steps. The empirical analysis results indicate that the effect of the deposit insurance system on banking stability, measured by bank risks and deposit volatility, depends on the system characteristics, i.e. the applied system design, in view of institutional, historical and legal differences among countries.

Keywords: *deposit insurance system, bank stability, risk, dynamic panel data analysis.*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Original scientific paper
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.3
Received: 14 January 2019
Accepted: 29 January 2019

THE ASSESSMENT OF TIME MANAGEMENT SKILLS IN CHINESE AND CROATIAN STUDENTS

Kristina Črnjar
PhD, Associate Professor, University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management, Primorska 42, p.p. 97, 51410 Opatija, Croatia; e-mail: kcrnjar@fthm.hr

Vedrana Čikeš
MA in Economics, Teaching Assistant,University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management, Primorska 42, p.p. 97, 51410 Opatija, Croatia; e-mail: vedrana.cikes@fthm.hr

Kristina Ferenčak
BSc in Economics; e-mail: k-575@hotmail.com

ABSTRACT

Time management is the ability of consciously deciding and controlling the amount of time spent on different activities in order to be more productive and effective. In order to achieve academic success, students should be able to manage a large number of activities, from going to lectures, studying, participating in extra-curricular activities, to making sure they are getting enough rest to stay healthy. The purpose of this research was to determine if there are any significant differences in the effective time management between Chinese and Croatian students. Even though the cultural differences between these two groups are substantial, both groups are becoming a part of the same education and business market. The research was conducted on the sample of 340 Chinese and Croatian students using an online survey. The results have shown that in several time management activities there are statistically significant differences between Chinese and Croatian students. The results also indicate that the Croatian respondents are better at setting goals, determining priorities and performing tasks by priority, while Chinese students delegate tasks and determine and eliminate time wasting activities more often than their Croatian counterparts do. On the other hand, Croatian students waste more time on activities such as conducting tasks of small importance and fun activities of no relevance (e.g. "surfing" the Internet, private telephone conversations, chatting, etc.), while Chinese students are in the forefront with regard to ineffective and supernumerary meetings and overly long and supernumerary phone conversations.

Key words: *time management, time management activities, time wasting activities, students, China, Croatia*

1. INTRODUCTION

Over the last 70 years, interest in time management has been growing continuously, together with the importance of time dimensions. Some of the reasons for that are the growth in global competition and immediate demands of service and services (Orlikowski, Yates, 2002). It was once considered that only managers need time management skills, but today it is clear that those skills are necessary for everyone, including students.

Students represent a group in transition between schooling and the business world and require education and assistance in developing their time management skills. Student life is full of often overlapping deadlines and, without proper time planning, students may find it almost impossible to fulfill all of their obligations. Time management skills are important contributors to study success (Macan et al., 1990). Britton and Tesser (1991) reported that time-management practices might influence college achievement. According to Meng and Heijke (2005), students' time allocation skills are related to the acquisition of discipline-specific and generic competencies. Efficient time management is, therefore, crucial to students, not only with regard to their academic success, but also with regard to developing the competences they will need for their future jobs.

This paper aims to investigate the differences in time management behaviors between Croatian and Chinese students. Croatia is a country with just over 4 million inhabitants, while China numbers around 1.37 billion people. Unlike Croatian students, Chinese students live in a country that is not only the most prosperous but also one of the most economically and industrially developed in the world. In addition to the huge differences in the development of the two countries, the cultures of the respondents vary greatly as well. Nevertheless, both of these student groups will become part of the world market in a few years from now and may someday compete for the same job. Therefore, it is important to see whether, in their current student life, there are any differences in their "preparation" for that possibility.

Accordingly, the following hypotheses have been set:

H1: There are significant differences in time management activities between Croatian and Chinese students.

H2: There are significant differences in time wasting activities ("thieves of time") between Croatian and Chinese students.

The next section gives an overview of the existing literature on time management in general as well as within different groups of people and/or different cultures. Section 3 explains the methodology used in this research, while the main results of the study have been summarized in Section 4. Finally, the conclusions of the study and limitations of this research are presented in Section 5.

2. LITERATURE REVIEW

According to Lakein and Leake (1973), time management involves the process of determining needs, setting goals to achieve the needs, and prioritizing and planning tasks required to achieve the goals. It is also generally defined in terms of clusters of behavior that are deemed to facilitate

productivity and alleviate stress (Lay, Schouwenburg, 1993). Time management can also be observed as a way of monitoring and controlling time (Eilam, Aharon, 2003).

With regard to time management antecedents and consequences, studies have found that a person's personality and time management training affect their time management behavior the most and that time management behavior has positive effects on proximal outcomes, performance, and stress-related outcomes (Claessens et al., 2007).

Differences in time management behaviors have been researched within different groups of people, such as managers (e.g. Pološki Vokić, Mrđenović, 2008), employees in general (e.g. Adams, Jex, 1999; Green, Skinner, 2005), teachers (e.g. Peeters and Rutte, 2005; Woolfolk and Woolfolk, 1986) and students (e.g. Bond, Feather, 1988). Pološki Vokić and Mrđenović (2008) conducted a study exploring the differences in the time management activities of Croatian managers with regard to their gender and hierarchical level. The results of the research show that Croatian managers, on average, manage their time well and that there are no major differences in time management between genders. With regard to hierarchal level, medium-level managers are the most successful and managers at the lowest level, the least successful when it comes to time management. Among a group of university students, Bond and Feather (1988) reported that time structure (total TSQ score) was positively related to the sense of purpose in life, self-esteem, and type A behavior, and negatively to neuroticism and anomie (i.e. the individual's generalized sense of self-to-others alienation).

Few authors have reported on the differences in time management between different nationalities. Rau et al. (2011) conducted a study on the differences in time management between the Chinese, Germans and Japanese. They chose three different cultures that represent different stereotypes: Germans are often described as being very accurate and precise, the Chinese represent a traditional East Asian culture and are often perceived as relaxed in terms of plans and deadlines, while the Japanese culture is an East Asian culture that is known for the efficiency of time usage, especially in the manufacturing industry. The results of the research show that Germans use time management activities more often than do the other two groups, followed by the Japanese and finally the Chinese. The Germans and Japanese also carry out goal setting and prioritizing more often. Chen, Rau and Suriyalaksh (2017) conducted a study about the differences in time management activities in young Chinese and Thai. They used both survey and experiment as a method of data collection. The results of the survey showed that Thai students use more activities related to time management, setting goals and prioritizing. On the other hand, Chinese students prefer organized work and an organized work environment and have better time control. However, the results of the experiments showed that Chinese participants work significantly more on goal setting and task execution.

Considering the different cultural backgrounds of Croatian and Chinese students in this paper, it is also important to mention the study conducted by Sit (2013) on the prejudices the Western world has about Chinese learning styles. In his paper, the author analyzed three major prejudices regarding Chinese students and the characteristics of their learning: rote learning (learning and

memorizing something based on repetition) that does not contribute to future problem resolving; "silent learning", the silence and obedience of Chinese students in lectures; and passive learning.

The above-mentioned studies investigated time management skills/activities within a particular group of people and within one or more cultures. None of the studies focused on students from different countries. Rau et al. (2011) conducted a study comparing Western and Eastern cultures, but the participants were not students. With regard to that, the specific feature of this paper lies in the research of time management between students of different cultural backgrounds and in the fact that both groups will become part of the business world in the near future.

3. METHODOLOGY

The study of time management and time wasting activities was carried out in April 2018. The instrument of the research was an online survey. A link to the survey in Croatian was shared via social networks among Croatian students studying at the University of Rijeka and University of Zagreb. The same survey was translated into English and distributed via the WeChat application among Chinese students at Guangzhou College of South China, University of Technology.

The questionnaire used in this research consisted of 22 questions divided into three sections. The first section refers to the frequency of performing/conducting time management skills/activities (ten questions). Items relating to spending time on activities that are considered to be time wasting (eight questions) belong to the second section, while the last four items are socio-demographic and are part of the third section. Items relating to time management and time wasting activities were taken from Pološki Vokić and Mrđenović (2008). Respondents were asked to declare how often they: a) perform/conduct time management activities and b) waste time on certain activities that do not contribute to successful time management. All 18 items were evaluated on a 5-point Likert scale ranging from 1=never to 5=always, i.e. 1=never to 5=very often.

The data were processed and analyzed using SPSS v23.

4. RESULTS

Results of the analyses, both sample analysis and hypothesis testing, are shown in the following subsections.

4. 1 Sample

The demographic profile of the respondents is shown in Table 1.

Table 1. Demographic profile of respondents

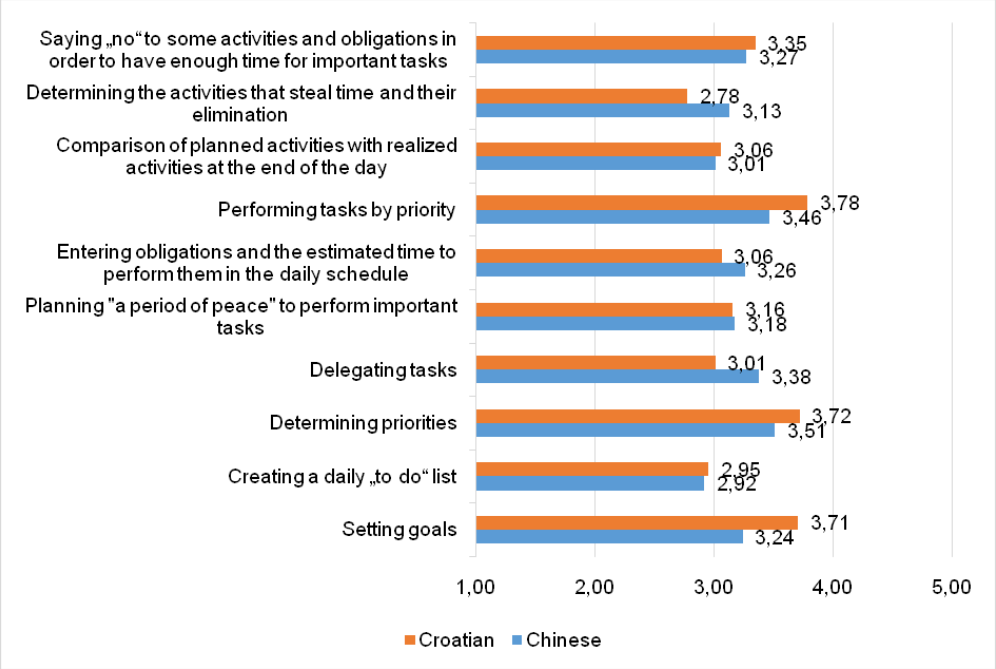
		Nationality			
		Chinese		Croatian	
		N	%	N	%
Sex	female	123	72.4	120	70.6
	male	47	27.6	50	29.4
Age	under 18	5	2.9	2	1.2
	18-20	41	24.1	16	9.4
	21-22	102	60.0	61	35.9
	23-24	19	11.2	53	31.2
	over 24	3	1.8	38	22.4
Level of study	undergraduate study	104	61.2	106	62.4
	graduate study	62	36.5	58	34.1
	doctoral study	4	2.4	6	3.5
Average academic success	sufficient	38	22.4	7	4.1
	good	99	58.2	58	34.1
	very good	23	13.5	77	45.3
	excellent	10	5.9	28	16.5

Source: Authors

In total, 340 students filled out the questionnaire (170 Chinese and 170 Croatian students). In both groups, most of the respondents were female, accounting for 72.4% and 70.6% of the Chinese and Croatian groups, respectively, while male represented 27.6% and 29.4% of the samples. The age of most of the respondents was between 21 and 22 years (60.0% among Chinese students and 35.9% in the group of Croatian students). Regarding their level of study, 61.2% of the Chinese respondents and 62.4% of Croatian respondents are students at the undergraduate level, while only a few are doctoral students (2.4% of Chinese and 3.5% of Croatian respondents). An analysis of the students' average success in college shows that 80.6% of Chinese respondents have sufficient or good grades, while most of the Croatian students, on the other hand, belong to the groups of good or very good academic success (79.4%).

The average scores for each of the 10 time management activities were also analyzed. The results are shown in the following chart.

Chart 1. Time management activities in Chinese and Croatian students

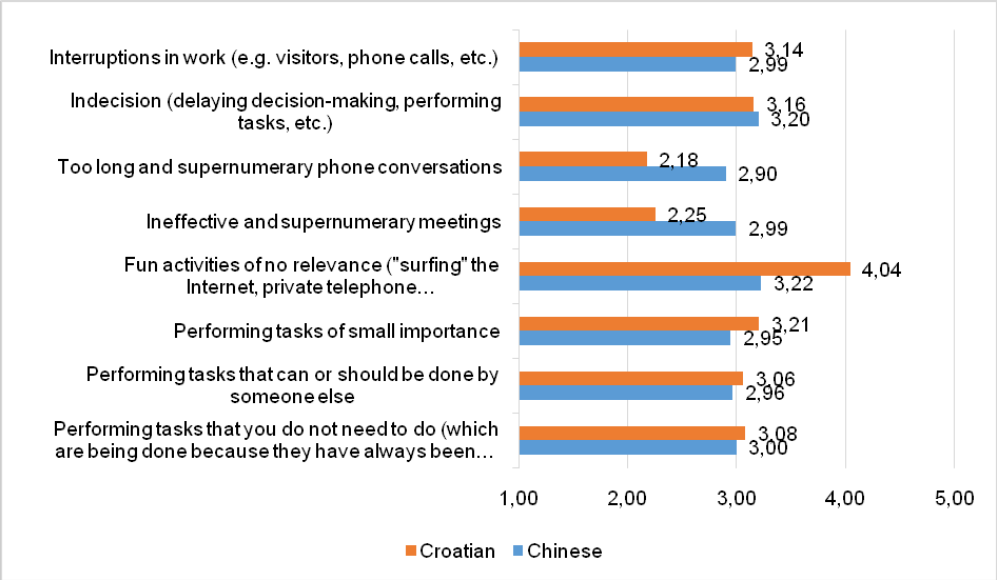


Source: Authors

Based on this chart, it is evident that both groups manage their time very well, especially when considering the scale from 1 to 5, where 3 means sometimes; 4, often; and 5, always. The total average scores of 3.24 for Chinese students and 3.26 for Croatian students show that their satisfaction with managing their time is above average. Out of 10 time management activities, Chinese students perform the activity of determining priorities the most (3.51), followed by performing tasks by priority (3.46) and delegating tasks (3.38). Croatian students find themselves best in performing tasks by priority (3.78), determining priorities (3.72) and setting goals (3.71). "Creating a daily "to do" list" (2.92) and "Comparison of planned activities with realized activities at the end of the day" (3.01) are activities that Chinese students conduct the least as a method of time management. "Determining the activities that steal time and their elimination" (2.78) and "Creating a daily "to do" list" are the methods the least used by Croatian students.

The following chart presents the activities that waste time in both the Chinese and Croatian group of students.

Chart 2. Time wasting activities in Chinese and Croatian students



Source: Authors

An analysis of this chart shows that the average scores for time wasting activities are similar, 3.03 for Chinese and 3.01 for Croatian students. Both Chinese and Croatian students waste their time the most on fun activities of no relevance ("surfing" the Internet, private telephone conversations, chatting, etc.). Among the Chinese respondents, only three time wasting activities have average scores higher than 3.0, while in the Croatian group the average scores of five out of eight activities are over 3.0. These results might indicate that Croatian students manage their time more poorly than Chinese students.

4. 2 Hypothesis testing

Before choosing the appropriate method for testing the hypotheses, all data were tested for normality of the distribution. Shapiro-Wilk and Kolmogorov-Smirnov tests showed that the distribution was non-normal and, for that reason, nonparametric statistics was used. In order to compare differences between the two groups of students (Chinese and Croatian) on the dependent variable (time management activities (H1) and time wasting activities (H2)), the Mann-Whitney U test was used for further analysis. The results of the test regarding H1 are shown in the following tables.

Table 2. Differences in time management activities between nationalities (tests)

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Exact Sig. (2-tailed)
Setting goals	10407.500	24942.500	-4.696	.000
Creating a daily „to do" list	14156.000	28691.000	-.334	.739
Determining priorities	12549.500	27084.500	-2.185	.029
Delegating tasks	12224.500	26759.500	-2.573	.010
Planning "a period of peace" to perform important tasks	14117.500	28652.500	-.377	.707
Entering obligations and the estimated time to perform them in the daily schedule	13457.000	27992.000	-1.129	.259
Performing tasks by priority	11578.500	26113.500	-3.299	.001
Comparison of planned activities with realized activities at the end of the day	14026.000	28561.000	-.480	.631
Determining the activities that steal time and their elimination	12063.500	26598.500	-2.726	.006
Saying „no" to some activities and obligations in order to have enough time for important tasks	13530.500	28065.500	-1.060	.290

a. Grouping Variable: Nationality

Source: Authors

Table 3. Differences in time management activities between nationalities (ranks)

Nationality		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Setting goals	Chinese	170	146.72	24942.50
	Croatian	170	194.28	33027.50
	Total	340		
Determining priorities	Chinese	170	159.32	27084.50
	Croatian	170	181.68	30885.50
	Total	340		
Delegating tasks	Chinese	170	183.59	31210.50
	Croatian	170	157.41	26759.50
	Total	340		
Performing tasks by priority	Chinese	170	153.61	26113.50
	Croatian	170	187.39	31856.50
	Total	340		
Determining the activities that steal time and their elimination	Chinese	170	184.54	31371.50
	Croatian	170	156.46	26598.50
	Total	340		

Source: Authors

The Mann-Whitney U test showed there are statistically significant differences between Chinese and Croatian students in the following time management activities: setting goals (p=,000), determining priorities (,029), delegating tasks (,010), performing tasks by priority (,001) and determining the activities that steal time and their elimination (,006). Since the differences were significant for five out of ten tested activities, H1 was partially supported.

In addition, mean ranks suggest there could be other differences between these two groups: Croatian students more often perform activities of setting goals, determining priorities and performing tasks by priority, while Chinese students are better at delegating tasks and determining and eliminating time wasting activities. This also might indicate that Croatian students manage their time a bit better than Chinese students do.

When it comes to time wasting activities, the results of the performed analyses are shown in the following tables.

Table 4. Differences in time wasting activities between nationalities (tests)

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Exact Sig. (2-tailed)
Performing tasks that you do not need to do (which are being done because they have always been done)	13846.500	28381.500	-.715	.476
Performing tasks that can or should be done by someone else	13835.000	28370.000	-.715	.476
Performing tasks of small importance	12444.000	26979.000	-2.330	.020
Fun activities of no relevance (e.g. "surfing" the Internet, private telephone conversations, chatting, etc.)	8214.500	22749.500	-7.121	.000
Ineffective and supernumerary meetings	8531.500	23066.500	-6.787	.000
Too long and supernumerary phone conversations	9099.500	23634.500	-6.082	.000
Indecision (delaying decision-making, performing tasks, etc.)	14165.000	28700.000	-.325	.746
Interruptions in work (e.g. visitors, phone calls, etc.)	13179.500	27714.500	-1.465	.142

a. Grouping Variable: Nationality

Source: Authors

Table 5. Differences in time wasting activities between nationalities (ranks)

Nationality		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Performing tasks of small importance	Chinese	170	158.70	26979.00
	Croatian	170	182.30	30991.00
	Total	340		
Fun activities of no relevance ("surfing" the Internet, private telephone conversations, chatting, etc.)	Chinese	170	133.82	22749.50
	Croatian	170	207.18	35220.50
	Total	340		
Ineffective and supernumerary meetings	Chinese	170	205.31	34903.50
	Croatian	170	135.69	23066.50
	Total	340		
Too long and supernumerary phone conversations	Chinese	170	201.97	34335.50
	Croatian	170	139.03	23634.50
	Total	340		

Source: Authors

The results of the Mann-Whitney U test show that significant differences regarding time wasting activities between Chinese and Croatian students were found in performing tasks of small importance (.020), fun activities of no relevance (e.g. "surfing" the Internet, private telephone conversations, chatting, etc.) (.000), ineffective and supernumerary meetings (.000) and too long and supernumerary phone conversations (.000). Out of eight tested activities, differences were found in four and therefore it can be concluded that H2 is partially supported. Further, mean ranks indicate differences in the following: Croatian students perform tasks of small importance and conduct fun activities of no relevance (e.g. "surfing" the Internet, private telephone conversations, chatting, etc.) more often than their Chinese counterparts do, but Chinese are in the forefront with regards to ineffective and supernumerary meetings and too long and supernumerary phone conversations.

5. CONCLUSION

The results of this study have shown there are some differences in time management activities as well as in time wasting activities between the two groups of students, one from China and the other from Croatia. Both hypotheses are partially supported, which means that, even though there are substantial differences between the countries where these groups of students are from, in some aspects both groups manage their time very similarly. Even though the average results show that both groups manage their time very well, there is still room for improvement.

This study is the first known attempt of comparing two groups of students from different cultures and countries with a big disproportion in development; and finding differences in the groups' time management activities. Nevertheless, this study has some limitations. First, the sample of this research was limited to students at three universities. In addition, the scales used to measure time management activities and time wasting activities among students were previously tested on managers.

Future studies could involve larger samples of college students and research could be expanded to include other countries. Furthermore, it would be interesting to see how academic success affects time management skills and, conversely, if time management can improve student performance. Finally, some other managerial skills could also be researched among the college student population.

REFERENCES

Adams, G. A., Jex, S. M. (1999) "Relationships between time management, control, work-family conflict, and strain", Journal of Occupational Health Psychology, 4(1), p. 72 https://doi.org/10.1037//1076-8998.4.1.72

Bond, M. J., Feather, N. T. (1988) "Some correlates of structure and purpose in the use of time", Journal of Personality and Social Psychology, 55(2), p. 321 https://doi.org/10.1037/0022-3514.55.2.321

Britton, B. K., Tesser, A. (1991) "Effects of time-management practices on college grades". Journal of Educational Psychology, 83(3), p. 405 https://doi.org/10.1037/0022-0663.83.3.405

Chen, N., Rau, P. L. P., Suriyalaksh, P. (2017) "How Thai and Chinese Young Adults Manage Time?", Psychology, 8(05), p. 717 https://doi.org/10.4236/psych.2017.85046

Claessens, B. J. et al. (2007) "A review of the time management literature", Personnel review, 36(2), p. 255-276 https://doi.org/10.1108/00483480710726136

Eilam, B., Aharon, I. (2003) "Students' planning in the process of self-regulated learning", Contemporary Educational Psychology, 28(3), p. 304-334. https://doi.org/10.1016/S0361-476X(02)00042-5

Green, P., Skinner, D. (2005) "Does time management training work? An evaluation", International Journal of Training and Development, 9(2), p. 124-139 https://doi.org/10.1111/j.1468-2419.2005.00226.x

Lakein, A., Leake, P. (1973) How to get control of your time and your life, New York: New American Library

Lay, C. H., Schouwenburg, H. C. (1993) "Trait Procrastination, Time Management", Journal of Social Behavior and Personality, 8(4), p. 647-662.

Macan, T. H. et al. (1990) "College students' time management: Correlations with academic performance and stress", Journal of educational psychology, 82(4), p. 760. https://doi.org/10.1037//0022-0663.82.4.760

Meng, C. M., Heijke, J. A. M. (2005) Student time allocation, the learning environment and the acquisition of competencies. Maastricht: Research Centre for Education and the Labour Market, Maastricht University Library

Peeters, M. A., Rutte, C. G. (2005) "Time management behavior as a moderator for the job demand-control interaction", Journal of Occupational Health Psychology, 10(1), p. 64. https://doi.org/10.1037/1076-8998.10.1.64

Pološki Vokić, N., Mrđenović, R. (2008) "Razlike u upravljanju vremenom hrvatskih menadžera s obzirom na spol i hijerarhijsku razinu", Economic research-Ekonomska istraživanja, 21(1), p. 35-47

Rau, P. L. P. et al. (2011) "Different time management behaviors of Germans, Chinese and Japanese", In Proceedings of the ACM 2011 conference on Computer supported cooperative work, p. 701-704. https://doi.org/10.1145/1958824.1958949

Sit, H. H. W. (2013) "Characteristics of Chinese students' learning styles", International proceedings of Economics Development and Research, 62, p. 36

Woolfolk, A. E., Woolfolk, R. L. (1986) "Time management: An experimental investigation", Journal of School Psychology, 24(3), p. 267-275. https://doi.org/10.1016/0022-4405(86)90059-2

Izvorni znanstveni rad
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.3
Datum primitka rada: 14. 1. 2019.
Datum prihvaćanja rada: 29. 1. 2019.

PROCJENJIVANJE VJEŠTINA UPRAVLJANJA VREMENOM KINESKIH I HRVATSKIH STUDENATA

Kristina Črnjar
Dr. sc., izv. prof., Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Primorska 42, p.p. 97, 51 410 Opatija, Hrvatska; *e-mail*: kcrnjar@fthm.hr

Vedrana Čikeš
Mag. oec., asistent, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Primorska 42, p.p. 97, 51 410 Opatija, Hrvatska; *e-mail*: vedrana.cikes@fthm.hr

Kristina Ferenčak
Univ. bacc. oec.; *e-mail*: k-575@hotmail.com

SAŽETAK

Upravljanje vremenom sposobnost je svjesnog odlučivanja i kontroliranja količine vremena utrošenog na različite aktivnosti kako bismo bili produktivniji i učinkovitiji. Da bi postigli akademski uspjeh, studenti bi trebali moći upravljati velikim brojem aktivnosti, od odlaska na predavanja, učenja, sudjelovanja u izvannastavnim aktivnostima, do toga da se dovoljno odmaraju kako bi ostali zdravi. Svrha ovog istraživanja bila je utvrditi postoje li značajne razlike u efektivnom upravljanja vremenom između kineskih i hrvatskih studenata. Iako između ovih dviju skupina postoje znatne kulturne razlike, obje skupine postaju dio istog tržišta obrazovanja i poslovnog tržišta. Istraživanje je provedeno na uzorku od 340 kineskih i hrvatskih studenata uz pomoć online upitnika. Rezultati su pokazali da kod nekoliko aktivnosti upravljanja vremenom postoje statistički značajne razlike između kineskih i hrvatskih studenata. Rezultati također upućuju na to da su hrvatski ispitanici bolji u postavljanju ciljeva, određivanju prioriteta i obavljanju zadataka prema prioritetu, dok kineski studenti češće delegiraju zadatke i određuju i otklanjaju aktivnosti koje kradu njihovo vrijeme nego što to čine njihovi hrvatski kolege. S druge strane, hrvatski studenti troše više vremena na aktivnosti kao što su obavljanje zadataka od male važnosti i zabavnih aktivnosti ni od kakve važnosti ("surfanje" internetom, privatni telefonski razgovori, čavrljanje i sl.), dok kineski studenti prednjače u neefikasnim i prekobrojnim sastancima te predugim i prekobrojnim telefonskim razgovorima.

Ključne riječi: *upravljanje vremenom, aktivnosti upravljanja vremenom, aktivnosti gubljenja vremena, studenti, Kina, Hrvatska*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Izvorni znanstveni rad
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.14
Datum primitka rada: 15. 1. 2019.
Datum prihvaćanja rada: 12. 2. 2019.

VAŽNOST INTRINZIČNIH I EKSTRINZIČNIH MOTIVATORA KOD ODABIRA PRVOG POSLODAVCA

Ivana Načinović Braje
Dr. sc., docent, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet, Trg J. F. Kennedyja 6, 10 000 Zagreb, Hrvatska;
e-mail: Ivana.nacinovic@efzg.hr

Ana Aleksić
Dr. sc., docent, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet, Trg J. F. Kennedyja 6, 10 000 Zagreb, Hrvatska;
e-mail: aaleksic@efzg.hr

Lucija Babok
Mag. oec.; *e-mail*: luche22@gmail.com

SAŽETAK

Privlačnost poslodavca utječe na želju za zapošljavanjem i radom u određenoj organizaciji pa se organizacije sve češće pokušavaju diferencirati od ostalih u sektoru te u mislima potencijalnih zaposlenika stvoriti sliku poželjnog poslodavca. Istovremeno, pojedince na akciju mogu potaknuti razni motivi, intrinzičnog i ekstrinzičnog karaktera. Svrha rada je utvrditi vrstu motivacije kojom su pojedinci vođeni u ostvarivanju vlastitih ciljeva te utvrditi ulogu pojedinih čimbenika motivacije prilikom donošenja odluke o zapošljavanju u određenoj organizaciji. Ciljevi istraživanja su sljedeći: utvrditi razinu intrinzične i ekstrinzične motivacije ispitanika, utvrditi važnost pojedinih obilježja poslodavca prilikom odabira prvog poslodavca te prikupiti saznanja o razlikama u poželjnim obilježjima poslodavca između ispitanika koji su intrinzično i ekstrinzično motivirani. Istraživanje je provedeno u dva navrata tijekom dviju godina korištenjem online anketnog upitnika na uzorku od 165 ispitanika, studenata diplomskih studija, prvostupnika i magistara koji ne mogu naći posao ili su u postupku stručnog osposobljavanja. Utvrđeno je da su ispitanici dominantno motivirani intrinzičnim motivima. Za visokoobrazovane mlade izrazitu važnost prilikom odabira prvog poslodavca imaju mogućnost za stjecanje iskustva u struci i dobri odnosi s kolegama, što dodatno potvrđuje visoku intrinzičnu motivaciju mladih u Hrvatskoj. Skupinu obilježja poslodavca od najmanje važnosti mladima predvode karakteristike organizacije – njena veličina i djelatnost.

Ključne riječi: *intrinzična motivacija, ekstrinzična motivacija, prvi poslodavac, generacija Y*

1. UVOD

Jedna od značajnih karakteristika koje određuju tržište rada u 21. stoljeću, sa strane organizacija, jest rat za talente, odnosno, privlačenje kvalitetnih zaposlenika u organizacije prije konkurencije, što uključuje i mlade koji traže prvo zaposlenje. U cilju uspješnog odgovora na taj izazov organizacije teže u javnosti stvoriti imidž poželjnog poslodavca. S druge strane, iz perspektive mladih posloprimaca, proces traženja posla je dinamičan proces odlučivanja u kojem radno mjesto i karakteristike organizacije utječu na konačan izbor poslodavca (Gomes, Neves, 2011; Montgomery, Ramus, 2011). Navedene karakteristike imaju izravan efekt na privlačnost organizacije kandidatu te značajno utječu na odluku o prihvaćanju ili odbijanju poslovne ponude neke organizacije. Postojeći nalazi o važnosti pojedinih obilježja poslodavaca prilikom procesa traženja posla za mlade zaposlenike, pripadnike generacije Y[1], donekle su heterogeni i upućuju na to da mladi traže poslodavce koji pokazuju brigu za zaposlenike, pružaju mogućnosti za napredovanje i razvoj karijere, ulažu u dodatno obrazovanje zaposlenika, imaju kolektivni stil upravljanja, podržavajuću i pozitivnu radnu okolinu, nude sigurnost posla, ali su društveno odgovorni, provode etične prakse i posvećuju pažnju zaštiti okoliša (Terjesen et al., 2007; Montgomery, Ramus, 2011; Guillot – Soulez, Soulez, 2014). Karakteristike organizacije poput veličine, reputacije ili djelatnosti u kojoj organizacija posluje pokazale su se manje bitnima kod izbora poslodavca (Arachchige, Robertson, 2013).

Osim karakteristika poslodavaca, prilikom odabira onog poželjnog, potrebno je uzeti u obzir i želje i potrebe pojedinaca. Smatra se da su ljudi motivirani za one oblike ponašanja koji rezultiraju zadovoljavanjem njihovih potreba. Svako čovjekovo ponašanje posljedica je djelovanja motivacijskog ciklusa koji započinje narušavanjem ravnoteže u organizmu kroz aktivaciju neke fiziološke ili psihološke potrebe (Barić, 2012). Prema teoriji samoodređenja, motivaciju uvelike određuje količina, ali i *kvaliteta* motivacije (Deci, Ryan, 2000). Osim toga, pokazalo se da motivacija pojedinaca ima ulogu prilikom procesa traženja posla (Viega, Gabriel, 2016). Stoga se postavlja pitanje kakva je uloga osobne motivacije mladih kod izbora prvog poslodavca, odnosno donose li mladi odluke o odabiru poželjnog poslodavca s obzirom na to jesu li intrinzično ili ekstrinzično motivirani. Istraživačka pitanja kojim je vođen ovaj rad su: (1) koji su dominantni izvori motivacije mladih, (2) koja su obilježja poslodavca važna mladima prilikom izbora poslodavca te (3) postoji li razlika između dominantno intrinzično motiviranih i dominantno ekstrinzično motiviranih mladih u pogledu poželjnih obilježja poslodavca pri izboru prvog poslodavca.

Rad se sastoji od četiri cjeline: uvoda, teorijskog pregleda, metodologije i rezultata istraživanja te zaključka. U teorijskom pregledu obrađuju se pojmovi intrinzične i ekstrinzične motivacije i motivacijskog ciklusa te privlačnosti poslodavca. Empirijski dio rada identificira dominantnu vrstu motivacije koja pojedince potiče na akciju i prikazuje čimbenike koji pojedince privlače za rad u točno određenoj organizaciji.

[1] Generacija Y čini generaciju zaposlenika rođenih između 1980. i 2000. godine

2. TEORIJSKI PREGLED POJMOVA I LITERATURE

2. 1 Intrinzična i ekstrinzična motivacija

Čovjekovo ponašanje određeno je motivima koji ga pokreću. Motivi za pojedinu aktivnost mogu biti razni, potaknuti vlastitim potrebama, odnosno intrinzično, ili poticajima iz okoline, odnosno ekstrinzično. Intrinzična motivacija proizlazi iz zadovoljstva bavljenja pojedinom aktivnosti, dok se ekstrinzična motivacija opisuje kao sredstvo koje rezultira određenim ponašanjem, točnije, zadovoljstvo nije dobiveno iz same aktivnosti, već kao vanjska posljedica koja usmjerava prema aktivnosti (Rita et al., 2018).

Intrinzična motivacija odnosi se na činitelje zbog kojih su neke aktivnosti nagrađujuće same po sebi (Beck, 2003). Ponašanje je intrinzično motivirano ako osoba djeluje na poticaj vlastitog poriva (Rheinberg, 2004), odnosno, ako je autonomno i samoodređeno (Deci, Ryan, 2000). Intrinzična motivacija poistovjećuje se s urođenom motivacijom osoba da slijede vlastite interese te ulažu napor u traženje izazova koji će omogućiti daljnji razvoj vještina i sposobnosti (Reeve, 2010). Osim toga, obično se smatra da je motivacija zaposlenika jedan od ključnih prediktora ukupne radne uspješnosti zaposlenika. Iako bi se moglo očekivati da će intrinzična motivacija, u usporedbi s ekstrinzičnom motivacijom, imati snažniji pozitivni efekt na učinak zaposlenika (Deci, Ryan, 2000), empirijska istraživanja nisu potvrdila utjecaj intrinzične motivacije na uspjeh u izvršavanju zadataka (Zhang et al., 2016). Kako bi organizacije kod zaposlenika potakle intrinzičnu motivaciju, poželjno je kreirati izazovne i zanimljive poslove koji u potpunosti iskorištavaju i razvijaju njihova znanja i vještine, ukloniti birokraciju i loše osmišljene procese, osnažiti zaposlenike za razvoj novih načina rada temeljem njihovih razlika i jedinstvenih karakteristika te poticati menadžere da odaju priznanje zaposlenicima iznad i ispod u hijerarhijskom lancu (Delaney, Royal, 2017).

Uz ekstrinzičnu motivaciju povezuje se želja da se određena aktivnost izvršava s namjerom da se ostvare pozitivne posljedice, poput nagrada, ili izbjegnu negativne posljedice u vidu kazni (Deci, Ryan, 2000). Ekstrinzična motivacija vođena je formalnim poticajima ili poticajima koji zaposlenicima donose opipljive prinose u obliku nagrada ili statusa, ali i dobivanja visoke ocjene radne uspješnosti, ostvarenje napredovanja, izloženosti višim rukovoditeljima ili vođenja tima ili projekta (Delaney, Royal, 2017).

Iako intrinzična i ekstrinzična motivacija mogu djelovati istovremeno, istraživanja ukazuju da će jedan od navedenih oblika motivacije biti dominantan (Gagné, Deci, 2005), odnosno da intrinzična i ekstrinzična motivacija mogu biti negativno povezane (Kuvaas et al., 2017) te se stoga trebaju promatrati odvojeno.

2. 2 Privlačnost poslodavca

Privlačnost poslodavca definirana je kao zamišljena korist koju potencijalni zaposlenik vidi u zapošljavanju u određenoj organizaciji (Berthon et al., 2005). Obuhvaća skup materijalnih i nematerijalnih čimbenika poput uzbudljive radne okoline, korištenja zaposlenikove kreativnosti, timskog rada, plaće i beneficija, samoaktualizacije, stjecanja i prenošenja znanja i vještina, odnosa među zaposlenicima i sličnog (Berthon et al., 2005).

Privlačnost poslodavca utječe na želju za zapošljavanjem i radom u određenoj organizaciji te stoga privlačna organizacija postaje poželjan poslodavac za zaposlenike (Franca, Pahor, 2012). Čimbenici koji pridonose organizacijama da postanu poželjni poslodavci su raznoliki, primjerice pružanje visokog stupnja sigurnosti, povećanje buduće zapošljivosti stvaranjem reputacije poslodavca koji razvija visokokvalitetne zaposlenike i pruža im razne mogućnosti učenja, osiguranje radnih uvjeta koji pružaju balans poslovnog i privatnog života, sustav nagrađivanja koji prepoznaje i cijeni doprinose zaposlenih i osigurava konkurentnu plaću i beneficije, izazovno radno mjesto te mogućnosti za učenje i daljnji razvoj karijere (Sokro, 2012). Prema istraživanju Employer Brand Internationala iz 2014. godine najvažniji čimbenici koje organizacije prilikom privlačenja kandidata mogu naglasiti su upravo nematerijalni – mogućnost za razvoj karijere, vodstvo i radna okolina.

Organizacije mogu postati poželjni poslodavci ulažući napore u stvaranje dodane vrijednosti – marke poslodavca (engl. *employer brand*) (Sokro, 2012). Što je poslodavac privlačniji potencijalnom zaposleniku, to se povećava vrijednost organizacijske marke (Berthon et al., 2005). Marka poslodavca određuje identitet organizacije kao poslodavca i usmjerava organizacijske vrijednosti, politike i ponašanje prema privlačenju, motiviranju i zadržavanju trenutnih i potencijalnih zaposlenika (Wilden et al., 2010). Organizacije stvaraju svoju marku kako bi lakše privukle i zadržale najtraženije zaposlenike za koje smatraju da mogu pridonijeti jačanju marke poslodavca i osigurati stalnu profitabilnost (Arachchige, Robertson, 2013). Konačno, promocija marke unutar organizacije pridonijet će povećanju lojalnosti zaposlenika, dok će je promocija marke izvan organizacije učiniti atraktivnom za potencijalne zaposlenike (Chhabra, Sharma, 2014).

Percepcija marke poslodavca varira u odnosu na dob, spol i prethodna iskustva (Jain, Bhatt, 2015). Ujedno, istraživanja pokazuju da se percepcija poslodavca i njegovih poželjnih obilježja razlikuje ovisno o generaciji kojoj pojedinci pripadaju (Reis, Braga, 2016). Generacije su određene grupe koje uobičajeno dijele godine rođenja, dob, lokaciju, ali i značajne događaje koji su obilježili njihov razvoj (Kupperschmidt, 2000). Ovaj rad fokusira se na mlade, studente završnih godina studija, koji dijele slična obilježja (Mannheim, 1952) te se s obzirom na životnu dob smatraju pripadnicima generacije Y (Dries et al., 2008). Kao rezultat različitih promjena i uvjeta okoline u kojoj su odrasli, današnji studenti, a budući zaposlenici, razvili su specifične stavove i sklonosti (Oblinger, 2003). Pripadnici generacije Y su ambiciozni, orijentirani karijeri, traže profesionalne izazove, teže uspjehu i tome da ostvare značajne rezultate te traže poslodavce koji im mogu omogućiti profesionalni razvoj (Wong et al., 2008; Kong et al., 2015). U odnosu na stavove i ponašanja prethodnih generacija, generacija Y izrazito je orijentirana na postizanje rezultata i fleksibilna, iako kao jedan od važnijih čimbenika motivacije ističe i sigurnost posla (Jain, Bhatt, 2015). Ipak, i kod mladih, pripadnika generacije Y postoje velike razlike u preferiranim poželjnim obilježjima poslodavaca (Arachchige, Robertson, 2013).

Kako bi organizacije privlačile najbolje kandidate, važno je znati čime su motivirani za rad. Pritom je potrebno analizirati želje i preferencije pojedinih skupina zaposlenika te uvidjeti proizlazi li njihova motivacija iz unutarnjih potreba ili su više motivirani vanjskim čimbenicima.

3. EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE

3. 1 Metodologija istraživanja

U cilju analize razine intrinzične i ekstrinzične motivacije ispitanika, kao i obilježja privlačnih poslodavaca, provedeno je primarno istraživanje među ciljanom skupinom - studentima diplomskih studija i prvostupnicima/magistrima koji ne mogu naći posao ili su u postupku stručnog osposobljavanja. Istraživanje je provedeno u dva navrata tijekom dviju godina. Za analizu motivacije korišten je mjerni instrument Amabile et al. (1994), dok je za analizu privlačnosti poslodavaca korištena skala koji su razradili Berthon et al. (2005). Anketni upitnik sastojao se od tri grupe pitanja: (1) trideset tvrdnji o intrinzičnoj i ekstrinzičnoj motivaciji u kojima su ispitanici na Likertovoj skali od pet stupnjeva (1 – izrazito se ne slažem; 5 – izrazito se slažem) označavali slaganje s ponuđenim tvrdnjama; (2) trideset dva čimbenika privlačnosti poslodavca gdje su ispitanici također na Likertovoj skali (1 - izrazito nevažno, 5 - izrazito važno) označavali važnosti pojedinih čimbenika prilikom izbora poslodavca te (3) nezavisna obilježja ispitanika i to kroz otvoreni tip (dob, fakultet i prosjek) i zatvoreni tip pitanja (spol, studentski status i način financiranja). Uzorak istraživanja čine 165 studenata završnih godina iz 25 hrvatskih fakulteta i veleučilišta. Prikupljeni podatci obrađeni su u programu IBM SPSS 21, a za analizu prikupljenih podataka su osim deskriptivne statistike korišteni i odabrani neparametrijski testovi. Mann Whitneyjev U-test korišten je prilikom usporedbe poželjnih obilježja poslodavaca između dominantno intrinzično i ekstrinzično motiviranih mladih (ordinalna ljestvica, izostanak normalne distribucije) te kako bi se utvrdile razlike između razine motivacije s obzirom na određena nezavisna obilježja ispitanika (spol, dob, područje obrazovanja, studentski status). Kruskal-Wallisov test koristio se za analizu razlika između razine motivacije s obzirom na nezavisna obilježja ispitanika prosjek ocjena i način pokrivanja troškova života.

3. 2 Rezultati istraživanja

Pouzdanost korištenih mjernih ljestvica potvrđena je Cronbach alfa koeficijentom (privlačnost poslodavca 0,915; intrinzična i ekstrinzična motivacija 0,676) te se prema Hair et al. (2006) mjerne skale mogu smatrati prihvatljivima s obzirom na to da je Cronbach alfa koeficijent oko 0,6 ili više.

Deskriptivna obrada nezavisnih obilježja ispitanika prikazana je u tablici 1.

Tablica 1. Prikaz nezavisnih obilježja ispitanika

Karakteristike studenata	Pojavnost različitih modaliteta u %
Dob	Do 24 godine 69,1 %, 25 i više godina 30,9 %
Spol	Muško 20 %, žensko 80 %
Područje obrazovanja	Društveno-humanističko 71,5 %, STEM 28,5 %
Studentski status	Redovni 89,7 %, izvanredni 10,3 %
Prosjek ocjena	Do 3,99 - 42,9 %, od 4,00 do 4,49 - 33,8 %, od 4,5 - 23,3 %
Način pokrivanja troškova života	Roditelji 70,3 %, samostalno 4,8 %, samostalno uz malu roditeljsku pomoć 24,8 %

Izvor: obrada autora

Tablica 1 ukazuje da je u uzorku bilo više žena od muškaraca (80 % žena), te da su se ispitanici dominantno obrazovali u društvenom ili humanističkom području (71,5 %). S obzirom na studentski status dominiraju redoviti studenti (89,7 %), dok u pogledu načina financiranja troškova života i studija ima najviše zastupljenih ispitanika čije troškove života i studija pokrivaju roditelji (70,3 %). Tek 4,8 % ispitanika iz uzorka samostalno financira sve troškove tijekom studiranja. Istraživanjem su obuhvaćeni mladi s različitim prosjecima tijekom studiranja, pri čemu su svi ispitanici prema prosjeku grupirani u tri skupine: 42,9 % ispitanika imalo je prosjek ocjena manji od 4,00, 33,8 % studenata ima prosjek ocjena od 4,00 do 4,49, dok je 23,3 % studenata imalo prosjek ocjena 4,5 i više.

Tablica 2 sumira rezultate analize prosječne razine intrinzične i ekstrinzične motivacije kod studenata.

Tablica 2. Prikaz prosječne razine intrinzične i ekstrinzične motivacije kod studenata

		Intrinzična motivacija Srednja vrijednost (standardna devijacija)	Ekstrinzična motivacija Srednja vrijednost (standardna devijacija)
Dob	Do 24 godine	3,94 (0,33)	3,39 (0,28)
	25 i više godina	3,85 (0,40)	3,39 (0,34)
Spol	Muško	3,89 (0,42)	3,40 (0,32)
	Žensko	3,91 (0,37)	3,39 (0,30)
Područje obrazovanja	Društveno-humanističko	3,90 (0,36)	3,39 (0,31)
	STEM	3,93 (0,33)	3,40 (0,28)
Studenski status	Redoviti	3,91 (0,33)	3,39 (0,29)
	Izvanredni	3,87 (0,51)	3,39 (0,38)

Prosjek ocjena tijekom studija*	Do 3,99	3,88 (0,35)	3,34 (0,29)
	Od 4,00 do 4,49	3,89 (0,34)	3,40 (0,29)
	4,5 i više	3,99 (0,37)	3,48 (0,32)
Način pokrivanja troškova života	Roditelji	3,88 (0,31)	3,37 (0,30)
	Samostalno	3,89 (0,40)	3,46 (0,33)
	Samostalno uz malu roditeljsku pomoć	4,00 (0,44)	3,44 (0,29)
Prosječna ocjena (standardna devijacija)		3,91 (0,35)	3,39 (0,30)

Napomena: (standardna devijacija), * statistički značajna razlika između grupa $p = 0{,}056$

Izvor: obrada autora

Rezultati prikazati u tablici 2 ukazuju da su mladi više motivirani intrinzičnim ($\bar{x} = 3{,}91$, s. d. = 0,35) od ekstrinzičnih motivatora ($\bar{x} = 3{,}39$, s. d. = 0,30), te da ne postoje statistički značajne razlike između kategorija mladih s obzirom na promatrana obilježja dob, spol, područje obrazovanja, studentski status i način pokrivanja troškova života. Temeljem provedenog Kruskal-Wallisova testa uočena je statistički značajna razlika između mladih u pogledu prosječne razine ekstrinzične motivacije s obzirom na prosjek ocjena tijekom studija, uz $p < 0{,}1$ ($x^2 = 5{,}764$, $p = 0{,}056$). Naime, studenti s većim prosječnim ocjenama daju i veću važnost ekstrinzičnoj motivaciji. Primijećeno je i da mladi koji samostalno financiraju troškove studija i života tijekom studija visoko ocjenjuju važnost ekstrinzične motivacije, međutim, ovdje nisu potvrđene statistički značajne razlike između promatranih triju skupina mladih s obzirom na način financiranja troškova života i studija.

Analizom poželjnih obilježja prilikom odabira poslodavca obuhvaćena su 32 moguća obilježja poslodavca. Kao što je prikazano u tablici 3, za visokoobrazovane mlade koji tek izabiru prvog poslodavca izrazitu važnost imaju mogućnost za stjecanje iskustva u struci i dobri odnosi s kolegama. Osim toga, vrlo su važni i podrška kolega, dobar odnos s nadređenima te mogućnost unaprjeđenja u organizaciji. U skupini najmanje poželjnih motiva pokazalo se da veličina organizacije ili djelatnost nemaju posebno veliku važnost prilikom odabira poslodavca. Također, od presudne važnosti nisu ni usmjerenost organizacije na kupce, razvijeno upravljanje kvalitetom i izdašan kompenzacijski paket.

Tablica 3. Prikaz najpoželjnijih i najmanje poželjnih obilježja prilikom odabira poslodavca

5 najpoželjnijih obilježja poslodavaca	5 najmanje poželjnih obilježja poslodavaca
stjecanje iskustva u struci ($\bar{x}$ = 4,58, s. d. = 0,59),	organizacija koja ima razvijeno upravljanje kvalitetom ($\bar{x}$ = 3,59, s. d. = 0,99)
dobri odnosi s kolegama ($\bar{x}$ = 4,56, s. d. = 0,56)	izdašan kompenzacijski paket ($\bar{x}$ = 3,51, s. d. = 0,85)
kolege koji nas podržavaju i ohrabruju ($\bar{x}$ = 4,43, s. d. = 0,57)	organizacija usmjerena na kupce ($\bar{x}$ = 3,49, s. d. = 0,97)
dobri odnosi s nadređenima ($\bar{x}$ = 4,41, s. d. = 0,58)	velika organizacija ($\bar{x}$ = 2,92, s. d. = 0,91)
mogućnost za unaprjeđenje unutar organizacije ($\bar{x}$ = 4,38, s. d. = 0,69)	organizacija iz uslužne djelatnosti ($\bar{x}$ = 2,90, s. d. = 0,92)

Napomena: $\bar{x}$ = srednja vrijednost, s. d. = standardna devijacija

Izvor: obrada autora

U posljednjoj fazi istraživanja cilj je bio utvrditi postoji li razlika između poželjnih obilježja poslodavca s obzirom na razinu interne i eksterne motivacije kod mladih, odnosno postoje li pojedina obilježja poslodavca koja će posebno privlačiti intrinzično/ekstrinzično motivirane ispitanike. Nakon što su mladi podijeljeni u dvije skupine s obzirom na prevladavajući izvor motivacije (intrinzična *vs.* ekstrinzična motivacija), utvrđeno je da postoje statistički značajne razlike između takvih skupina mladih s obzirom na poželjna obilježja poslodavca (tablica 4).

Tablica 4. Prikaz statistički značajnih razlika poželjnih obilježja poslodavaca između intrinzično i ekstrinzično motiviranih mladih

Obilježje	Srednja vrijednost		Mann-Whitneyjev U-test	Razina značajnosti *p*
	Intrinzično motivirani	Ekstrinzično motivirani		
dinamična radna okolina	4,146	3,643	660,000	0,012
inovativni poslodavac	4,159	3,286	526,000	0,001
organizacija koja cijeni i potiče zaposlenikovu kreativnost	4,331	3,500	533,500	0,001
organizacija koja nudi proizvode i usluge visoke kvalitete	4,040	3,429	738,000	0,046
organizacija koja nudi inovativne proizvode	3,887	3,286	719,000	0,034

organizacija koja omogućuje primjenu znanja stečenog na fakultetu	4,026	3,214	544,500	0,001
organizacija koja omogućuje prenošenje stečenog znanja pojedinca ostalim kolegama	4,013	3,357	693,000	0,020
osjećaj pripadnosti organizaciji	4,305	3,643	722,000	0,029
organizacija usmjerena na kupce	3,543	2,857	658,000	0,014
izdašan kompenzacijski paket	3,470	3,929	763,5	0,064
poštena organizacija	4,411	3,929	800,500	0,093

Izvor: obrada autora

Tablica 4 ukazuje na sva poželjna obilježja poslodavca kod kojih postoji statistički značajna razlika između mladih koji su dominantno intrinzično motivirani i onih koji su dominantno ekstrinzično motivirani. Intrinzično motivirani mladi preferiraju organizacije koje u pogledu načina rada obilježava dinamična radna okolina, gdje se cijeni i potiče zaposlenikova kreativnost te gdje se velika pažnja posvećuje znanju, i to tako da se pojedincima omogućuje primjena znanja stečenog u obrazovnim institucijama, ali i da im se omogućuje da stečena znanja prenose ostalim kolegama. U usporedbi s ekstrinzično motiviranim pojedincima, intrinzično motivirani pojedinci ističu važnost osjećaja pripadnosti organizaciji, što može upućivati na to da će prilikom izbora poželjnog poslodavca prednost dati organizacijama s jakom organizacijskom kulturom.

Intrinzično motivirani pojedinci veću pozornost daju organizacijama koje su usmjerene na kupce te organizacijama koje nude proizvode i usluge visoke kvalitete. Osim toga, kao iznimno važno poželjno obilježje poslodavaca (s najvećom prosječnom ocjenom) intrinzično motivirani pojedinci ističu poštenu organizaciju.

3. 3 Diskusija

Jedna od ključnih odluka koju mladi donose nakon završetka studija je odabir prvog poslodavca. Pojedincima je u interesu izabrati organizaciju u kojoj će moći iskoristiti sav svoj potencijal te sam izbor organizacije postaje od velike važnosti za buduće zadovoljstvo. Osim usklađenosti s vlastitim ciljevima i sklonostima, u izboru poželjnog poslodavca pojedincima pomaže cjelokupna slika neke organizacije u javnosti, kompenzacije koje nude svojim zaposlenicima, iskustva zaposlenika koji već rade u organizaciji, društvena odgovornost i slični čimbenici. Pritom je tijekom proteklih nekoliko

desetljeća organizacijama postalo bitno da se diferenciraju od konkurencije kao poželjnija mjesta za rad te ulažu sve veće napore kako bi postali poželjni poslodavci, odnosno marka poslodavca.

Ovim radom analizirali su se unutarnji motivi mladih te uloga dominantnih unutarnjih motiva prilikom odabira poželjnih poslodavaca. Specifične motive koji pojedinca tjeraju na akciju lakše je razumjeti kroz dvije vrste motivacije – intrinzičnu i ekstrinzičnu. Intrinzična motivacija predstavlja urođenu motivaciju da slijedimo vlastite interese i ulažemo napore u traženje izazova koji omogućavaju daljnji razvoj vještina i sposobnosti. U njezinoj se osnovi nalaze prirodne i stečene potrebe, interesi, sposobnosti, sklonosti, stavovi, vrijednosti, očekivanja, kognitivne prosudbe i odluke te emocije. Za razliku od intrinzične motivacije, ekstrinzična motivacija rezultat je poticaja iz okoline i njihovih posljedica i pojavljuje se zbog neke posljedice koja je odvojena od same aktivnosti.

U skladu s dosadašnjim istraživanjima (Wong et al., 2008; Kong et al., 2015), potvrđeno je da su mladi u Hrvatskoj usprkos specifičnim okolnostima koje su obilježile njihov rast i razvoj (rat i ekonomske krize) dominantno intrinzično motivirani. Za sve promatrane kategorije mladih, prosječne ocjene ekstrinzičnih motivatora značajno su niže od intrinzičnih motivatora.

Analiza poželjnih obilježja prvog poslodavca ukazala je da mladi na prvo mjesto stavljaju obilježja koji su intrinzičnog karaktera, što dodatno potvrđuje visoku intrinzičnu motivaciju mladih u Hrvatskoj. Prilikom odabira poslodavca najvažnijim se smatra mogućnost daljnjeg razvoja i napredovanja u struci za koju su se školovali. Vrlo važni motivi mladima su također socijalni motivi, uključujući dobre odnose s kolegama koji su im podržavajući i ohrabrujući te s nadređenima, što je također u skladu s prethodnim istraživanjima (Terjesen et al., 2007; Bellou et al., 2015). Kao što je i ukazalo i istraživanje Arachchige i Robertson (2013), zaključci ovog istraživanja pokazuju da veličina organizacije ili (uslužna) djelatnost nemaju posebno veliku važnost prilikom odabira poslodavca, odnosno da su u odnosu na ostale to manje poželjna obilježja poslodavca.

Među promatranim obilježjima pomalo začuđuje da se izdašan kompenzacijski paket nalazi na začelju ljestvice poželjnih obilježja poslodavaca. Naime, upravo se kompenzacijski paket često ističe kao ključan razlog privlačenja zaposlenika u organizacije, pogotovo mladih (Chhabra, Sharma, 2014; Reis, Braga, 2016), koji su tek na početku karijere te je zadovoljavajući kompenzacijski paket neophodan kako bi mladima omogućio osamostaljenje od roditelja. Ranije provedena istraživanja ukazuju da mladi u Hrvatskoj preferiraju relacijske pred transakcijskim nagradama (Galetić et al., 2015), međutim, u sklopu provedenog istraživanja kompenzacijski paket našao se na popisu najmanje poželjnih obilježja poslodavaca.

S druge strane, kada se zasebno promatra skupine ispitanike s obzirom na izvor motivacije, u skladu s očekivanjima, jedino poželjno obilježje poslodavca koje su važnijim ocijenili ekstrinzično motivirani pojedinci je izdašan kompenzacijski paket. Ovakav nalaz upućuje na to da su mladi koje u osobnom životu motiviraju materijalni čimbenici skloniji prilikom izbora poslodavaca birati organizacije upravo prema tome kriteriju.

4. ZAKLJUČAK

U kontekstu motivacije mladih posebno istraživačko pitanje koje se obrađivalo u sklopu ovog rada je uloga intrinzične i ekstrinzične motivacije kod odabira prvog poslodavca. Pokazalo se da postoji niz značajnih razlika u poželjnim obilježjima poslodavca između dominantno intrinzično i dominantno ekstrinzično motiviranih mladih. Intrinzično motivirani mladi prilikom odabira poslodavca u većoj će mjeri uzeti u obzir obilježja poslodavca koja zadovoljavaju intrinzične potrebe, kao što su primjerice izazovna i dinamična radna okolina te mogućnost za primjenu postojećih znanja ili usvajanje novih znanja. Osim toga, u pogledu same organizacije, birat će organizacije koje će biti poželjne iz pozicije kupca, bilo zbog svoje orijentacije prema kupcima ili kvalitetnih proizvoda. Ekstrinzično motivirani mladi prilikom odabira poslodavca na prvo će mjesto staviti izdašan kompenzacijski paket.

Rezultati istraživanja imaju više praktičnih implikacija. Dobivene spoznaje mogu pomoći poslodavcima u boljem razumijevanju očekivanja mladih posloprimaca i potaknuti ih da se u većoj mjeri posvete zadovoljavanju takvih očekivanja. Poslodavci moraju biti svjesni da mlade ne pokreću isti motivi. Naime, istraživanje je ukazalo da intrinzična motivacija dominira kod visokoobrazovanih mladih u Hrvatskoj te poslodavci, ako žele zadovoljiti takve potrebe, i povećati vlastitu privlačnost, trebaju u okviru primijenjenih sustava nagrađivanja kreirati mehanizme koji će zadovoljiti upravo takve potrebe.

Rad prati nekolicina ograničenja. Osim malog broja ispitanika, valja istaknuti da je anketni upitnik obuhvatio samo manji broj ispitanika koji studiraju na raznim obrazovnim institucijama diljem Republike Hrvatske, što umanjuje reprezentativnost uzorka. U uzorku prevladavaju mladi određenih obilježja: žene i mladi koji su se obrazovali u društveno-humanističkom području, što je potencijalno uvjetovalo dobivene rezultate. Nadalje, istraživanje je pratila nejednaka informiranost ispitanika o istraživanim pojmovima, pojmove kao što su, primjerice, kompenzacijski paket ili upravljanje kvalitetom većinom obrađuju studenti ekonomskog usmjerenja, pa postoji opasnost da su ostali studenti u manjoj mjeri upoznati s ovim pojmovima. Kao ograničenje istraživanja može se istaknuti i mogućnost da su mladi svjesni kako zbog visoke stope nezaposlenosti neće biti u poziciji odabrati željenog poslodavca prema vlastitim preferencijama te su davali općenite društveno poželje odgovore. U budućnosti je poželjno proširiti uzorak istraživanja te uključiti dodatne kontrolne varijable. Također je, budući da generacija Z uskoro ulazi na tržište rada, potrebno provesti istraživanje o poželjnim obilježjima poslodavaca među pripadnicima upravo te generacije.

LITERATURA

Amabile, T. M. et al. (1994) "The Work Preference Inventory: Assessing Intrinsic and Extrinsic Motivational Orientations", Journal of Personality and Social Psychology, 66(5), p. 950-967. https://doi.org/10.1037//0022-3514.66.5.950

Arachchige, B. J. H., Robertson, A. (2013) "Employer Attractiveness: Comparative Perceptions of Undergraduate and Postgraduate Students", Sri Lankan Journal of Human Resource Management, 4(1), p. 33- 48. https://doi.org/10.4038/sljhrm.v4i1.5616

Barić, R. (2012) "Motivacija i prepreke za tjelesno vježbanje", Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, 63(3), p. 47-58

Beck, R. C. (2003) Motivacija: teorija i načela, Jastrebarsko: Slap

Bellou, V. et al. (2015) "Employer Brand of Choice: An Employee Perspective", Journal of Business Economics and Management, 16(6), p. 1201-1215. https://doi.org/10.3846/16111699.2013.848227

Berthon, P., Ewing, M., Hah, L. L. (2005) "Captivating Company: Dimensions of Attractiveness in Employer Branding", International Journal of Advertising, 24(2), p. 151-173. https://doi.org/10.1080/02650487.2005.11072912

Chhabra, N. L., Sharma, S. (2014) "Employer Branding: Strategy for Improving Employer Attractiveness", International Journal of Organizational Analysis, 22(1), p. 48-60 https://doi.org/10.1108/IJOA-09-2011-0513

Delaney, M. L., Royal, M. A. (2017) "Breaking Engagement Apart: The Role of Intrinsic and Extrinsic Motivation in Engagement Strategies", Industrial and Organizational Psychology, 10(1), p. 127-140. https://doi.org/10.1017/iop.2017.2

Dries, N., Pepermans, R., De Kerpel, E. (2008) "Exploring Four Generations' Beliefs about Career", Journal of Managerial Psychology, 23(8), p. 907-928 https://doi.org/10.1108/02683940810904394

Employer Brand International (2014) https://www.employerbrandinternational.com/single-post/2014/06/03/Media-Release-EBI-Global-Survey-Findings (10. 1. 2019.)

Franca, V., Pahor, M. (2012) "The Strength of the Employer Brand: Influences and Implications for Recruiting", Journal of Marketing & Management, 3(1), p. 78-122

Galetić, L., Načinović Braje, I., Klindžić, M. (2015) "Adapting reward strategies to millennials' pay preferences". U: Proceedings of the 5th European Reward Management Conference., Bruxelles: EIASM

Gomes, D., Neves, J. (2011) "Organizational Attractiveness and Prospective Applicants' Intention to Apply", Personnel Review, 40(6), p. 684-699. https://doi.org/10.1108/00483481111169634

Guillot-Soulez, C., Soulez, S. (2014) "On the Heterogenity of Generation Y Job Performances", Empoloyee Relations, 36(4), p. 319 - 332 https://doi.org/10.1108/ER-07-2013-0073

Hair, J. et al. (2006) Multivariate Data Analysis, 6th. ed. New Jersey: Pearson Educational, Inc.

Jain, N., Bhatt, P. (2015) "Employment Preferences of Job Applicants: Unfolding Employer Brand Determinants", Journal of Management Development, 34(6), p. 634-652 https://doi.org/10.1108/JMD-09-2013-0106

Kong, H., Wang, S., Fu, X. (2015) "Meeting Career Expectation: Can it Enhance Job Satisfaction of Generation Y?", International Journal of Contemporary Hospitality Management, 27(1), p. 147-168. https://doi.org/10.1108/IJCHM-08-2013-0353

Kupperschmidt, B. (2000) "Multigeneration Employees: Strategies for Effective Management", The Health Care Manager, 19 (1), p. 65-76. https://doi.org/10.1097/00126450-200019010-00011

Kuvaas, B. et al. (2017) "Do Intrinsic and Extrinsic Motivation Relate Differently to Employee Outcomes?", Journal of Economic Psychology, 61, p. 244-258 https://doi.org/10.1016/j.joep.2017.05.004

Mannheim, K. (1952) "The Problem of Generations". U: Kecskemeti, P. (ur.) Essays on the Sociology of Knowledge: Collected Works, Volume 5. New York: Routledge, p. 276-322

Montgomery, D. B., Ramus, C.A. (2011) "Calibrating MBA Job Preferences for the 21st Century", Academy of Management Learning & Education, 10(1), p. 9-26 https://doi.org/10.5465/AMLE.2011.59513270

Oblinger, D. (2003) "Boomers, Gen-Xers, and Millennials: Understanding the New Students", Educause Review, 38(4), p. 37-47

Reeve, J. (2010) Razumijevanje motivacije i emocija, Jastrebarsko: Slap

Reis, G. G., Braga, B. M. (2016) "Employer Attractiveness from a Generational Perspective: Implications for Employer Branding", Revista de Administração, 51(1), p. 103-116 https://doi.org/10.5700/rausp1226

Rheinberg, F. (2004) Motivacija, Jastrebarsko: Slap

Rita, M. et al. (2018) "Moderating Effect of Organizational Citizenship Behavior on the Effect Of Organizational Commitment, Transformational Leadership and Work Motivation on Employee Performance", International Journal of Law and Management, 60(4), p. 953-964. https://doi.org/10.1108/IJLMA-03-2017-0026

Sokro, E. (2012) "Impact of Employer Branding on Employee Attraction and Retention", European Journal of Business and Management, 4(18), p. 164-173

Terjesen, S., Vinnicombe S., Freeman, C. (2007) "Attracting Generation Y Graduates", Career Development International, 12(6), p. 504-522. https://doi.org/10.1108/13620430710821994

Viega, S. M., Gabriel, A. (2016) "The Role of Self-determined Motivation in Job Search: A Dynamic Approach", Journal of Applied Psychology, 101(3), p. 350-361 https://doi.org/10.1037/apl0000070

Wilden, R., Gudergan, S., Lings, I. (2010) "Employer Branding: Strategic Implications for Staff Recruitment", Journal of Marketing and Management, 26(1-2), p. 56-73 https://doi.org/10.1080/02672570903577091

Wong, M. et al. (2008) "Generational Differences in Personality and Motivation: Do They Exist and What are the Implications for the Workplace?", Journal of Managerial Psychology, 23(8), p. 878-890. https://doi.org/10.1108/02683940810904376

Zhang, J. et al. (2016) "The Different Relations of Extrinsic, Introjected, Identified Regulation and Intrinsic Motivation on Employees' Performance: Empirical Studies Following Self-determination Theory", Management Decision, 54(10), p. 2393-2412 https://doi.org/10.1108/MD-01-2016-0007

Original scientific paper
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.14
Received: 15 January 2019
Accepted: 12 February 2019

THE IMPORTANCE OF THE INTRINSIC AND THE EXTRINSIC MOTIVATION FACTORS WHEN CHOOSING THE FIRST EMPLOYER

Ivana Načinović Braje
PhD, Assistant Professor, University of Zagreb, Faculty of Economics & Business, Trg J. F. Kennedyja 6, 10 000 Zagreb, Croatia; e-mail: Ivana.nacinovic@efzg.hr

Ana Aleksić
PhD, Assistant Professor, University of Zagreb, Faculty of Economics & Business, Trg J. F. Kennedyja 6, 10 000 Zagreb, Croatia; e-mail: aaleksic@efzg.hr

Lucija Babok
MA in Economics; e-mail: luche22@gmail.com

ABSTRACT

Employer attractiveness affects employee desire for employment and work in a particular organization. Organizations increasingly make effort to differentiate themselves from others in the sector and to create the image of a desirable employer in the minds of potential employees. At the same time, individuals can engage in action due to various motives, both intrinsic and extrinsic. The purpose of this paper is to determine the type of motivation that drives individuals to achieve their own goals and to identify the role of motivating factors when making a decision about the employment in a particular organization. The objectives of the research are the following: to determine the level of intrinsic and extrinsic motivation of the respondents, to determine important employer features when selecting the first employer and to get an insight into differences in the desirable employer features among dominantly intrinsically and extrinsically motivated respondents. The research was conducted on two occasions over a period of two years using an online questionnaire survey on a sample of 165 respondents, mostly graduate students. Descriptive analysis revealed that the respondents were mostly intrinsically motivated. For highly educated young people the most important factors that defined employer attractiveness were the possibility to gain professional experience and good relations with colleagues. That confirmed a high level of intrinsic motivation among young people in Croatia. A group of least desirable motives was related with organizations themselves – their size and activities.

Key words: *intrinsic motivation, extrinsic motivation, first employer, generation Y*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Preliminary communication
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.6
Received: 13 November 2018
Accepted: 25 February 2019

THE IMPORTANCE OF UNDERSTANDING THE CONNECTION BETWEEN THE CHARACTERISTICS AND MOTIVATION OF VISITORS: EMPIRICAL ANALYSIS OF A CROATIAN TOURIST EVENT

Ines Milohnić
PhD, Full Professor, University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management, Primorska 42, p.p. 97, 51 410 Opatija, Croatia; e-mail: ines.milohnic@fthm.hr

Ivana Licul
M. A., Assistant, University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management, Primorska 42, p.p. 97, 51410 Opatija, Croatia; e-mail: ivana licul@fthm.hr

Ivona Predović
Student, University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management, Primorska 42, p.p. 97, 51 410 Opatija, Croatia; e-mail: ivona.predovic@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this paper is to examine the characteristics and motivations of event visitors. The goals are to systematically identify socio-demographic characteristics of visitors to tourist events and identify key motivation for visiting tourist events. In addition, the research aims to investigate the correlation between the socio-demographic characteristics of visitors and their motivations for visiting a tourist event. The research was conducted among the visitors of a tourist event (103 respondents), using the survey method and a pre-designed structured questionnaire. The survey was conducted in April 2017, during the duration of an event which is held every year in the city of Zagreb in the Republic of Croatia. The results of the conducted research have shown significant differences between the different socio-demographic characteristics of the respondents and their motivations. Thus, women are more highly motivated by a desire for cultural experiences (34%), while men are motivated the most by curiosity/desire for new experiences (45%). Furthermore, correlation analysis has led to the conclusion that there is a significant correlation between motivation domains and the socio-demographic characteristics of respondents (gender, age and education). Understanding the visitors' characteristics and event motivations could serve as a useful tool for event managers. It could help them to develop and manage events, with the aim of improving the event offering to meet the needs and demands of different visitors. Given the growing importance of events as an enrichment element of the tourism offering, this research can contribute to the advancement of knowledge in this field.

Key words: *event, motivation, socio-demographic characteristics, visitors, Croatia*

1. INTRODUCTION

Knowing and understanding the motivations and characteristics of visitors to tourist events is evolving into one of the most important factors of successful event management. It is the outcome of new trends in the tourism market which have, due to globalization and the ever faster development of technology, brought about changes in the profile of tourism consumers. Today's tourists are becoming increasingly better informed and more discerning, with new needs, interests and wants (Niininen et al, 2007). Motivated by the desire for entertainment, learning and new experiences, tourists make decisions about visiting an event within the framework of tourism product consumption (Trošt Lesić et al, 2017).

Stamboulis and Skayannis (2003) point out that tourism has principally been concerned with the tourist experience of visiting, seeing, learning, enjoying, and living in a different mode of life. In this sense, everything tourists go through at a destination can be experience, it can be behavioural or perceptual, cognitive or emotional, or expressed or implied.Visiting a particular tourist destination is typically motivated less by the elaborated physical characteristics of the site than by the mental and emotional image or "pre-experience" the tourist has for the expected experience at the destination (Manhas et al, 2016). In essence, what tourists primarily seek at destinations is experience. Hence, entire tourist destinations are beginning to be positioned as "experiences" (Richards, 2001). The benefit chain of causality's view of tourism motivations tends to position tourist experience as a construct that transforms destination settings and activities into ultimate benefits and value that tourists obtain by visiting the destination (Driver et al, 1987; Haas et al, 1980; Manning, 1986). Prentice (1998) discussed several cogent models of tourist motivations that are believed to shape the tourist's experience and concluded that the tourist's experience and motivations are as diverse as the characteristics of destinations and tourists. Indeed, tourist events should also be considered in that context– as complex phenomena that, through their content and specific form of organization, need to meet a wide spectrum of tourist demands, while providing a unique experience for each individual.

Many tourism organizations have made the organization of festivals and special events a part of their destination marketing and development strategies, recognizing that many events have the potential to attract visitors to the destination, generate media attention, build the destination's brand, and boost the economy. Steps that precede these success factors include, among others, exploring the needs, motives and benefits of potential visitors with the purpose of designing events that meet both the needs of visitors and the requirements of event organizers. Interest in exploring the characteristics and motivations of event visitors continues to grow in academic circles, where motivation and characteristics are studied as elements of tourist behaviour (Kesic, 2006). Understanding the characteristics and motivations of visitors is of the utmost importance to event managers, there being three basic reasons for this, according to Crompton and McKay (1997:426). First of all, motivation is a key to designing a better event offering for visitors. Because event programmes can be designed according to different needs, this makes it essential to identify visitor characteristics and motivations to ensure the programme is adapted to visitor needs in the greatest possible extent. The second reason lies in the close relationship between motivation and satisfaction. Namely, when needs and motivations are met, the outcome is overall visitor satisfaction.

Finally, identifying visitor characteristics and motivations is a key factor in understanding the decision process of visitors to attend a specific event. Accordingly, the identification of diverse motivations and characteristics will greatly facilitate target market segmentation and the development of effective promotion.

This study focuses on the socio-demographic characteristics and motivations of visitors to a tourist event. The following research objectives were developed:

- to systematically identify socio-demographic characteristics of visitors to tourist events
- to identify key motivations for visiting tourist events
- to examine the relationship between the socio-demographic characteristics of visitors and their motivations to visit an event.

To accomplish the research objectives, an empirical study was conducted to explore and analyse the characteristics and motivations of visitors to a cultural-tourism event held annually in Zagreb, Croatia.

This paper is organized as follows. An overview of fundamental concepts, based on previous studies, is provided after the introduction. Research methodology is explained in the third section and research results are interpreted in the fourth. The last section, Conclusion, synthesizes the entire paper from the theoretical and the applied perspective of the application of established findings.

2. OVERVIEW OF THE CONCEPTUAL FRAMEWORKS OF THE RESEARCH SUBJECT

The characteristics and motivations of visitors to tourist events are increasingly becoming a topical issue of scientific debates. In a wide body of recent research, authors view characteristics and motivations as major drivers of tourist behaviour. Dann (1977) uses them to explain reasons for travelling and the deciding factors in choosing a destination. Dann's study is based on push and pull motivational factors (Dann, 1977:185), with push factors representing socio-psychological characteristics and motivations that stimulate tourists away from their permanent place of residence to travel for pleasure. On the other hand, pull factors are defined as motivations that attract tourists to a tourist destination. Building upon Dann's model of push and pull factors, Crompton (1979:426) found that push motivational factors are influenced by additional individual characteristics, such as a desire for prestige, physical activity and spending time with the family. Crompton also provided a more in-depth review of push factors (1979:430) by defining key motivations: escape from the environment, self-searching and evaluation, relaxation, prestige, less restricted behaviour, enhancing family relationships, facilitating social interaction, novelty and education. Crompton's comprehensive analysis became the groundwork for numerous later studies that took an integrated view of visitor characteristics and motivations as key factors in the decision process regarding visits to tourist events (Crompton and McKay, 1997;Yolal et al., 2012; Chang and Yuan, 2007; Yu andYen, 2012;Saayman, 2011; Çakiciand Es Yilmaz, 2017; Mohammad,

2014; Egresiand Kara, 2014). To address the complexity of the research subject, the authors developed conceptual frameworks as methodological instruments in studying the characteristics and motivations of tourist event visitors. The below table illustrates the key variables (domains) of the conceptual frameworks.

Table 1. Overview of conceptual frameworks developed to study event visitor characteristics and motivations

Author	CONCEPTUAL FRAMEWORK VARIABLES
Crompton (1979)	Socio-psychological motivation domains: novelty, socialization, prestige/status, rest and relaxation, educational value/intellectual enrichment, enhancing kinship relations/family togetherness, regression
Getz (1991)	Need for visiting an event: physical, interpersonal or social, and personal motivation factors
Crompton and McKay(1997)	Motivation domains: novelty/regression, cultural exploration, recover equilibrium/rest, personal/internal socialization (spending time with friends), external socialization (interaction with other, unknown people) and gregariousness
Chang and Yuan (2007)	Motivation domains: wine, escape and event novelty, food, personal socialization (spending time with friends and/or acquaintances), external socialization (spending time with unknown people, groups) and art
Saayman (2011)	Motivation domains: festival attractions as an external motivation and cultural exploration and escape (rest) from the obligations of daily life as internal motivations
Yolal et al. (2012)	Motivation domains: socialization, excitement, event novelty, escape/rest and family togetherness
Yu and Yen (2012)	Motivation domains: novelty, exploration, family gathering, recover equilibrium (rest, escape from daily life) and socialization
Mohammad (2014)	Motivation domains: novelty with family, increasing knowledge, event and activities, relaxation
Egresiand Kara (2014)	Motivation domains: cultural exploration, novelty/uniqueness/excitement, togetherness of family and friends, socialization, festival characteristics, escape
Maeng et al. (2016)	70 motivational factors divided into categories: socialization, escape, excitement, learning, and shopping
Çakici and Es Yilmaz (2017)	Motivation domains: novelty, socialization, escape/rest, family togetherness

Source: Compiled by the authors

The starting point of almost every conceptual framework is Crompton's 1979 groundwork that includes seven socio-psychological motivation domains: novelty (a desire to seek new and different experiences and excitement), socialization (a desire to interact with groups and their members), prestige/status (a desire to have a good reputation and a high standing in the eyes of society), rest and relaxation (a desire to relieve daily stress through spiritual and physical rejuvenation of the body), education value/intellectual enrichment (a desire to acquire knowledge and broaden one's intellectual horizon), enhancing kinship/family togetherness (a desire to improve family relationships), and regression (a desire to indulge in behaviour reminiscent of childhood). In addition to Crompton, Getz (1991) also contributed to the study of visitor characteristics and motivations. Getz classified the primary needs for visiting an event (festival) into three categories: physical, interpersonal or social, and personal motivation factors. Several years later, Crompton, in collaboration with McKay (1997), formulated a total of 31 motivation items, grouped into six motivation domains. In their study the authors asserted that different events are capable of satisfying a similar series of motivation domains. Building on Crompton and McKay's work, Yolal et al. (2012) conducted a study using an adapted conceptual framework, with 18 motivation items divided into five basic domains. The authors concluded that significant differences emerged in the motivations of event visitors when different types of events were taken into consideration.

Chang and Yuan (2007) conducted an interesting study to explore festival visitor motivations and determine differences between the motivations and socio-demographic characteristics of visitors. They distributed a total of 35 items across six basic motivation domains. The authors found that there were multiple motivations for visits to an event, the primary being escape and novelty of an event, personal socialization and external socialization. The study also established that significant differences exist in motivation domains based on the socio-demographic characteristics of visitors. Saayman (2011) conducted a similar study which used 21 items within three main domains. He concluded that a combination of internal and external motivations is central in the process of deciding whether to visit an event, with escape from everyday life playing the most important role. Saayman also found significant differences in the motivations of visitors with regard to their socio-demographic profile.

In their study, Yu and Yen (2012) explored the characteristics of event visitors using 24 motivation items distributed across five motivation domains. Event novelty was found to be the main motivation to visit an event. When cluster analysis was applied to research results, two clusters emerged: a low-motivated cluster and a highly-motivated cluster. Visitors belonging to the highly-motivated cluster have higher annual household incomes, visited the fair in the company of someone else, and learned about the fair foremost from friends, and then from newspapers, the radio and posters.Visitors belonging to the low-motivated cluster have lower annual household incomes, learned about the fair from newspapers and from friends and tended to visit the fair alone.

The study carried out by Çakiciand Es Yilmaz (2017) used a conceptual framework made up of 17 motivational items in four motivation domains. The results of the study show that visitors were motivated the most by novelty, a desire to gain new experiences, and then by socialization, a desire to spend time with friends and meet new people. Çakici and Es Yilmaz also performed

cluster analysis, resulting in a highly-motivated cluster and a low-motivated cluster of visitors. The results of their correlation analysis point to significant differences between the two clusters and cluster characteristics. One of the study's key findings indicates that the highly-motivated cluster comprises better educated respondents, aged 30 to 49, with higher monthly incomes.

Mohammad (2014) also explored the relationship between the socio-demographic characteristics of visitors and motivation domains. In his study he used a total of 26 motivation items divided into four motivation domains. Yet again, the results of this study confirmed event novelty as being the most important motivation for visitors. Mohammad presented important findings with regard to the typification of event visitors and found significant differences when examining the relationship between individual socio-demographic characteristics and motivation domains. For example, he found that women tended to give higher average scores to all motivation items. With regard to age groups, the study showed that respondents aged 31 to 50 were motivated by a desire to expand their knowledge, while respondents in the 21-30 age group were more motivated by a desire to relax.

Unlike the above authors, Egresi and Kara (2014) carried out research from a different perspective, analysing the motivations of visitors to three smaller events to identify the different characteristics and motivations of visitors to different events. The results of the study indicate that the film festival and the jazz day were visited by visitors of the same profile: highly educated men and women, aged 25 to 44, employed, with good and satisfactory monthly incomes. Using Crompton's conceptual framework, the authors classified motivation items into five main motivation domains. Results indicate that certain differences exist in the motivations of visitors to different events.

The primary purpose of study conducted by Maeng et al. (2016) was to trace the origin of major motivational factors for festival attendance used in previous studies. The authors have conducted meta-analysis of 46 research articles and 70 motivational factors for festival attendance were extracted. These factors were divided into the following five categories: socialization, escape, excitement, learning, and shopping. This study contributed to the final conclusion that studies on festival attendance motivation should reflect the unique characteristics of festival motivation and should deal differently with tourism motivation.

All the studies outlined above have generated very important findings that underline the need to understand the characteristics and motivations of visitors to tourist events. Viewed from the perspective of event managers, the analysis and understanding of visitor characteristics and motivations, as an integrated phenomenon, is imperative to the organization of an event, the contents and quality of which must be capable of meeting the demands of visitors. Hence, a study of the characteristics and motivations of visitors to a tourist event in Croatia was conducted and is presented in the sections that follow.

3. RESEARCH METHODOLOGY

To accomplish the research objectives, a survey was conducted on a sample of 103 visitors to a tourist event called "ZmaJurjevo" in Croatia. It is a two-day event which is held in April (starting in 2015), and has attracted more than 25,000 visitors in recent years. The reason for increasing visitors'

interest is the diverse offer of this event that reviws the history of the Middle Ages. Additionally, through educational and entertainment programmes, interesting performances, interactive programmes and other interesting content, the event offers a mixture of learning, entertainment and relaxation for visitors of all ages.

A research instrument – questionnaire – was designed to carry out empirical research. The questionnaire consisted of two sets of questions. The first part of the questionnaire, dedicated to investigating visitor characteristics, included socio-demographic data (gender, age, education and occupation) as well as other characteristics of respondents regarding their visit to the event. The second part of the questionnaire, exploring the main motivations for visiting the event, contained a question providing 26 motivation items [V_1 – V_{26}] distributed across six motivation domains [M_1 - M_6]. The adapted conceptual framework applied was similar to Crompton's (1979). Crompton's education domain, however, was substituted with a cultural enrichment domain and the regression domain and prestige domain, with the event characteristics domain. Accordingly, motivation items were distributed across six main motivation domains: relaxation, cultural enrichment, novelty, socialization, family togetherness and event characteristics. The respondents were asked to report their degree of agreement with the motivation items using a 5-point Likert scale ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree).

Data were collected on field during the event, on April 22 and 23, 2017 using the survey method and were processed with the appropriate statistical procedures using the IBM SPSS Statistics 23 software. In addition to descriptive statistics, factor analysis was performed using Varimax rotation with Kaiser-Meyer-Olkin's normalization coefficient. Correlation analysis was carried to test the interrelationship between visitors' characteristics and their motivations for visiting the event. The following section presents the results of research.

4. RESEARCH RESULTS

Socio-demographic characteristics of respondents are presented and additional characteristics regarding the respondents' visit to the event are analysed. The main motivations of visitors are then analysed, with special reference to differences in motivations between male and female respondents in the tested sample. The results of the analysis of motivation items are also presented and factor analysis is performed. Finally, correlation analysis between motivation domains and socio-demographic variables is carried out.

Table 2. Respondent characteristics

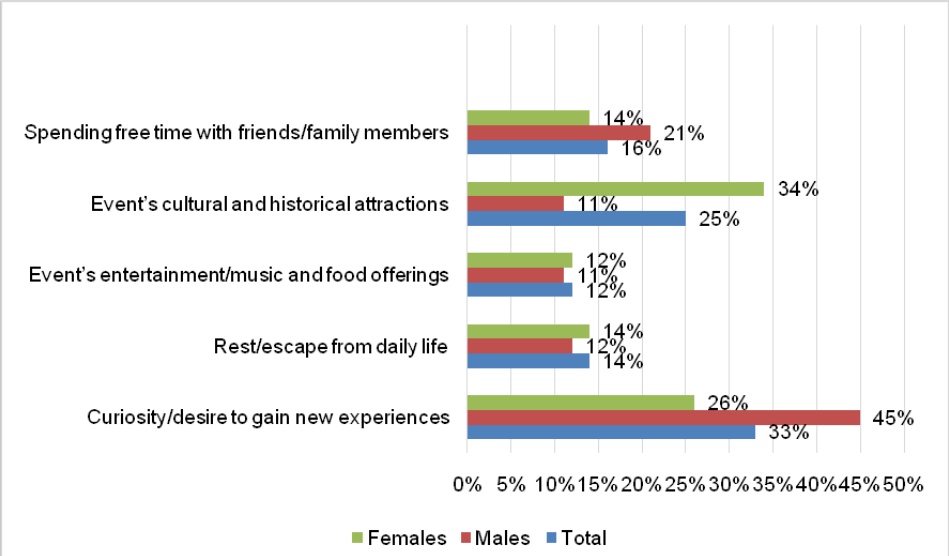
SOCIO-DEMOGRAPHICCHARACTERISTICS	Gender	Share
	Male	37%
	Female	63%
	Age	
	16-25	27%
	26-35	31%
	36-45	25%
	46-55	10%
	56-65	7%
	Education	
	Elementary school	2%
	Secondary school	37%
	College	61%
	Occupation	
	Pupil/student	31%
	Retiree	3%
	Employed	61%
	Unemployed	5%
CHARACTERISTICS IN CONTEXT OF VISIT TO THE EVET	Accompanied to the event by	
	Friends/acquaintances	47%
	Family members (with children)	28%
	Family members (without children)	12%
	A partner	9%
	Alone	4%
	Visit to the event	
	Planned	73%
	Random (not planned)	27%
	Information about the event obtained prior to visit	
	Yes	80%
	No	20%
	Source of information about the event	
	Internet	43%
	Recommendations	35%
	Brochures, posters, newspapers	20%
	TV, radio	2%

Source: Research results

According to the obtained research results, the respondents in the tested sample are mostly female (63%) and belong to the young age group (with 31% of respondents falling into the 26-35 age group), while more than half of the respondents (61%) have a college education and are employed. Most of the respondents (47%) visited the event with friends/acquaintances and only 4% decided to attend the event alone. Fully 73% of visits were planned and prior to visiting the event, 80% of the respondents obtained information about it, largely through the Internet (43%) but also through recommendations from friends and/or relatives (35%).

Research results also present motivations to visit the event.

Figure 1. Main motivations to attend the event, by visitor gender



Source: Research results

With regard to visiting the event, the largest share of respondents (33%) was motivated by curiosity and a desire to gain new experiences. Cultural and historical attractions motivated 25% of respondents while 16% of respondents were motivated to visit the event by a desire to spend their free time with friends and family members. According to the obtained results, the smallest share of respondents was motivated by a desire for rest/escape from daily life (14%) and by the event's entertainment and food offerings (12%).

From the perspective of female respondents, the largest share was motivated by cultural and historical attractions (34%) and by curiosity/desire to gain new experiences (26%). Curiosity/desire to gain new experiences was the strongest motivation among male respondents (45%) while 21% of male respondents reported they were motivated by a desire to spend their free time with friends and family members. The smallest share of respondents (11% of males and 12% of females) was motivated by the event's entertainment/musical offering and food offering.

An overview of motivation items listed in motivation domains is presented below.

Table 3. Motivation items

Motivation domains [M_1 – M_6]	Motivation items [V_1 – V_{26}]		Mean	SD
Rest & relaxation (M_1) M=2.99	V_1	The event is a chance to get away from obligations of daily life	3.02	0.25
	V_2	The event is a chance to change my daily routine	3.32	0.04
	V_3	The event is a chance to relieve stress	2.63	0.54
	V_4	The event is a chance to relieve boredom	3.01	0.04
Cultural enrichment (M_2) M= 3.84	V_5	I am interested in culture and entertainment in general	3.98	0.33
	V_6	I am interested in these types of events in general	3.34	0.15
	V_7	I like to expand my knowledge of history and culture	3.59	0.25
	V_8	I like to visit cultural and entertainment events	**4.43**	0.06
Novelty (M_3) M=3.71	V_9	I am visiting the event out of curiosity	**4.27**	0.10
	V_{10}	I am interested in the food offering	3.55	0.03
	V_{11}	I am interested in the music offering	3.64	0.16
	V_{12}	I wish for new knowledge and experiences	3.88	0.64
	V_{13}	I want to experience something different	4.23	0.44
	V_{14}	I want an opportunity to participate	2.70	0.04
Socialization (M_4) M=3.43	V_{15}	I am visiting the event to have fun with my friends	3.89	0.00
	V_{16}	I am visiting the event to spend my free time with friends	3.90	0.04
	V_{17}	I am visiting the event because I want to meet new people	2.78	0.05
	V_{18}	I want to spend time with people who share my interests	3.15	0.22
Family togetherness (M_5) M=2.64	V_{19}	I am visiting the event to spend my free time with my family	2.86	0.23
	V_{20}	I thought my family might like the event	2.65	0.06
	V_{21}	My family and I can do something together	2.75	0.16
	V_{22}	My family can take part in various programmes (workshops, games, etc.)	**2.29**	0.23
Event characteristics (M_6) M=3.36	V_{23}	The event takes place close to my home	3.21	0.08
	V_{24}	The event takes place in the open air/outdoors	**4.75**	0.25
	V_{25}	Entry to the event is free of charge	3.70	0.04
	V_{26}	I visit this event every year	**1.79**	0.01

Source: Research results

The obtained results point to certain differences in the motivations of respondents. The cultural enrichment domain (M=3.84) and novelty domain (M=3.71) received the highest average scores and the rest&relaxation domain, the lowest (M=2.99). Within the motivation domains, the motivation items that were given the highest scores are:V_{24} (The event takes place in the open air/outdoors, M=4.75), V_8 (I like to visit cultural and entertainment events, M=4.43) andV_9 (I am visiting the event out of curiosity, M=4.27). The items with the lowest scores are V_{22} (My family can take part in various programmes, M=2.29) andV_{26} (I visit this event every year, M=1.79).

To confirm and further analyse the motivations of respondents with regard to event visitation, factor analysis was performed by which two common factors were extracted from the 26 original motivation items [V_1 – V_{26}]. Based on factor analysis and the content of items, two sub-scales were created: "Visit motivated by rest&relaxation in the company of family" and "Visit motivated by curiosity in the company of friends". Factor saturation is presented in the table below.

Table 4. Factor matrix of motivations to visit the event

Motivation items		Components	
		Visit motivated by rest&relaxation in the company of family	Visit motivated by curiosity in the company of friends
V_1	The event is a chance to get away from obligations of daily life	.740	
V_2	The event is a chance to change my daily routine	.891	
V_3	The event is a chance to relieve stress	.721	
V_4	The event is a chance to relieve boredom		.497
V_5	I am interested in culture and entertainment in general		.874
V_6	I am interested in these types of events in general	.843	
V_7	I like to expand my knowledge of history and culture	.562	
V_8	I like to visit cultural and entertainment events		.792
V_9	I am visiting the event out of curiosity		.912
V_{10}	I am interested in the food offering	.605	
V_{11}	I am interested in the music offering	.708	

V_{12}	I wish for new knowledge and experiences	.944	
V_{13}	I want to experience something different		.759
V_{14}	I want an opportunity to participate	.535	
V_{15}	I am visiting the event to have fun with my friends		.781
V_{16}	I am visiting the event to spend my free time with friends		.780
V_{17}	I am visiting the event because I want to meet new people		.805
V_{18}	I want to spend time with people who share my interests		.416
V_{19}	I am visiting the event to spend my free time with my family	.817	
V_{20}	I thought my family might like the event	.905	
V_{21}	My family and I can do something together	.635	
V_{22}	My family can take part in various programmes (workshops, games, etc.)	.897	
V_{23}	The event takes place close to my home	.486	
V_{24}	The event takes place in the open air/ outdoors	.592	
V_{25}	Entry to the event is free of charge		.799
V_{26}	I visit this event every year		.671

Extraction method: Principal Component Analysis.

Rotation: Varimax with Kaiser Normalization

Source: Research results

The sub-scale "Visit motivated by rest&relaxation in the company of family" is characterised by variables that in the context of motivation to visit include escape from the obligations of daily life, a change in routine and relief from stress. This sub-scale also includes variables associated with the food and music offering, new knowledge and experiences, a chance to participate and a desire to expand knowledge of history and culture. In addition, the sub-scale is defined by variables linked to

event visitation in the company of family (V_{19} - V_{22}) as well as the variables referring to the event's closeness to home and its being held in the outdoors.

On the other hand, the sub-scale "Visit motivated by curiosity in the company of friends" is defined by variables that as motivations to attend the event include escape from boredom, curiosity, having fun with friends and meeting new people. The sub-scale is also defined by the variable referring to free entry to the event. These results point to the fact that an event needs to adjust to the differing and individual preferences of visitors, taking into account those people who plan event visitation with their families and those who attend an event together with friends.

To explore the interrelationship between the socio-demographic characteristics of visitors and their motivations to visit an event, the correlation was tested between motivation domains and the variables defining the socio-demographic profile of respondents (gender, age, education). Spearman's correlation coefficient (r_s) was used to analyse the correlation among variables.

Table 5. Correlation between visitor characteristics and motivation domains [M_1 – M_6]

Variable	M1	M2	M3	M4	M5	M6
gender						
male	0.99	0.99	0.77	0.99	0.76	0.99
female	0.99	0.99	0.94	0.98	0.99	0.99
age						
16-25	0.77	0.8	0.94	0.99	0.3	0.8
26-35	0.4	0.99	0.99	0.94	0.7	0.99
36-45	0.8	0.99	0.95	0.8	0.99	0.99
46-55	0.3	0.9	0.97	0.94	0.99	0.99
56-65	0.94	0.8	0.82	0.94	0.77	0.8
education						
Elementary school	0.94	0.26	0.33	0.73	0.77	0.94
Secondary school	0.2	0.8	0.94	0.8	0.4	0.8
College	0.8	0.99	0.89	0.94	0.4	0.99
University	0.11	0.99	0.81	0.94	0.99	0.8

Source: Research results

The obtained correlations indicate that motivation to attend an event is determined also by the socio-demographic characteristics of visitors, considering that the obtained coefficient values are statistically significant and point to the correlation of the observed variables.

5. CONCLUSION AND DISCUSSION

The primary value of this study is seen in the stronger conceptualization of visitor characteristics and motivations as an integrated research subject in the context of satisfying tourist needs. The aim of empirical research was to establish the characteristics of visitors to cultural-historical tourist events in Croatia and identify the key motivations for attending a tourist event. The correlation between certain socio-demographic characteristics of visitors and basic event visitation motivations were also explored. Research questions were answered using the appropriate statistical procedures.

The findings of this research, consistent with those of previous studies (Chang and Yuan, 2007; Yu and Yen, 2012; Mohammad, 2014; Egresi and Kara, 2014; Çakici and Es Yilmaz, 2017), indicate that the respondents were motivated the most by culture (M=3.84) and novelty (M=3.71). There are some discrepancies, however, with regard to the escape from daily life domain (in this study, the rest&relaxation domain) which, in the above mentioned studies, is considered to be as important as the domains of culture and novelty, while in the present study it is not a major attraction factor for visitation (M=2.99). When analysing the key motivations from the perspective of female respondents, it was clear that the largest share was motivated by the event's cultural and historical attractions (34%) and by curiosity/desire to gain new experiences (26%). On the other hand, curiosity/desire to gain new experiences was the most important motivation for male respondents (45%). Only 11% and 12% of male and female respondents, respectively, reported entertainment/music and food offering as a motivation. In addition, the results of factor analysis suggest the event needs to adjust to the different and individual preferences of visitors, taking into account those who plan to attend with family members and those who will visit the event with friends.

The research results indicate that motivation to attend a cultural-historical tourist event is correlated to the socio-demographic characteristics of visitors. This suggests that studying visitor characteristics and motivations as an integrated phenomenon is a step forward in improving the organization of tourist events of that kind.

When considering the results of this study, some limitations should be noted. The study of the characteristics and motivations of visitors to a tourist event is spatially limited as it included only the visitors to a specific cultural-historical tourist event held in Zagreb. Accordingly, with regard to spatial coverage, future studies would need to include visitors to other tourist events both in Croatia and in the broader region. Another limitation refers to the specific programme of the cultural and tourist event. Research results cannot be generalized.

Based on the conducted study, suggestions can be made that could benefit tourist event managers. By understanding visitor characteristics and motivations, event organizers would be in a position to create better-designed offerings and programmes in the future, thus enhancing visitor satisfaction and improving the image of the event as well as of the tourist destination. Furthermore, a better understanding of visitor characteristics and motivations is a precondition to systematic event management, aimed at improving an event's offerings to satisfy the needs and wants of different visitors.

Given the growing importance of events as elements enriching a tourism offering, this study can contribute to improving knowledge in this field. It can also serve as a starting point for further empirical research concerning this topic. Because tourist events help substantially in expanding the tourism offering and directly enhance the quality and competitiveness of a tourist destination by providing visitors with a unique experience, further research is recommended of visitor behaviour through the continuous study of visitor attitudes.

REFERENCES

Beeton, S. (2006). *Community development through tourism*. Landlinks Press.

Chang, W., Yuan, J. (2007). "Tourists' characteristics and motivations in attending festivals and events: a study in Texas", *Tourism travel and research association: Advancing tourism research globally*, 43-53.

Crompton, J. L. (1979). "Motivations for pleasure vacation". *Annals of tourism research*, 6(4), 408-424.doi: https://doi.org/10.1016/0160-7383(79)90004-5

Crompton, J. L., & McKay, S. L. (1997). "Motives of visitors attending festival events", *Annals of tourism research*, 24(2), 425-439.doi: https://doi.org/10.1016/S0160-7383(97)80010-2

Dann, G. M. (1977). "Anomie, ego-enhancement and tourism", Annals of tourism research, 4(4), 184-194. doi: https://doi.org/10.1016/0160-7383(77)90037-8

Driver, B. L., Brown, P. J., Stankey, G. H., & Gregoire, T. G. (1987). "The ROS planning system: Evolution, basic concepts, and research needed", *Leisure Sciences*, 9(3), 201-212.doi: https://doi.org/10.1080/01490408709512160

Egresi, I., & Kara, F. (2014). "Motives of tourists attending small-scale events: the case of three local festivals and events in Istanbul, Turkey". *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 14(2), 93-110.

Çakici, A. C., & Es Yilmaz, B. (2017). "Clustering participants based on their motivations for attending 2013 mersin international music festival within the scope of event tourism", *DokuzEylul University Journal of Graduate School of Social Sciences*, 19(4).doi: http://dx.doi.org/10.16953/deusosbil.281952

Fodness, D. (1994). "Measuring tourist motivation", *Annals of tourism research*, *21*(3), 555-581.doi: https://doi.org/10.1016/0160-7383(94)90120-1

Getz, D. (1991). *Festivals, special events, and tourism*. Van Nostrand Reinhold.

Haas, G. E., B. L. Driver, and P. J. Brown (1980). "Self Identity Benefits of Leisure Activities." In *Benefits of Leisure*, edited by B. L. Driver, P. J. Brown and G. L. Peterson. State College, PA: Venture Publishing, pp. 103–19

Kesic, T. (2006) *Ponašanje potrošača*. Zagreb: Opinio.

Maeng, H. Y., Jang, H. Y., & Li, J. M. (2016). "A critical review of the motivational factors for festival attendance based on meta-analysis", *Tourism management perspectives*, 17, 16-25.doi: https://doi.org/10.1016/j.tmp.2015.10.003

Manhas, P. S., Manrai, L. A., &Manrai, A. K. (2016). "Role of tourist destination development in building its brand image: A conceptual model", *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 21(40), 25-29.doi: https://doi.org/10.1016/j.jefas.2016.01.001

Manning, R. E. (1986). *Studies in outdoor recreation-a review and synthesis of the social science literature in outdoor recreation*. Oregon State University Press.

Mohammad, B. A. A. (2014). "Festival tourism in Saudi Arabia: a study of image and motivation of participating in Janadriyah festival", *American Journal of Tourism Management*, 3(2), 45-54. doi: 10.5923/j.tourism.20140302.01

Niininen, O., Buhalis, D., & March, R. (2007). "Customer empowerment in tourism through consumer centric marketing (CCM) ", *Qualitative Market Research: An International Journal*, 10(3), 265-281.doi: https://doi.org/10.1108/13522750710754308

Prentice, R. C., Witt, S. F., & Hamer, C. (1998). "Tourism as experience: The case of heritage parks. Annals of tourism research" 25(1), 1-24.doi: https://doi.org/10.1016/S0160-7383(98)00084-X

Richards, G. (2001). "The market for cultural attractions", *Cultural attractions and European tourism*, 31-53.

Saayman, M. (2011). "Motives for attending the Cultivaria arts festival", *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 33(1), 109-120.

Stamboulis, Y., & Skayannis, P. (2003). "Innovation strategies and technology for experience-based tourism. Tourism management, 24(1) ", 35-43. doi: https://doi.org/10.1016/S0261-5177(02)00047-X

Lesić, K. T., Brščić, K., &Ružić, M. D. (2017). "The importance of understanding event experience", *Proceedins of the 4th International Scientific Conference Tourism in South East Europe 2017*, Vol. 4, 605-618.

Van Der Wagen, L., & Carlos, B. R. (2008). "Event Management: upravljanje događajima", Zagreb, Mate, 65-210.

Yolal, M., Woo, E., Cetinel, F., & Uysal, M. (2012). "Comparative research of motivations across different festival products", *International Journal of Event and Festival Management*, 3(1), 66-80. doi: https://doi.org/10.1108/17582951211210942

Yu, A. H., & Yen, I. Y. (2012). "An Exploratory Study of Segmenting Visitors to a Community Festival", *Proceedings of the 2012 Northeastern Recreation Research Symposium NERR.* National Environment and Recreation Research Association (NERRA). New York. 1-6.

Prethodno priopćenje
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.6
Datum primitka rada: 13. 11. 2018.
Datum prihvaćanja rada: 25. 2. 2019.

VAŽNOST RAZUMIJEVANJA POVEZANOSTI IZMEĐU OBILJEŽJA I MOTIVACIJE POSJETITELJA: EMPIRIJSKA ANALIZA HRVATSKOG TURISTIČKOG DOGAĐAJA

Ines Milohnić
Dr. sc., redoviti profesor, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Primorska 42, p. p. 97, 51 410 Opatija, Hrvatska; e-mail: ines.milohnic@fthm.hr

Ivana Licul
Mag. poslovne ekonomije, asistent, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Primorska 42, p. p. 97, 51 410 Opatija, Hrvatska; e-mail: ivana licul@fthm.hr

Ivona Predović
Studentica, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Primorska 42, p. p. 97, 51 410 Opatija, Hrvatska; e-mail: ivona.predovic@gmail.com

SAŽETAK

Svrha rada je ispitati obilježja i motivaciju posjetitelja događaja. Ciljevi uključuju sustavnu identifikaciju sociodemografskih obilježja posjetitelja turističkih događaja, te njihove ključne motivacije za posjet turističkih događaja.Osim toga, istraživanje ima za cilj istražiti povezanost između sociodemografskih obilježja posjetitelja i njihovih motivacija za obilazak turističkog događaja. Istraživanje je provedeno među posjetiteljima turističkog događaja (103 ispitanika) primjenom metode anketiranja te unaprijed pripremljenog strukturnog upitnika. Istraživanje je provedeno u travnju 2017., tijekom trajanja događaja koji se svake godine održava u gradu Zagrebu u Republici Hrvatskoj. Rezultati provedenog istraživanja ukazali su na postojanje signifikantnih razlika između različitih sociodemografskih karakteristika ispitanika te njihovih motivacija. Tako se kod žena javlja viša motiviranost za doživljajima u kulturi (34 %), dok su muškarci u najvećem udjelu motivirani doživljajem u kontekstu provoda slobodnog vremena (45 %). Nadalje, korelacijska analiza dovela je do zaključka da postoji značajna povezanost između domena motivacije i sociodemografskih obilježja ispitanika (spol, dob i obrazovanje). Razumijevanje karakteristika posjetitelja i motivacija događaja moglo bi poslužiti kao koristan alat za menadžere događaja. Moglo bi im pomoći da razviju i upravljaju događajima s ciljem poboljšanja ponude kako bi se zadovoljile potrebe i zahtjevi različitih posjetitelja. S obzirom na rastuću važnost događaja kao elementa obogaćivanja turističke ponude, ovo istraživanje može pridonijeti unapređenju znanja u ovome području.

Ključne riječi: *događaj, motivacija, sociodemografska obilježja, posjetitelji, Hrvatska*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Preliminary communication
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.5
Received: 20 December 2018
Accepted: 5 February 2019

THE IMPACT OF ETHICAL IDEOLOGIES ON THE JUDGMENT OF ONLINE MARKETING COMMUNICATIONS ETHICS IN THE TOURISM MARKET – TOURISM STUDENTS' PERSPECTIVE

Dina Lončarić
PhD, Associate Professor, University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management, Primorska 42, p.p. 97, 51 410 Opatija, Croatia; e-mail: dina.loncaric@fthm.hr

Mateja Balent
MA in Economics, Dravska 40, Draškovec, 40 323 Prelog, Croatia;
e-mail: mateja.balent@gmail.com

SUMMARY

The purpose of this paper is to study the relationship between ethical ideologies and the judgment of online marketing communications ethics in the tourism market. The aim of the research is also to establish a relationship between the judgement of online communications ethics and behavioural intentions. The paper is based on empirical research conducted using the scenario method and survey method. The Ethics Position Questionnaire (EPQ) was used to measure ethical ideology along two dimensions, relativism and idealism. Five scenarios were designed, describing potentially ethically ambiguous situations. A relationship was established between ethical ideologies and ethical judgements of online marketing communications. The study proved that respondents who scored higher on the idealism scale have more rigid criteria with regard to online communications ethics and were better at recognising ethically ambiguous situations. A relationship between the ethical judgements of the described situations and behavioural intention was also established. Although topics relating to online communications on the tourism market are extensively researched, there are few studies dealing with ethical judgement of such communications. The special contribution of this paper is in the fact that research includes students of tourism and hospitality who will, in the near future, find themselves in situations where they will need to make, and take moral responsibility for, decisions regarding communications in the tourism market. Therefore, this research contributes both to theory and practice.

Key words: *online marketing communication ethics, online marketing communications, ethical ideologies, tourism students, Ethics Position Questionnaire*

1. INTRODUCTION

The application of new technologies in business activities is an indispensable part of the process of modern management, decision making and business operations (Budimir, 2013). Especially important is the Internet, whose development has made it possible to introduce innovations, including new ways of communicating with the market, into everyday practice. Internet marketing communication is today a vital form of communication and selling in the tourism market. For instance, in 2015, global online travel sales totalled 533.52 billion U.S. dollars and is projected to grow to 762.34 billion U.S. dollars in 2019 (Statista, 2016). The data show that two-thirds of travellers use online channels to make accommodation bookings (TripAdvisor, 2016). However, at the same time the Internet represents a "new environment for unethical behaviour" (Freestone and Mitchell, 2004; p. 126). The reason for this is the so-called ethical lag which occurs when the speed of technological change far exceeds that of ethical development (Kracher and Corritore, 2004). Namely, the development of technology and its application in communications is not matched by the pace at which regulations are made to provide unambiguous rules of conduct, sometimes leaving marketers with ethical dilemmas when communicating with the market.

Numerous scholars have studied the ethics of marketing communications (Gilbert et al., 1997; Muhcină and Popovici, 2008; Javernik, Podnar and Jančić, 2011; Drumwright and Murphy, 2009; Ruiz and Llaguno, 2012), as well as Internet-related ethics (Bush, Venable and Bush, 2000; Román and Cuestas, 2008; Yoon, 2011; Chiang and Lee, 2011; Limbu, Wolf and Lunsford, 2012; Limbu, Wolf and Lunsford, 2011; Palmer, 2005; Sama and Shoaf, 2002; Williamson et al., 2011; Bush et al., 2003) and ethics in tourism (Wheeler, 1995; Campelo, Aitken and Gnoth, 2010). It was established that ethics in decision making depends on a number of factors. (Hunt and Vitell, 1986; Laczniak and Murphy, 1991; Singhapakdi and Vitell, 1990; Vitell and Muncy, 1992; Abromaitytė-Sereikienė, 2008; Bateman, Valentine and Rittenburg, 2012; Cherry and Fraedrich, 2002; Batory, Neese and Batory, 2005; Lin, Ho and Jen, 2008; Boyd, 2010). For example, Hunt and Vitell (1986, p.8) identified four categories of factors for decision in marketing situations: cultural environment, industry environment, organizational environment and personal experience. According to Robbins ethical or unethical behaviour is under the influence of individual characteristics, structural variables and organizational culture (Robbins, 1991, p.134). Ford and Richardson (1994) divided the factors which influence moral behaviour into two groups: individual and situational factors. Individual factors refer to those given by birth such as gender and age, and factors which are the result of experience and socialization such as education, personality and attitudes. Making the marketing decisions is in the managers' domain, so it depends on their system of values and moral principles. This is confirmed by Pini and Carolli (2004) who established that the managers' moral characteristics influence the accepting of social responsibility. Frederick, Post and Davies (1992) also stress personal values and the managers' moral as an important guideline of ethical behaviour in doing business. When the behaviour in certain business situations is not determined by the rules or procedures, the critical factors which the decision-making depends on, refer to the managers' individual characteristics. Singhapakdi et al. (1996) claim that "marketers must first perceive ethics and social responsibility to be important before their behaviours are likely to become more ethical and reflect greater social responsibility." This perception depends on a number of factors such

as cultural differences, economic and legal/political environment, organizational ethical climate and gender (Singhapakdi et al., 2001). Taking that into consideration we can conclude that the manager's attitude regarding the importance of ethics and social responsibility in doing business is important for moral behaviour in marketing decision-making.

Special attention in the literature centres on ethical ideologies, which are the research subject of this paper. Although a series of papers, investigating the effect of ethical ideologies on the perceived ethics of various situations in business and in life, have been published (Vitell and Singhapakdi, 1993; Kim, 2003; Valentine and Bateman, 2011; VanMeter et al., 2013; Kleiser et al., 2003; Kujala, 2001), there has been little research concerning the impact of ethical ideology on the judgement of communication practices on the Internet in the context of tourism and the hotel industry. Moreover, "little attention has been paid in the ethics literature to the dilemmas facing tourism managers and its students" (Hudson and Miller, 2005). Therefore, the aim of this article is to study in greater detail the judgment of Internet marketing communications ethics in the tourism market and the relationship between the perception of ethics and behavioural intention. The results of this study will fill the aforementioned research gap.

The purposes of this study are: (1) to examine how tourism and hospitality students understand the major ethical dilemmas which refer to Internet communication; (2) to measure the level of idealism and relativism of students and determine whether there are any differences in ethical judgements with regard to ethical ideologies, and (3) to examine how their judgement of Internet communication ethics affects their behavioural intentions.

The structure of the paper comprises five sections. The sections following the introduction provide a literature review, describe the methodology, and present research results. The paper ends with a discussion and conclusions.

2. LITERATURE REVIEW

2. 1 Ethical issues in Internet marketing communications

Marketing ethics refers to ethics in individual functional areas, and is a more or less independent sub-specialisation of business ethics (Brinkmann, 2002). Murphy et al. define ethical marketing as "practices that emphasize transparent, trustworthy, and responsible personal and/or organizational marketing policies and actions that exhibit integrity as well fairness to consumers and other stakeholders" (Murphy et al., 2005, p. XVIII).

It is a fact that marketers are faced with many ethical dilemmas in their everyday work. The term "ethical dilemma" refers to "a situation where it is not clear what choice morality requires" (Murphy et al., 2005, p. 3). Most ethical issues refer to the main tools of marketing management, respectively product policies, marketing communications, pricing approaches and distribution practices (Crane and Matten, 2004, p. 269.). The greatest challenges are those found in the field of marketing communications (Grbac, 2012, p. 259-260.) The foremost rights of consumers that should be respected in communications are the right to privacy and the right to truthful and

honest communication (Crane and Matten, 2004, p. 270). Criticism aimed at communications in practice can be divided into two levels: the individual and the societal. At the individual level, criticism refers to "the use of misleading or deceptive practices that seek to create false beliefs about specific products or companies in the individual consumer's mind, primarily in order to increase the propensity to purchase. At the social level, the main concern is with the aggregate social and cultural impacts of marketing communications on everyday life, in particular their role in promoting materialism and reifying consumption" (Crane and Matten, 2004, p. 271.). De Pelsmacker et al. (2010, p. 613) highlight stereotyping, targeting vulnerable groups, covert marketing and controversial marketing communication messages as unethical communication practices.

At a time when the virtual world, thanks to the Internet, is suppressing the physical world, and when a huge number of business processes are conducted in a virtual environment (Dukić, 2013), special attention should be given to communications ethics. Namely, the rapid development of the Internet has numerous side effects which could be considered unethical. The Word of Mouth Marketing Association (WOMMA, 2009) published the following Internet marketing communications practices that it sees as being unethical: paying people to praise a product while hiding the fact that they work for the company, false representation to consumers, the use of false identities in online discussions to promote a product, the use of automated programmes for posting inappropriate or irrelevant comments on blogs and other online communities, sending unwanted emails (spam), intentionally giving false or misleading information, and intentionally destroying the property of others to promote one's own product (Javernik, Podnar and Jančić, 2011).

In its Code of Ethics, the Word of Mouth Marketing Association (WOMMA) speaks in favour of core values: trust, integrity, respect, honesty, responsibility, and privacy. Also, to help marketers make decisions and resolve ethical dilemmas, the American Marketing Association has adapted a Statement of Ethics, stating that marketers must do no harm, and should foster trust in the marketing system and embrace ethical values. Ethical values are honesty (to be forthright in dealings with customers and stakeholders), responsibility (to accept the consequences of our marketing decisions and strategies), fairness (to balance justly the needs of the buyer with the interests of the seller), respect (to acknowledge the basic human dignity of all stakeholders), transparency (to create a spirit of openness in marketing operations), and citizenship (to fulfil the economic, legal, philanthropic and societal responsibilities that serve stakeholders). There is no doubt that, in the coming period, marketers and tourism professionals will be faced with numerous ethical dilemmas, and their behaviour will, among other things, depend on the extent to which they consider a specific communications practice to be right or not.

2. 2 Ethical ideologies

Perceptions and judgements of ethics depend on numerous factors. Singhapakdi et al. (1996) claim that "marketers must first perceive ethics and social responsibility to be important before their behaviours are likely to become more ethical and reflect greater social responsibility." This perception depends on a number of factors such as cultural differences, economic and legal/

political environment, organizational ethical climate and gender (Singhapakdi et al., 2001). Frederick, Post and Davies (1992) stress personal values and the managers' moral as an important guideline of ethical behaviour in doing business. When the behaviour in certain business situations is not determined by rules or procedures, the critical factors, upon which decision-making depends, refer to the individual characteristics of managers.

This paper focuses on the impact of an individual's moral philosophies or ethical ideologies on the judgement of ethics. "Ethical ideology refers to a system of ethics used to make moral judgments, which offers guidelines for judging and resolving behaviour that may be ethically questionable" (Henle et al. 2005, p. 219). Forsyth (1980) has identified two basic components of ethical ideology: relativism and idealism. Relativism is conceptualised as "the extent to which the individual rejects universal moral rules in favour of relativism" (Forsyth, 1980, p. 176). The concept of idealism was explained as the degree to which individuals "assume that desirable consequences can, with the 'right' action, always be obtained" (Forsyth, 1980, p. 176). Taking into account these two dimensions of ethical ideologies, individuals can be divided into four segments based on the level to which they are relativistic and idealistic.

Individuals who are highly relativistic and highly idealistic are called situationalists. They reject the application of universal moral principles and believe that moral acts should have positive consequences for all persons affected by an action or decision. Absolutists are highly idealistic but non-relativistic and believe that ethical actions result in positive consequences but also conform with universal moral principles (Barnett, Bass and Brown, 1994). The third group (subjectivists) consists of people who are highly relativistic but non-idealistic. They reject moral rules, and believe that moral decisions are the subject of individual assessment. Finally, exceptionalists who are low on idealism and low on relativism accept moral rules in principle, but they are prone to violate moral rules in order to avoid negative consequences.

Previously, the studies of a number of scholars proved that moral ideologies have a significant impact on ethical judgements regarding various business situations (Barnett, Bass and Brown, 1994; Davis et al., 2001; Valentine and Bateman, 2011) including marketing (Vitell and Singhapakdi, 1993; Kleiser et al., 2003). Ethical ideologies affect the way people function in the workplace (VanMeter *et al.*, 2013). They influence ethical decisions at the individual level (e.g., Barnett et al., 1996; Vitell et al., 1993). "Idealism and relativism are important components of a businessperson's ethical framework, and in many cases, the two factors are found to be moderate predictors of ethical judgment and behaviour" (Valentine and Bateman, 2011). Valentine and Bateman (2011) prove on a sample of business students that idealism is associated with increased ethical issue recognition, and relativism is associated with decreased ethical intention in different sales situations. The following hypothesis is therefore proposed:

H1: Moral ideologies affect ethical judgement regarding online marketing communications on the tourism market. Persons scoring higher on the idealism scale are more rigid in their ethical judgement of ambiguous situations than persons with lower scores on the scale (H1a). Persons scoring higher on the relativism scale are less stringent in their ethical judgement of ambiguous situations than persons with lower scores on the scale (H1b).

Ethical judgements of specific situations, including Internet-based communications, affect the behaviour of individuals. Namely, "recognizing an ethical issue should consistently enhance the likelihood that an individual will become more committed to behaving in an ethical manner" (Valentine and Bateman, 2011). For the moral decision-making process to begin, a person must be able to recognize the moral issue (Jones, 1991). Considering the general theories of consumer behaviour and model of planned behaviour developed by Fishbein and Ajzen (1975), Hunt and Vitell (1986) postulated that ethical judgements impact on behaviour through intervening variables of intention. Also, other authors emphasize the role of moral judgment and moral intent in moral behaviour (Jones 1991). Therefore, the following hypothesis is proposed:

H2: There is a positive relationship between the positive perception of online marketing communications ethics and behavioural intentions. Persons who consider business situations as being ethically less problematic display greater intention to behave in the same way.

3. METHODOLOGY

3. 1 Research instrument

A questionnaire comprising three sets of questions was used to gather data. The first set of questions, referring to moral ideologies, consisted of 20 statements to measure the ethical viewpoints of idealism and relativism. Ethical ideologies were measured using the Ethics Position Questionnaire (EPQ) scale developed by Forsyth (1980). Unlike the original 9-point scale, this study, along with many others (Rawwas; 1996; Steenhaut & van Kenhove, 2006; Vitell et al. 1996; Javernik et al. 2011), applies a 5-point Likert-type scale, with 1 meaning completely disagree and 5, completely agree. The major reason for the application of a 5-point scale is that it is simpler for respondents to use.

The second set of questions involved five short scenarios (Table 1) depicting ethically ambiguous situations in Internet marketing communications in the tourism market. The scenario method is one of the most commonly used methods in studying marketing ethics (Vitell and Singhapakdi, 1993; Hoffman, Couch and Lamont, 1998; Giacobbe and Segal, 2000). The scenarios illustrated issues relating to the use of clients' personal data, the misuse of clients' personal data in promotional purposes, misleading advertising of hotel services, the use of fake blogs, and forum spamming. Each scenario, with the exception of one, presented an ethically ambiguous situation. The first scenario was not ethically ambiguous as it presented a situation that complied with the norms of Internet communications. The reason it was depicted to respondents was to test how carefully they read the text and filled out the questionnaire. To rate the respondents' perception of the ethics of individual forms of marketing communications, they were asked to carefully read each scenario and then reply whether they deem the behaviour of the individual in the scenario to be ethical or not. They rated the level of ethical behaviour on a 5-point Likert-type scale, ranging from completely unethical (1) to completely ethical (5). In addition to giving their perception of the ethics of the situations described in the scenarios, the respondents were also asked to state whether they themselves would behave in the same way. The respondents rated their agreement to this statement on a scale of 1 (I completely disagree) to 5 (I completely agree).

The third set of dichotomous questions aimed to establish whether the respondents had attended a course of business ethics during their studies, whether the contents of any other courses they attended included business ethics, and whether during their previous schooling they had listened to lectures in ethics as a subject at school. The respondents responded to the questions with Yes or No.

The fourth set of questions referred to the socio-demographic data of respondents (age, sex, student status, work experience).

Table 1. Scenario descriptions

SCENARIO 1: Using clients' personal data A travel agency cares about the satisfaction of its service users and makes it a practice to ask its clients to fill out a questionnaire concerning their satisfaction with services rendered by the agency. Clients are asked to state their personal data and e-mail address if they wish to receive information about new offers and special bargains and are promised that their data will not be used for any other purpose. Accordingly, the travel agency regularly sends its offers to the clients on its e-mail list.
SCENARIO 2: Misuse of clients' personal data for promotional purposes The owner of a small family-run hotel organises numerous events for its guests, such as various celebrations, excursions, etc. To promote the hotel's offering, the owner decides to take advantage of the Internet and posts several photographs and films shot during various events in which the hotel's guests took part. The guests are not previously informed of this.
SCENARIO 3: False advertising of hotel services A hotel is using its website to promote its products and services. Pictures of the hotel and its services/facilities are posted on the website, and among these are photos of the swimming pool and spa centre, together with opening hours. At present, however, the swimming pool is out of order due to malfunctioning installations. Repairs are expected to last some ten days. An employee in the sales and marketing department suggests to the hotel manager to post an announcement on the website that the pool is closed. The manager considers it is not necessary as the malfunction will be repaired shortly and, besides, not all guests use the swimming pool. He instructs the employee to continue advertising pool services on the website. Should any of the guests complain about the closed pool, they will be offered a discount on the price of massages.
SCENARIO 4: False blog A restaurant chain has employed a new marketer for promotion. In order to improve sales, the marketer analyses the channels and techniques previously used in promoting the restaurant's services. He notes that the advantages of the Internet are poorly exploited and proposes to engage and pay the services of a person who would write favourably about the restaurant's services on their private blog, thus extoling and promoting the restaurant.

SCENARIO 5: Forum spam

Recently, the sales volume of a hotel enterprise has been in gradual decline, although no objective reasons for this exist. The hotel's management sees the cause for the decline in the fact that guests tend to book via the Internet, where competition in this segment is becoming increasingly fierce. The marketer responsible for Internet marketing feels the enterprise is not capitalising sufficiently on the opportunities provided by the Internet and proposes to implement software that will post hotel advertisements on various forums, regardless of the forum's topic.

3. 2 Sample description

The study concerning ethical judgement of Internet marketing communications on the tourism market involved 529 university students of tourism and hospitality. Both undergraduate and graduate students were included. Research was conducted in January 2014. The students were surveyed during regular classes using a paper-and-pencil approach. An analysis of the completed questions showed that 468 or 88.47% of the questionnaires were properly completed. Sixty-six questionnaires were rejected, mainly because they were not completed in full. Table 2 presents the sample structure.

Table 2. Socio-demographic profile of respondents (N=468)

Items		Frequency	Percentage
Age	18 – 20	128	27.35
	21 – 25	311	66.45
	26 – 30	20	4.27
	31 – 35	6	1.28
	36 – 40	0	0
	41 and over	3	0.6
Gender	Female	327	69.87
	Male	141	30.13
Status	Full-time student	204	43.59
	Part-time student	264	56.41
Employment	No experience	152	32.48
	Permanently employed	55	11.75
	Casual work	261	55.77

Source: Research results

It is evident that the largest number of respondents belongs to the 21-25 age-group (66.45%). Female students (69.87%) prevailed in the sample, which is in line with the student structure at the university. Full-time students accounted for 43.59% of respondents, and part-time students for 56.41%. The work experience of the students was also investigated, with results showing that 55.77% of the students were engaged in casual work, 32.48% had no work experience, while 11.5% were permanently employed.

4. FINDINGS

4. 1 Results of descriptive statistics

The respondents were asked to read the scenarios and judge whether the individual activities described in scenarios are, in their opinion, ethical or not. They were also asked how they would behave if they were in the same situation and had to make a decision. Table 3 presents the respondents' scores.

Table 3. Ethical judgement of Internet communications and behavioural intention

SCENARIOS	ETHICAL JUDGEMENT		BEHAVIOURAL INTENTION	
	MEAN	SD	MEAN	SD
1. Use of clients' personal data	3.97	1.060	4.00	1.109
2. Misuse of clients' personal data for promotion purposes	2.45	1.235	2.49	1.381
3. False advertising of hotel services	2.37	1.210	2.35	1.377
4. Fake blog	3.01	1.380	3.10	1.401
5. Forum spam	3.74	1.084	3.78	1.092

Source: Research results

Based on an analysis of the above results, it can be concluded that the students perceive the first scenario (M=3.97, SD=1.060) as being the only ethically unambiguous scenario. Were they in the position of the tourism worker, the respondents would behave in the same way (4.00). Thus, the respondents believe that the clients' personal data needed for sending them marketing messages should only be used with the willing approval of the clients and should not be used for any other purposes. The respondents consider Scenario 4, referring to the posting of a fake blog, as being marginally ethical (M=3.01, SD=1.380). They would behave in the same way. They also judged Scenario 5 (M=3.74, SD=1.084), regarding forum spam, as being ethical, because they consider it ethical to post hotel advertisements on various forums. They reported they would behave like the

marketer in the scenario (M=3.78, SD=1.092). It is important to note that Scenarios 4 and 5 were given as examples of non-ethical behaviour, while the students perceived them as being ethical and stated they would behave in a like manner. On the other hand, the students perceived Scenario 3 (M=2.37, SD=1.210), concerning the false advertising of hotel services, as being unethical. The students correctly perceived the situation as being unethical and they would not behave in that way (M=2.35, SD=1.377). Similarly, they perceived Scenario 2 (M=2.45, SD=1.235), the misuse of clients' personal data for promotional purposes, as being unethical and their behavioural intentions indicate they would not behave as depicted in the scenario (M=2.49, SD=1.381).

4. 2 Testing the formulated hypotheses

To test the hypotheses, the respondents were asked to first rate the statements measuring their ethical viewpoint according to the ideologies of idealism and relativism. The results of descriptive statistics are presented in Table 4.

Prior to testing the formulated hypothesis regarding the correlation of ethical ideologies and perceptions of Internet communications ethics, the dimensionality and reliability of the EPQ scale was tested, considering that the original scale was translated from the English language and that a 5-point scale was applied instead of a 9-point scale. A principal components analysis with varimax rotation of the factor axis was carried out constraining the solution to two factors. The criteria for the number of factors extracted and variables retained were based on theoretical background, i.e. Forsyth's theory of ethical ideology and significance of factor loadings. Factor loadings above 0.30 taking into account the number of respondents (Hair 2006, p. 128) were considered as acceptable. Therefore, one item from the idealism sub-scale (id_7: "Deciding whether or not to perform an act by balancing the positive consequences of the act against the negative consequences of the act is immoral.") was deleted because of low factor loading.

To check the reliability of the scales, Cronbach's alpha coefficients were calculated. Cronbach's alpha was 0.819 for the idealism sub-scale and 0.816 for the relativism sub-scale. Indicators of internal consistency for all factors exceeded the threshold value of 0.70, which is considered to be the accepted limit (Nunnally, 1978). The results presented in Table 4 were obtained following exploratory factor analysis and reliability analysis for the EPQ scale.

Table 4. Results of descriptive statistics, factor and reliability analysis for the EPQ scale

Item number	Item	Factor loading	Total variance explained (%)	Alpha coefficient	Mean	SD
FACTOR 1 - IDEALISM			**22.708**	**0.819**	**4.29**	0.60
id_6	If an action could harm an innocent other, then it should not be done.	.747			4.59	0.80

id_5	One should not perform an action which might in any way threaten the dignity and welfare of another individual.	.752			4.44	0.,90
id_4	One should never psychologically or physically harm another person.	,735			4.50	0.91
id_9	It is never necessary to sacrifice the welfare of others.	,725			4.29	1.03
id_3	The existence of potential harm to others is always wrong, irrespective of the benefits to be gained.	,646			3.94	1.05
id_8	The dignity and welfare of people should be the most important concern in any society.	,637			4.47	0.85
id_2	Risks to another should never be tolerated, irrespective of how small the risk might be.	,605			4.06	1.01
id_1	A person should make certain that their actions never intentionally harm another even to a small degree.	,584			4.43	091
id_10	Moral actions are those which closely match the most "perfect" action.	,570			3.91	0.98
FACTOR 2 - RELATIVISM			**17,742**	**0,816**	**3.69**	**0.70**
rel_5	Questions of what is ethical for everyone can never be resolved since what is moral or immoral is up to the individual.	,733			3.76	1.17

rel_6	Moral standards are simply personal rules which indicate how a person should behave, and are not to be applied in making judgments of others.	,660			3.60	1.25
rel_8	Rigidly codifying an ethical position that prevents certain types of actions could stand in the way of better human relations and adjustment.	,658			3.66	1.11
rel_7	Ethical considerations in interpersonal relations are so complex that individuals should be allowed to formulate their own individual codes.	,651			3.67	1.08
rel_9	No rule concerning lying can be formulated; whether a lie is permissible or not permissible totally depends upon the situation.	,651			3.64	1.26
rel_3	Moral standards should be seen as being individualistic; what one person considers to be moral may be judged to be immoral by another person.	,646			4.17	1.05
rel_10	Whether a lie is judged to be moral or immoral depends upon the circumstances surrounding the action.	,576			3.60	1.27

rel_4	Different types of moralities cannot be compared as to "rightness".	,573			3.93	1.06
rel_2	What is ethical varies from one situation and society to another.	,530			3.85	1.04
rel_1	There are no ethical principles that are so important that they should be a part of any code of ethics	,449			3.08	1.20

Source: Research results

It is evident that respondents were more inclined to the moral philosophy of idealism, since the mean score for the idealism sub-scale was 4.29 (SD = 0.60), and for the realism sub-scale, 3.69 (SD = 0.60). To categorise respondents into one of four ethical ideologies, we used the median scores as cut-off points. The medians for idealism and relativism were 4.44 and 3.8, respectively. Of the total number of respondents, 27.2% (n=127) were classified as situationalists, 30.2% (n=141) as exceptionalists, 25.3% (n=118) as absolutists and 17.3% (n=81) as subjectivists.

To test hypothesis H1, correlation analysis was first conducted to determine whether there was a correlation between ethical approaches and the perception of ethics. Table 5 presents the correlation coefficients between the perception of ethics, and idealism and relativism.

Table 5. Correlation coefficients

IDEOLOGY		SCENARIO				
		1	2	3	4	5
IDEALISM	Pearson Correlation	**.109***	**-.163****	**-.195****	-.071	.060
	Sig. (2-tailed)	.019	.000	.000	.127	.199
RELATIVISM	Pearson Correlation	**.113***	**.188****	.026	**.138****	.059
	Sig. (2-tailed)	.014	.000	.579	.003	.206

* Correlation is significant at the 0.05 level

** Correlation is significant at the 0.01 level

Source: Research results

Results presented in Table 5 point to a weak but statistically significant correlation between the idealism scale and the perception of Internet communications ethics. Correlation is present in three cases: in Scenario 1 (use of clients' personal data), Scenario 2 (misuse of clients' personal data for promotional purposes) and Scenario 3 (false advertising of hotel services). The correlation coefficients of Scenarios 2 and 3 were negative, meaning that the respondents who scored high on the idealism scale also considered those scenarios as being less ethical. A weak but statistically significant correlation also exists between the dimensions of relativism and the perception of ethics. This correlation can be observed in Scenario 1 (use of clients' personal data), Scenario 2 (misuse of clients' personal data for promotional purposes) and Scenario 4 (fake blog). Respondents who scored higher on the relativism scale considered the ethically ambiguous situations and decisions as being correct.

Table 6 shows the mean scores and standard deviations on the perceptions of Internet communication ethics for each scenario across four different groups.

Table 6: Mean scores

	Scenario									
	1		2		3		4		5	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Situationalists	4.16	.955	2.49	1.234	2.13	1.191	3.09	1.394	3.84	1.080
Exceptionalists	3.80	1.116	2.41	1.141	2.55	1.180	3.01	1.259	3.63	1.031
Absolutists	3.93	1.092	2.16	1.191	2.20	1.114	2.73	1.471	3.77	1.057
Subjectivists	4.06	1.017	2.85	1.352	2.69	1.329	3.31	1.357	3.69	1.221

Source: Research results

It is evident that respondents perceived Scenarios 2 and 3 as being the least ethical. To examine the differences in the groups' perceptions based on ethical ideology, a one-way multivariate analysis of variance (MANOVA) was performed. Ethical ideology was the independent variable, while the dependent variables referred to the perception of the ethics of all five scenarios. Preliminary testing to check the assumptions for conducting multivariate analysis of variance did not note any violation of the assumptions. A statistically significant difference was determined between the members of different ideological groups with regard to their perception of ethics $F(15, 1267{,}5) = 3.037$, $p < .0005$; Wilk's $\Lambda = 0.907$, partial $\eta^2 = 0.32$).

As a follow-up method, a series of univariate variance analyses (ANOVAs) were performed (Table 7).

Table 7. ANOVA results

INDEPENDENT VARIABLE	SCENARIO	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
IDEOLOGIES	1	3	3.101	2.807	.039	.018
	2	3	7.774	5.246	.001	.033
	3	3	7.697	5.399	.001	.034
	4	3	5.817	3.105	.026	.020
	5	3	1.099	.932	.425	.006

Source: Research results

The univariate F tests showed the significant impact of ideology on the perceptions of Scenario 1 (F = 2.807, df = (3, 463), p = .039) Scenario 2 (F = 7.774, df = (3, 463), p = .001), Scenario 3 (F = 5.399, df = (3, 463), p = .001) and Scenario 4 (F = 5.817, df = (3, 463), p = .026). The differences between groups for Scenario 5 were not significant. *Post hoc* comparisons (Tukey HSD) showed significant differences between perceptions of ethics between different groups (Table 8).

Table 8. Mean differences between groups

SCENARIO	(I) Group	(II) Group	Mean Difference (I-II)	Std. Error	Sig.
1	Situationalists	Exceptionalists	.36*	.129	.030
2	Subjectivists	Exceptionalists	.44*	.170	.048
		Absolutists	.69*	.176	.001
3	Situationalists	Exceptionalists	-.41*	.146	.026
		Subjectivists	-.56*	.170	.006
	Subjectivists	Situationalists	.56*	.170	.006
		Absolutists	.49*	.172	.025
4	Absolutists	Subjectivists	-.58*	.198	.018

* The mean difference is significant at the 0.05 level

Source: Research results

The biggest mean difference was found between absolutists and subjectivists regarding Scenario 2 (M = 2.16, SD = 1.191 for absolutists and M = 2.85, SD = 1.352 for subjectivists) and Scenario 4 (M = 2.73, SD = 1.471 for absolutists and M = 3.31, SD = 1.357 for subjectivists). Absolutists, with high idealism and low relativism, perceived the misuse of clients' personal data for promotional purposes and fake blogs as being more unethical than did subjectivists with low idealism and high relativism. *The results presented lead to the confirmation of hypothesis H1.*

Correlation analysis was conducted to determine whether a correlation exists between the perception of Internet marketing communications ethics and behavioural intention. Table 9 presents an overview of the Pearson correlation coefficients between the perception of ethics and behavioural intention in all five scenarios.

Table 9. Correlation coefficients between the judgment of ethics and behavioural intention

SCENARIO		BEHAVIOURAL INTENTION				
		1	2	3	4	5
JUDGMENT OF ETHICS	1	**.714****	-.036	-.017	.032	.165**
	2	.053	**.755****	.255**	.155**	.040
	3	-.009	.236**	**.755****	.211**	-.044
	4	.055	.151**	.115*	**.812****	.205**
	5	.126**	.025	-.037	.183**	**.765****

* Correlation is significant at the 0.05 level
** Correlation is significant at the 0.01 level

Source: Research results

It is evident that positive and statistically significant correlations exist between the perception of ethics and behavioural intentions in all five scenarios. The correlation coefficients range between 0.714 and 0.812, with $p<0.05$. This leads to the conclusion that the more the respondents consider certain communication activities as being less ethically ambiguous, the greater the probability that they would also behave in the same manner. Hence, hypothesis H2 is confirmed.

5. CONCLUSION

Today, marketers are faced with numerous ethical dilemmas, especially when it comes to Internet marketing, because legislation is lagging behind the rapidly developing information and communication technologies. The ethical judgement of marketing activities, affecting how individuals behave, depends on numerous factors, one of them being ethical ideologies.

The study indicates that the students of tourism and hospitality included in the survey can mostly distinguish ambiguous ethical situations from unambiguous ones and score higher on the idealism scale than on the relativism scale. Although the correlation coefficients between ethical ideologies and the ethical judgement of individual scenarios are rather low, it is evident that the respondents who scored higher on the idealism scale are more uncompromising in their ethical judgements of marketing communications than the respondents who are more disposed to relativism. This is in line with the findings of Valentine and Bateman (2011), who proved on a sample of business students that idealism is associated with increased ethical issue recognition, while relativism is associated with decreased ethical intention in different sales situations.

The study also suggests that ethical judgement influences the behavioural intention of respondents. If the respondents consider a marketing activity as being less ethically ambiguous, there is a greater probability that they would behave in the same way.

The results presented draw attention to the importance of educating students in the field of ethics and social responsibility. The study, however, did not explore the differences in attitudes among respondents with regard to previous education in ethics. This is one of the paper's limitations and further research should clearly be conducted to determine whether differences exist in ethical ideologies and the ethical judgement of scenarios with regard to previous education in the field of ethics. Another limitation of this paper is the sample which includes students of a single university. It would be interesting to make comparisons between students of different cultures as well as students of different areas of science. Research could focus on determining whether any differences exist with regard to the respondents' sociodemographic profile. Future studies could also investigate the ethical judgement of students regarding other marketing activities and new forms of communications developing daily.

REFERENCES

Abromaitytė-Sereikienė, L. (2008) "Factors Influencing Ethics of Marketing Decisions in Lithuanian Media", Engineering Economics, 56(1), 29–36.

Barnett, T., Bass, K. and Brown, G. (1994) "Ethical ideology and ethical judgment regarding ethical issues in business", Journal of Business Ethics, 13(6), 469–480. doi: 10.1007/BF00881456.

Barnett, T., Bass, K. and Brown, G. (1996) "Religiosity, Ethical Ideology, and Intentions to Report a Peer's Wrongdoing", Journal of Business Ethics, 15(11), 1161–1174. doi: https://doi.org/10.1007/BF00412815

Bateman, C. R., Valentine, S. and Rittenburg, T. (2012) "Ethical Decision Making in a Peer-to-Peer File Sharing Situation: The Role of Moral Absolutes and Social Consensus", Journal of Business Ethics, 115(2), 229–240. doi: 10.1007/s10551-012-1388-1.

Batory, S. S., Neese, W. and Batory, A. H. (2005) "Ethical Marketing Practices : An Investigation of Antecedents , Innovativeness and business performance", Journal of American Academy of Business, 6(2), 135–142.

Boyd, D. (2010) "Ethical determinants for generations X and Y", Journal of Business Ethics, 93(3), 465–469. doi: 10.1007/s10551-009-0233-7.

Brinkmann, J. (2002) "Business and Marketing Ethics as Professional Ethics: Concepts, Approaches and Typologies", Journal of Business Ethics, 41(1/2), 159. – 178. doi.org/10.1023/A:1021318710382

Budimir, M. (2013) "Uloga novih tehnologija u procesu odlučivanja", Ekonomski vjesnik / Econviews – Review of Contemporary Business, Entrepreneurship and Economic Issues, XXVI(2), 573-584.

Bush, V. et al. (2003) "Investigating the Relationship between Corporate values and Practices of marketing Organizations and Internet Ethics: An Exploratory Study", Marketing Management Journal, 13(2), 1–13.

Bush, V. D., Venable, B. T. and Bush, A. J. (2000) "Ethics and Marketing on the Internet : Practitioners ' Perceptions of Societal, Industry and Company Concerns", Journal of Business Ethics, 23(3), 237–248.

Campelo, A., Aitken, R. and Gnoth, J. (2010) "Visual Rhetoric and Ethics in Marketing of Destinations", Journal of Travel Research, 50(1),3–14. doi:10.1177/0047287510362777.

Cherry, J. and Fraedrich, J. (2002) "Perceived risk, moral philosophy and marketing ethics: mediating influences on sales managers' ethical decision-making", Journal of Business Research, 55(12), 951–962. doi: 10.1016/S0148-2963(00)00215-0.

Chiang, L. and Lee, B. (2011) "Ethical Attitude and Behaviors Regarding Computer Use", Ethics & Behavior, 21(6), 481–497. doi: 10.1080/10508422.2011.622181.

Crane, A., Matten, D., (2004) "Business ethics: A European Perspective", Oxford University Press, Oxford

Davis, M. A., Andersen, M. G., Curtis, M. B. (2001) "Measuring Ethical Ideology in Business Ethics: A Critical Analysis of the Ethics Position Questionnaire", Journal of Business Ethics, 32(1), 35–53. https://doi.org/10.1023/A:1010701417165

De Pelsmacker, Geuens, M., Van den Bergh, J. (2010) "Marketing Communications: A European Perspective", Fourth edition, Pearson Education, Edinburhg

Drumwright, M. E. and Murphy, P. E. (2009) "The Current State of Advertising Ethics: Industry and Academic Perspectives", Journal of Advertising, 38(1), 83–108. doi: 10.2753/JOA0091-3367380106.

Dukić, S. (2013) "Model e-marketinga humanitarnih organizacija u Republici Hrvatskoj", Ekonomski vjesnik / Econviews, XXVI(1), 199–214.

Fishbein, M., Ajzen, I. (1975) "Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research, .Reading" , MA: Addison-Wesley.

Ford, R. C., Richardson, W. D. (1994) „Ethical decision making: a rewiev of the empirical literature", Journal of Business Ethics, 13(3), 205 – 221.

Forsyth, D. R. (1980) "A Taxonomy of Ethical Ideologies", Journal od Personality and Social Psychology, 39(1), 175-184

Frederick, W. C., Post, J.E. and Davies, K. (1992) Business and society: corporate strategy, public policy, ethics, McGraw-Hill, New York, NY

Freestone, O. and Mitchell V.-W. (2004) "Generation Y Attitudes Towards E-ethics and Internet-related Misbehaviours", Journal of Business Ethics, 54(2), 121–128.

Giacobbe, R. W., Segal, M. N. (2000) "Comparative Analysis of Ethical Perceptions in Marketing Research:U.S.A.vs Canada", Journal of Business Ethics, 27(3), 229-245. https://doi.org/10.1023/A:1006121122073

Gilbert, F. W., Barnes, J. H., Nwachukwu, S. L. S., Vitel, S. J. (1997) "Ethics and Social Responsibility in Marketing: An Examination of the Ethical Evaluation of Advertising Strategies", Journal of Business Research, 39(2), 107-118, https://doi.org/10.1016/S0148-2963(96)00146-4

Global digital travel sales 2014-2019, Statista, http://www.statista.com/statistics/499694/forecast-of-online-travel-sales-worldwide/, 22.6.2016.

Grbac, B. (2012) "Creation and value exchange", (Stvaranje i razmjena vrijednosti) EFRI, Rijeka

Henle, C. A., Giacalone, R. A., Jurkiewicz, C. L. (2005) "The role of ethical ideology in workplace deviance", Journal of Business Ethics, 56(3), 219–230. doi: https://doi.org/10.1007/s10551-004-2779-8

Hoffman, J. J., Couch, G., Lamont, B.T. (1998) "The Effect of Firm Profit versus Personal Economic Well Being on the Level of Ethical Responses Given by Managers", Journal of Business Ethics, 17(3), 239-244. https://doi.org/10.1023/A:1017936322433

Hudson, S. and Miller, G. (2005) "Ethical orientation and awareness of tourism students", Journal of Business Ethics, 62(4), 383–396. doi: 10.1007/sl0551-005-0850-8.

Hunt, S.D. and Vitell, S. (1986) "A General Theory of Marketing Ethics", Journal of Macromarketing, 6(1), 5–16.

Javernik, P., Podnar, K. and Jančić, Z. (2011) "Etične percepcije potrošnikov v viralnem marketinškem komuniciranju", Akademija MM, 10(17), 13–25.

Jones, T. M. (1991) "Ethical Decision Making by Individuals in Organization: An Issue - Contigent Model", The Academy of Management Review, 16(2), 366–395. doi: 10.5465/AMR.1991.4278958

Kim, Y. (2003) "Ethical Standards and Ideology Among Korean Public Relations Practitioners", Journal of Business Ethics, 42(3), 209–223. doi: 10.1023/A:1022281507601.

Kleiser, S. B. et al. (2003) "Ethical ideologies: Efficient Assessment and Influence on Ethical Judgments of Marketing Practices", Psychology & Marketing, 20(1,), 1–21. doi: 10.1002/mar.

Kracher, B. and Corritore, C. L. (2004) "Is There a Special E-Commerce Ethics?", Business Ethics Quarterly, 14(1), 71-94. https://doi.org/10.5840/beq20041417

Kujala, J. (2001) "A multidimensional approach to Finnish managers' moral decision-making", Journal of Business Ethics, 34(3–4), 231–254. doi: 10.1023/A:1012583424721.

Laczniak, G. R. and Murphy, P. E. (1991) "Fostering ethical marketing decisions", Journal of Business Ethics, 10(4), 259–271. doi: 10.1007/BF00382965.

Limbu, Y. B., Wolf, M. and Lunsford, D. (2012) "Perceived ethics of online retailers and consumer behavioral intentions: The mediating roles of trust and attitude", Journal of Research in Interactive Marketing, 6(2), 133–154. doi: 10.1108/17505931211265435.

Limbu, Y. B., Wolf, M. and Lunsford, D. L. (2011) "Consumer's perceptions of online ethics and its effects on satisfaction and loyalty", Journal of Research in Interactive Marketing, 5(1), 71–89. doi: 10.1108/17505931111121534.

Lin, C., Ho, Y. and Jen, K. (2008) "An Examination of Cultural Differences in Ethical Decision Making Using the Multidimensional", Social Behavior and Personality, 36(9), 1213–1222.

Muhcină, S. and Popovici, V. (2008) "Ethics in marketing communication", Management & Marketing, 3(2), 67–77. Available at: http://www.managementmarketing.ro/pdf/articole/103.pdf.

Murphy, P. E., Laczniak, G. R., Bowie, N. E., Klein, T. A. (2005) "Ethical Marketing", Pearson, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, NY

Palmer, D. E. (2005) "Pop-Ups , Cookies , and Spam : Toward a Deeper Analysis of the Ethical Significance of Internet Marketing Practices", Journal of Business Ethics, 58(1-3), 271–280. doi: 10.1007/sl0551-005-1421-8.

Pini, F. M., Carolli, C. (2004) "Linking Corporate Responsibility to Corporate Performance: A Survey of European Corporations", ESOMAR, Berlin

Rawwas, M. Y. A. (1996) "Costumer ethics:an empirical investigation oft he ethicals beliefs of Austrian consumers", Journal of Business Ethics, 15(9), 1009-1019. https://doi.org/10.1007/BF00705579

Robbins, P. S. (1991), Management, Prentice.Hall, Engelwood Cliffs, NJ

Román, S. and Cuestas, P. J. (2008) "The Perceptions of Consumers Regarding Online Retailers' Ethics and Their Relationship with Consumers' General Internet Expertise and Word of Mouth: A Preliminary Analysis", Journal of Business Ethics, 83(4), 641–656. doi: 10.1007/s10551-007-9645-4.

Ruiz, A. and Llaguno, M. (2012) "Ethics on the corporate websites of the main advertising agencies in Spain 1", Comunicacion Y Sociedad, XXV(1), 367–398.

Sama, L. M. and Shoaf, V. (2002) "Ethics on the Web: Applying moral decision-making to the New Media", Journal of Business Ethics, 36(1-2), 93–103. doi: 10.1023/A:1014296128397.

Singhapakdi, A. and Vitell, S. J. (1990) "Marketing Ethics: Factors Influencing Perceptions of Ethical Problems and Alternatives", Journal of Macromarketing, 10(1), 4–18. doi: 10.1177/027614679001000102.

Singhapakdi, A., Karande, K., Rao, C. P., Vitell, S. J. (2001) „How Important are Ethics and Social Responsibility?", European Journal of Marketing, 35(1-2), 133 – 152. https://doi.org/10.1108/03090560110363382.

Singhapakdi, A., Vitell, S. J., Rallapalli, K. C. and Kraft, K. L. (1996) "The perceived Role of Ethics and Social Responsibility: A Scale Development", Journal of Business Ethics, 15(11), 1131 – 1140. https://doi.org/10.1007/BF00412812.

Steenhaut, S., van Kenhove, P., (2006) "An Empirical Investigation of the Relationships among a Costumers Personal Values, Ethical Ideology and Ethicals Beliefs", Journal of Business Ethics, 64(2), 137-155.

TripBarometer: Travel Trends 2016, Tripadvisor, 2016, https://d2bxpc4ajzxry0.cloudfront.net/TripAdvisorInsights/sites/default/files/downloads/2670/globalreport_us_dec2015.pdf, 22.6.2016.

Valentine, S. R. and Bateman, C. R. (2011) "The Impact of Ethical Ideologies, Moral Intensity, and Social Context on Sales-Based Ethical Reasoning", Journal of Business Ethics, 102(1), 155–168. doi: 10.1007/s10551-011-0807-z.

VanMeter, R. a. et al. (2013) "Generation Y's Ethical Ideology and Its Potential Workplace Implications", Journal of Business Ethics, 117(1), 93–109. doi: 10.1007/s10551-012-1505-1.

Vitell, S. J., Lumpkin, J. R., Rawwas, M. Y. A., (1996) "Costumer ethics: an investigation of the ethical beliefs or elderly costumers", Journal of Business Ethics, 10(5), 365-375

Vitell, S. J. and Muncy, J. (1992) "Consumer ethics: An empirical investigation of factors influencing ethical judgments of the final consumer", Journal of Business Ethics, 11(8), 585–597. doi: 10.1007/BF00872270.

Vitell, S. and Singhapakdi, A. (1993) "Ethical Ideology and Its Influence on the Norms and Judgments of Marketing Practitioners", Journal of Marketing Management, 3(1), 1–11.

Vitell, S. J., Rallapalli, K. and Singhapakdi, A., (1993) "Marketing Norms: The Influences of Personal Moral Philosophies and Organizational Ethical Culture", Journal of the Academy of Marketing Science, 21(4), 331–337.

Wheeler, M. (1995) "Tourism marketing ethics: an introduction", International Marketing Review, 12(4), 38–49. doi: 10.1108/02651339510097720.

Williamson, S. et al. (2011) "Ethical Issues in the Age of the Internet: A Study of Students' Perceptions Using the Multidimensional Ethics Scale", Journal of Internet Commerce, 10(2), 128–143. doi: 10.1080/15332861.2011.571992.

WOMMA - http://www.womma.org/ethics/womma-code-of-ethics, (pristupljeno: 19.03.2014.)

Yoon, C. (2011) "Ethical decision-making in the Internet context: Development and test of an initial model based on moral philosophy", Computers in Human Behavior. Elsevier Ltd, 27(6), 2401–2409. doi: 10.1016/j.chb.2011.08.007.

Prethodno priopćenje
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.5
Datum primitka rada: 20. 12. 2018.
Datum prihvaćanja rada: 5. 2. 2019.

UTJECAJ ETIČKIH IDEOLOGIJA NA PROSUDBU ETIČNOSTI *ONLINE* MARKETINŠKE KOMUNIKACIJE NA TURISTIČKOME TRŽIŠTU – PERSPEKTIVA STUDENATA TURIZMA

Dina Lončarić
Dr. sc., izv. prof., Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Primorska 42, p.p. 97, 51 410 Opatija, Hrvatska; *e-mail*: dina.loncaric@fthm.hr

Mateja Balent
Mag. oec., Dravska 40, Draškovec, 40 323 Prelog, Hrvatska; *e-mail*: mateja.balent@gmail.com

SAŽETAK

Svrha rada je istražiti povezanost između etičkih ideologija i prosudbe etičnosti online *marketinške komunikacije na turističkome tržištu. Cilj je istraživanja, također, utvrditi povezanost između prosudbe etičnosti komunikacije na internetu i namjere ponašanja. Rad se temelji na empirijskom istraživanju u kojemu su primijenjene metoda scenarija i metoda ispitivanja. Kao instrument istraživanja korišten je Upitnik etičke pozicije (EPQ) kojim su mjerene etičke ideologije uvažavajući dimenzije relativizma i idealizma. Oblikovano je pet scenarija kojima su opisane potencijalne etički dvojbene situacije. Utvrđena je povezanost između etičkih ideologija i prosudbe etičnosti u* online *marketinškoj komunikaciji. Istraživanje je dokazalo da ispitanici koji ostvaruju više rezultate na ljestvici idealizma imaju strože kriterije u odnosu na etičnost u* online *komunikaciji i bolje raspoznaju etički dvojbene situacije. Utvrđena je i povezanost između prosudbe etičnosti opisanih scenarija i namjera ponašanja. Iako su teme u području internetske komunikacije na turističkome tržištu do sada istraživane, ima malo studija koje se odnose na prosudbu etičnosti takve komunikacije. Poseban doprinos ovoga rada očituje se u činjenici da su istraživanjem obuhvaćeni stavovi studenata turizma i ugostiteljstva koji će se u bliskoj budućnosti i sami naći u situacijama u kojima će trebati preuzeti moralnu odgovornost za odluke u vezi s komunikacijom na turističkome tržištu. Ovo istraživanje, stoga, daje doprinos i teoriji i praksi.*

Ključne riječi: *marketinška etika, etičke ideologije, internetska komunikacija, turizam, Upitnik etičke pozicije*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Preliminary communication
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.7
Received: 15 January 2019
Accepted: 4 February 2019

TRANSLATION ERROR ANALYSIS IN TREAT: A WINDOWS APP USING THE MQM FRAMEWORK

Suzana Majcunić
MA in Informatics, University of Rijeka, Department of Informatics, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Croatia; e-mail: suzana.majcunic@gmail.com

Maja Matetić
PhD, Full Professor, University of Rijeka, Department of Informatics, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Croatia; e-mail: majam@uniri.hr

Marija Brkić Bakarić
PhD, Assistant Professor, University of Rijeka, Department of Informatics, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Croatia; e-mail: mbrkic@uniri.hr

ABSTRACT

The aim of this research paper is to conduct a thorough analysis of inter-annotator agreement in the process of error analysis, which is well-known for its subjectivity and low level of agreement. Since the process is tiresome in its nature and the available user interfaces are pretty distinct from what the average annotator is accustomed to, a user-friendly Windows 10 application offering a more attractive user interface is developed with the aim to simplify the process of error analysis. Translations are performed with Google Translate engine and English-Croatian is selected as the language pair. Since there has been a lot of dispute on inter-annotator agreement and the need for guidelines has been often been emphasized as crucial, the annotators are given a very detailed introduction into the process of error analysis itself. They are given a presentation with a list of the MQM guidelines enriched with tricky cases. All annotators are native speakers of Croatian as the target language and have a linguistic background. The results demonstrate that a stronger agreement indicates more similar backgrounds and that the task of selecting annotators should be conducted more carefully. Furthermore, a training phase on a similar test set is deemed necessary in order to gain a stronger agreement.

Key words: *Windows 10 application, error analysis, inter-annotator agreement, machine translation evaluation*

1. INTRODUCTION

Ever since the machine translation (MT) society has made a huge shift from a phrase-based statistical MT to a neural MT (NMT), a lot of research initiatives have focused on translation error types in an attempt to better describe differences between these two approaches. Since the quality evaluation of machine translation is inherently subjective and the quality is context-dependent, there is no single standard in assessing translation quality (Secara, 2001). A single sentence can be translated in many ways. All this makes the quality assessment one of the most debated topics in translation.

Automatic and human evaluations of MT mostly provide quantitative evaluation (Stymne, 2011). Error analysis refers to the identification and classification of individual errors in a translated text (Stymne and Ahrenberg, 2012). It is one of the well-accepted ways to assess translation in qualitative terms as it can point to strengths as well as weaknesses of a certain MT system (Stymne and Ahrenberg, 2012). When analysing or comparing different translation systems, one wants to get answers such as what kind of errors systems make more often, whether one system is superior in any or all aspects, whether a modification brings some improvements though invisible on the score, etc. (Popovic and Burchardt, 2011).

Multidimensional quality framework (MQM) is a result of a thorough investigation of major human and machine translation assessment metrics (Lommel, Uszkoreit and Burchardt, 2014). It can be described as a comprehensive list of quality issue types which serves as a mechanism for declaring specific metrics for quality assessment and error annotation tasks.

Human quality annotations are well-known for their low inter-annotator agreement (IAA) (Lommel, Popovic and Burchardt, 2014). The low IAA might arise due to the disagreement on the severity of an error or on its precise span, but also due to errors which reflect multiple issues. Some authors (Lommel, Popovic and Burchardt, 2014) even create a formal decision tree and improved guidelines to assist with annotation in order to improve IAA. Furthermore, the authors Stymne and Ahrenberg (Stymne and Ahrenberg, 2012) argue that it is possible to get a reasonable agreement either by using a simple error taxonomy or by using a more detailed taxonomy and a set of guidelines.

There is a whole line of research comparing NMT to SMT with the aim of detecting its strengths or weaknesses. As expected, there is not much research in this area involving Croatian. A detailed human analysis of the outputs produced by NMT and PBMT systems when translating news texts in the English-to-Croatian language direction is performed in Kubička (Klubička, 2017). Errors are annotated according to a detailed error taxonomy relevant to the problematic linguistic phenomena of the language pair and compliant with the hierarchical listing of issue types defined as part of the MQM.

Compared to Kubička (Klubička, 2017), the number of annotators in this paper is doubled, i.e. there are four annotators. However, their background is less similar. Three out of four annotators are final-year master students. The IAA is calculated on three levels: the sentence level irrespective of the error type, number, and position; the sentence level irrespective of the error type and position;

and error type. Since the task of evaluation or annotation is generally often given to students, this paper puts focus on checking their suitability by comparing IAA scores with respect to their formal education background. Please note that the analysis is less detailed compared to Kubička (Klubička, 2017), which should result in higher IAA scores.

The paper is organized as follows. In the next section the methodology is described. It is followed by results. The discussion is provided in section 4. Section 5 concludes the paper.

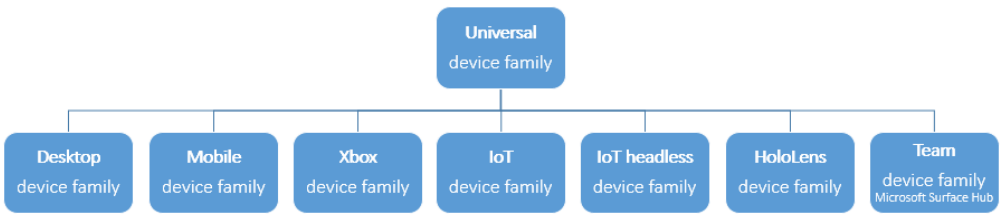
2. METHODOLOGY

The following section is divided into two subsections. In the first subsection the development of the tool used for annotation is outlined, and its user interface and features are presented, and in the second subsection the experimental study is described.

2. 1 TREAT application

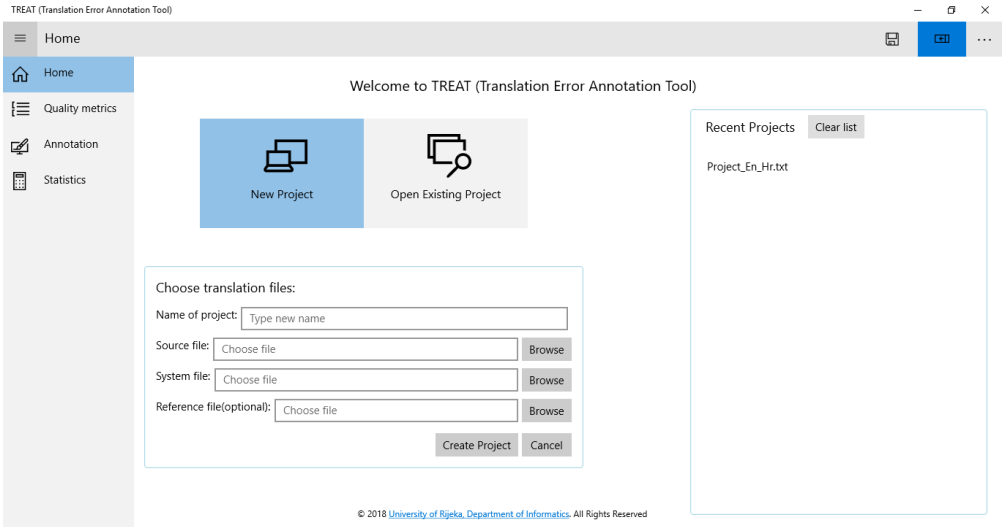
Since annotators do not usually have advanced computer skills, the first goal set for this study is to create a friendly working environment to which they are accustomed to. The app should support displays of any size and orientation so that the annotators can do their job anytime and anywhere. Universal Windows Platform (UWP) is chosen as the new open-source and cross-platform framework for building applications for all operating systems, including Windows, Mac, and Linux. UWP apps work on all Windows 10 devices (Figure 1). .NET Core is chosen as the application programming interface (API). The programming language used is C#. Graphical part of the application is implemented in the declarative eXtensible Application Markup Language (XAML), which is also developed by Microsoft. The name of the app is TREAT (TRanslation Error Annotation Tool). The user interface is shown in Figure 2.

Figure 1. Windows device family overview



Source: *Microsoft* (2018)

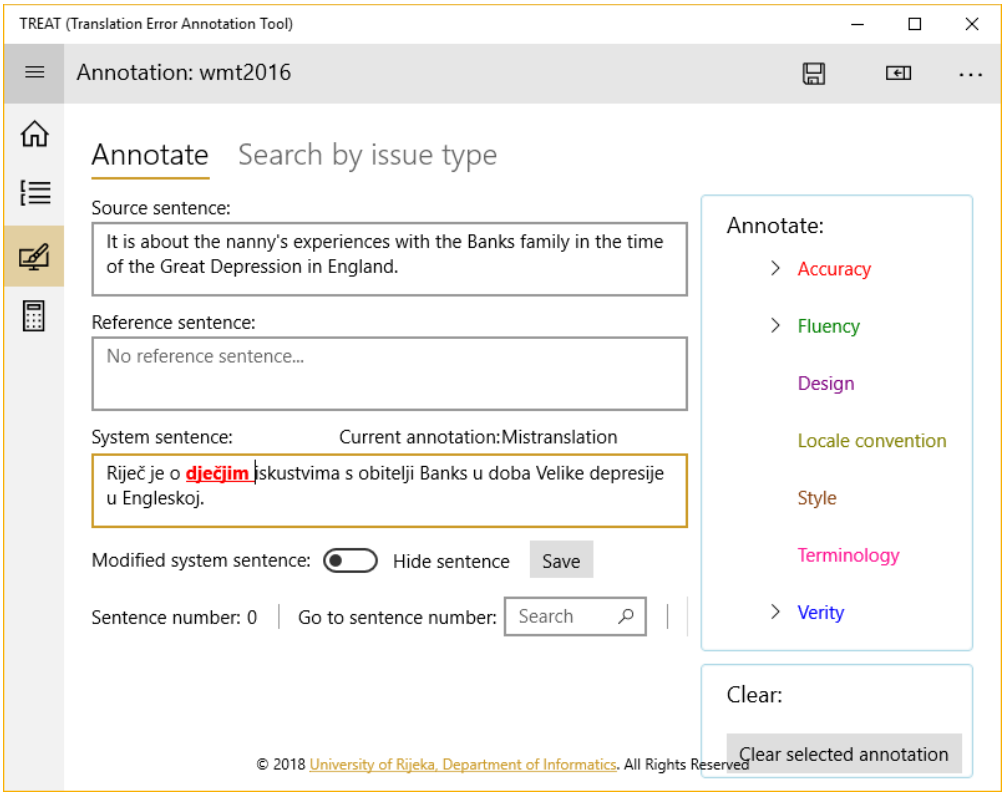
Figure 2. TREAT user interface



Since using older versions of Microsoft Visual Studio on certain platforms that precede Windows 10 has some limitations, the development is done on Windows 10 platform. The integrated development environment the app is built in, is the Microsoft Visual Studio Enterprise 2017 (version 15.7.4).

The app has a built-in support for MQM hierarchy. Since the tree-view control is used for the purpose, the minimum Windows version the app can run on is 1083. The annotation process in TREAT is shown in Figure 3. The input to the annotation process are two textual files – the source file and the target file. Additionally, the file with reference translations can be provided. If the annotation project has already been created, then the project file can be used as input.

Figure 3. Annotation in TREAT



Basic features of the developed app are listed below: MQM hierarchy can be easily modified (new nodes can be added, nodes can be excluded from evaluation, etc.) a detailed statistics of annotated issue types can be generated and basic visualizations of statistical data can be generated (Figure 4) statistics can be saved in a textual file (Figure 5).

Figure 4. Statistics and visualizations in TREAT

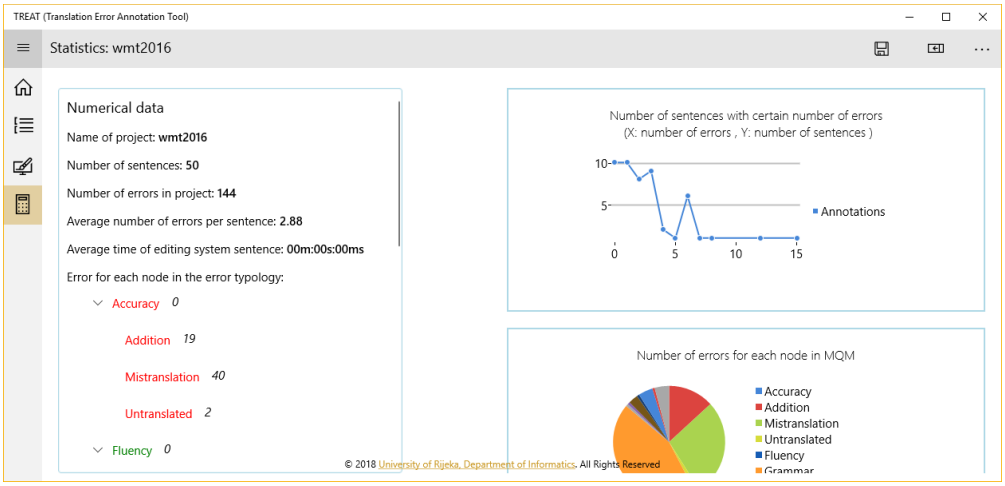
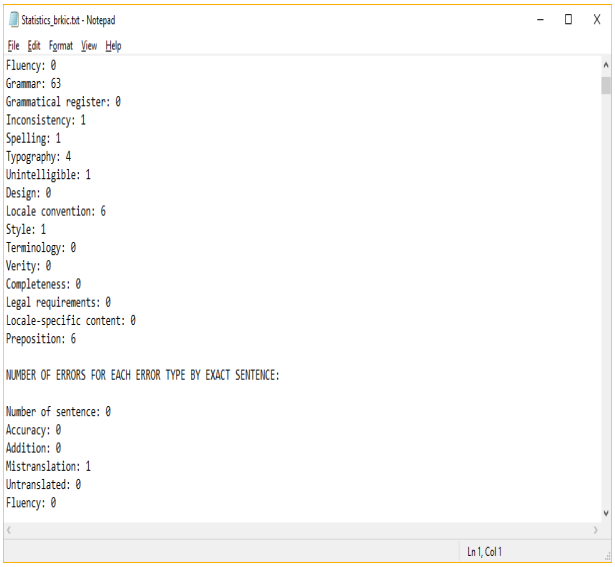


Figure 5. An excerpt from the file with statistics



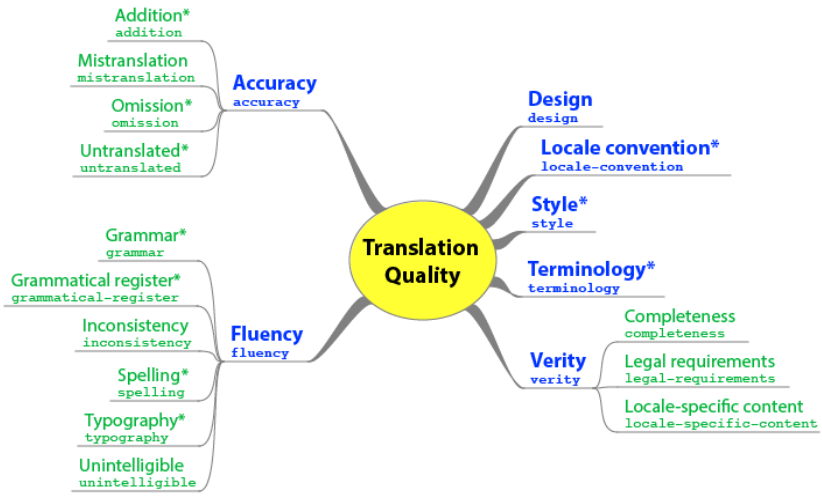
2. 2 Experimental study

The following subsection is divided into five parts, which give the details on the MQM framework, the annotators, the test set, the official MQM annotation guidelines, and the inter-annotator agreement scores. Google Translate NMT engine is used for obtaining Croatian translations of English sentences which are then annotated by human annotators and the obtained annotations are used for calculating inter-annotator agreement scores.

2. 2. 1 MQM framework

MQM defines over 100 issue types. The term *issue* is used to refer to any potential error detected in a text. At the top level there are 10 categories: *accuracy, design, fluency, internationalization, locale convention, style, terminology, verity, compatibility,* and *other*. Since it would not be viable to perform the annotation process using the full MQM tag set, it is necessary to choose a smaller subset in accordance with research questions. Naturally, starting with the core tag set is considered to be a good practice (Figure 6).

Figure 6. MQM core



Source: *MQM definition* (2015)

Since the focus of this research is on testing the software and investigating IAA in relation to linguistic background, the annotators are instructed to use only the MQM core.

While issue types such as addition, mistranslation, omission, untranslated or spelling should be pretty clear, short clarifications are provided for the remaining issues present in the MQM core. Grammar should be applied to all the grammar or syntax related issues of the text, other than spelling and orthography. Maybe somewhat counter-intuitive, when the content uses wrong pronouns or verb forms when their formal counterparts are required or vice-versa, grammatical register should be annotated and not style. Consistency issue is detected by reading the text with understanding. For example, the text states one fact or certain instructions in one place and something contradictory in the other. Issues related to the mechanical presentation of a text (punctuation is used incorrectly or a text has an extraneous hard return in the middle of a paragraph) should be annotated as typography. This category should be used for any typographical errors other than spelling. If the exact nature of the error cannot be determined and a major break down in fluency occurs, unintelligible mark-up should be applied. An example of issue annotated as locale convention might be using a comma (,) instead of a period (.) as a thousands separator.

An example of a style issue is when the source text is light and humorous, while the target one is serious and formal in style. Terminology should not be used if a text is simply mistranslated but it should be used in cases where the translation could be a valid translation of the source if certain terminology is not mandated. Since Design refers to incorrect formatting, and the annotators were provided with source and target sentences in textual format, this issue category might have been easily excluded from the annotation process. Verity issue is triggered when the text makes statements that contradict the world of the text, i.e. the text says a feature is present on a certain model of automobile (because it is true in the source locale) when in fact it is not available in the target locale. Completeness can be contrasted with omission as it refers to instances in which needed content is missing in the source language, while omission refers to instances in which content present in the source language is not present in the translation. Cases in which the source text does not meet legal requirements are generally critical errors that will require rewriting the source text. An example might be the translation of some notice which should have been replaced according to the instructions and not merely translated. An example of a locale-specific content might be a text in a manual which describes a feature not available in the product on the target market. As expected, due to the nature of the source text, no issues under the category Verity have been detected.

Since the annotations for Omission were not uniformly laid (i.e. some annotators annotated source words as omissions and some annotated spaces in the target as omissions), this issue subtype has been excluded from our analysis. Reference sentences have not been provided.

2. 2. 2 Annotators

Annotators are all native speakers of Croatian. One of the annotators has a BA degree in English language (E1), two in German (E2, E3), and one has a Master degree in English (E4). They all have a BA degree in Informatics and the first three are on their final year of Master studies. All the annotators are very confident of their knowledge of English language. Additionally, student annotators are awarded additional credits for the completion of the task within the elective course on translation tools. The possibility of gaining scores ought to make annotators more perceptive, cautious, and adherent to the guidelines.

2. 2. 3 Test set

Our test set consists of the randomly selected sentences of the English test set of 2016 news translation shared task at WMT[1]. The annotators annotated 50 sentences. The size of the test set is limited to 50 sentences due to several reasons. The first reason is that the annotation process is extremely time-consuming so it would be too much to ask annotators to annotate more sentences under the volunteering framework. The second reason is that annotators might become too tired and thus less attentive under annotation overload. They were only presented with the English source text, and its respective GT output[2]. The reader should be aware of the fact that GT output

[1] http://www.statmt.org/wmt16/translation-task.html
[2] obtained December 6, 2018

evolves with time and that the translations obtained only a month later differ greatly and are of seemingly much better quality.

2. 2. 4 Guidelines

Prior to annotation, the annotators were familiarized with the TREAT software and the official MQM annotation guidelines, which offer detailed instructions for annotation within the MQM framework[3]. These guidelines include the decision tree. The decision tree is organized in such a way that it eliminates specific issues before moving to general ones. Some of the guidelines are outlined here to familiarize the reader with the annotation process.

- Always select the level about which you are most certain – do not guess!
- If multiple types apply, select the first one that the decision tree guides you to.
- Annotate only the words that constitute an error, even if there are other words in between.
- If correcting one error will eliminate other errors, tag only that error.

2. 2. 5 IAA

After the process of annotation, IAA is calculated using Cohen's kappa (κ) (Cohen, 1960). The Cohen's Kappa is given in (1), where p_o refers to the relative observed agreement among annotators or the accuracy, and p_e refers to the expected agreement. Since Cohen's Kappa is appropriate only for pair-wise comparisons, the similarity between each pair of annotators is evaluated separately. The authors Lommel, Popovic and Burchardt (Lommel, Popovic and Burchardt, 2014) additionally take the average score as the final measure.

$$\kappa = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e} \quad (1)$$

IAA scores are calculated at the sentence level, meaning that positions or the exact tokens annotated as errors are disregarded. As Lommel (Lommel, Popovic and Burchardt, 2014) point out, though annotators can agree that a sentence contains the same issue, they might disagree on the span that the issue covers. In the first calculations only error as the most general category is taken into account or whether there is an agreement that error exists at all. This agreement is labelled 'Any errors', similarly to the authors in Klubička (Klubička, 2017). A refined score is calculated by taking into account the number of errors detected in the sentence. Afterwards, calculations are performed for every error type separately. All three level calculations exclude error positions. This means that the scores can be either equal to the scores which take positions into account or overestimates. Since Cohen's Kappa is appropriate only for pair-wise comparisons, Fleiss' kappa is also calculated (Fleiss, 1971). The value p_e is the sum of squares of the proportions of all assignments made to each category. In order to calculate p_e, first the extent to which annotators agree is calculated for each

[3] A decision tree provided to aid the annotation process can be found at http://www.qt21.eu/downloads/annotatorsGuidelines-2014-06-11.pdf.

individual sentence according to (2), where *n* stands for the number of annotators and *k* for the number of categories, and then the average is taken.

$$P_i = \frac{1}{n(n-1)}\left[\left(\sum_{j=1}^{k} n_{ij}^2\right) - n\right] \quad (2)$$

3. RESULTS

Table 1 shows the distribution of issue types per annotator.

First Cohen's kappa is calculated pairwise by just taking into account whether a sentence has been annotated as erroneous or not (labelled 'Any error' as mentioned previously). The agreement on the number of errors per sentence is also calculated. The IAA scores are shown in Table 2. The darker shade of grey colour indicates stronger IAA. The asterisk (*) next to the annotators' labels stands for Fleiss' kappa.

Table 3 gives IAA scores per issue type. *Terminology*, *Style* and *Grammatical Register* are omitted, as these annotations seem to be tied to a specific annotator.

4. DISCUSSION

Taking a closer look at the IAA results, it can be concluded that despite very precise guidelines and getting additional credits for the task, solely linguistic background is not enough to get a substantial or almost perfect IAA. According to Landis (Landis and Koch, 1977), 0–0.2 represents slight, 0.2–0.4 fair, 0.4–0.6 moderate, 0.6–0.8 substantial, and 0.8–1.0 almost perfect agreement. The 'Any errors' value represents agreement on whether there are errors in a given sentence, while 'Number of errors' represents agreement on the number of errors recorded per sentence.

The numbers of errors recorded per annotator differ greatly (Table 1). If the annotator with the highest number of errors recorded is taken as the base, it is evident that the remaining three annotators detect only between 72 to 88% errors. It is also interesting that one annotator has many doubts as far as the issues under the accuracy category are concerned and therefore, reluctant to make guesses, used the superordinate category level, while others have no such doubts.

Table 1. The distribution of issue types found per annotator

	E1	E2	E3	E4
Accuracy	12	0	0	0
Addition	2	11	3	19
Grammar	22	42	64	69
Grammatical register	13	0	0	0
Inconsistency	27	0	0	1

Locale convention	1	0	0	6
Mistranslation	28	43	47	40
Spelling	1	0	0	1
Style	0	0	0	1
Terminology	0	0	5	0
Typography	1	0	0	4
Unintelligible	0	0	1	1
Untranslated	7	7	6	2
TOTAL	114	103	126	144

Table 2. 'Any error' and the number of errors IAA K scores

	Any error	Number of errors
E1-E2	0.42	0.27
E1-E3	0.41	0.33
E1-E4	**0.63**	**0.52**
E2-E3	0.45	0.39
E2-E4	0.42	0.1
E3-E4	0.41	0.2
E1-E2-E3-E4	0.46	0.21

Table 3. IAA per issue type

	Accuracy	Addition	Grammar	Inconsist.	Mistransl.	Locale conven.	Spelling	Typography	Unintellig.	Untransl.
E1-E2	0	0.41	0.21	0	0.51	0	0	0	-	0.43
E1-E3	0	-0.05	0.24	0	0.46	0	0	0	0	0.49
E1-E4	0	0.21	0.32	0.12	0.57	-0.03	-0.02	-0.03	0	0.20
E2-E3	-	0.34	0.45	-	0.23	-	-	-	0	0.29
E2-E4	-	0.51	0.44	0	0.56	0	0	0	0	0.20
E3-E4	-	0.17	0.60	0	0.36	0	0	0	1	-0.06
E1-E2-E3-E4*	-0.29	0.24	0.22	-0.02	0.24	-0.03	-0.01	-0.02	0.33	0.29

In the work of Klubička (Klubička, 2017), the K scores are relatively consistent across all error types for each analysed system, mostly ranging between 0.35 and 0.55. The obtained IAA is mostly fair for

the 'number of errors', and moderate for the 'any error' scenario. Given the lowered complexity of the annotation schema, higher scores have been expected. However, it seems that scores encode annotators' backgrounds. A substantial agreement exists between the two annotators who graduated or will graduate English in the 'Any error' category. If the number of errors annotated per sentence is taken into account, the agreement is lower, but still the highest for E1 and E4. For most IAA tasks, agreement of at least 0.85 is required for a measure to be considered reliable.

The discussion is restricted to the obtained agreements on the four issue subtypes for which each individual annotator has spent at least 1% of his or her annotations – *addition*, *grammar*, *mistranslation*, and *untranslated*. Although *fluency* can be judged by looking only at the target sentence, the agreement in the constituting issue sub-type *grammar* is surprisingly low, i.e. from fair to moderate, with the exception of agreement between E3 and E4 which is substantial. The agreement in the category *mistranslation* is the highest for annotators E1 and E4, although very close to the agreement between E2 and E4. Although these pairwise agreements reach moderate and sporadically substantial agreements, Fleiss' kappa scores are fair for all but 'any error' category.

Since the agreement on the *untranslated* content is not strikingly high as one would expect, a manual analysis of the sentences is conducted. It turns out that as far as *untranslated* content is concerned, annotators mostly disagree on proper nouns. Also, untranslated word to which a suffix is added in accordance with target language grammar is treated by one of the annotators as *unintelligible* and by others as *untranslated*.

A particular attention is paid to the sparse annotation types. It can be concluded that it is worth investigating whether even intra-annotator agreement would reach substantial level. For example, a period missing after the year has once been annotated as locale convention and some other time as typography by the same annotator. By taking a closer look at the explanations given previously, the annotator's confusion is justified. First the annotators are instructed to annotate issues related to the mechanical presentation of the text (punctuation is used) as *typography*, and later on using a comma (,) instead of a period (.) as a thousands separator is provided as an example of *locale convention* issue. Although some errors stem from incomplete or confusing instructions, some can be attributed to the lack of attention. Some annotators fail to detect some issues (e.g. ft as the unit of measure), morphologically wrong term has been identified as misspelling by one of the annotators, style annotation has been applied to one pronoun, although instructions explicitly say that such cases should be annotated as grammatical register, etc.

5. CONCLUSION

Annotators did not report any bugs or problems with the developed application. However, during the result analysis phase it became obvious that some features had to be added. The main drawback was that one had to use additional tools and filters on the project files for more in-depth analysis which included calculating Cohen's and Fleiss' kappa scores. It would be extremely useful if the scores could be obtained from the very app. The first feature should enable reading in two project files and calculating Cohen's kappa scores per error as well as per error type on a sentence

basis. The second should enable reading in any number of project files and calculating Fleiss' kappa score on the same basis.

More importantly, the results presented in this paper raise concerns about employing students as annotators since it is difficult to measure their background knowledge and select those with similar knowledge levels. Although one might conclude that not even awarding additional credits motivates annotators enough to read guidelines and study examples, it seems plausible that guidelines and examples are too simplistic and that annotators lack training on a set of sentences compiled from the same source as the test set. An evaluation filter might also be employed which would correct annotations of less competent evaluators. In that way the annotation process might be conducted in two passes – first pass by all the annotators and then second pass by the 'super-annotator', i.e. someone who is more competent or has the best score on the test taken by annotators. To conclude, the goal of the analysis presented in this and similar papers should not be merely pursuing high IAA but aim at obtaining high-quality annotations as these affect the future of MT. In future researches a similar test set with referent annotations will be prepared and a training on these real-world examples will be conducted prior to the annotation task. A suggested two phase annotation procedure will also be further investigated.

ACKNOWLEDGEMENT

This research has been supported by the University of Rijeka under Grant No. 17.14.2.2.01.

LITERATURA

Cohen, J. (1960) 'A Coefficient of Agreement For Nominal Scales', Educational and Psychological Measurement, 20(1), pp. 37-46. https://doi.org/10.1177/001316446002000104

Fleiss, J. L. (1971) 'Measuring nominal scale agreement among many raters', Psychological Bulletin, 76(5), pp. 378-382. https://doi.org/10.1037/h0031619

Klubička, F. (2017) 'Fine-grained Human Evaluation of an English to Croatian Hybrid Machine Translation System', (July). https://doi.org/10.1515/pralin-2017-0014

Landis, J. R. and Koch, G. G. (1977) 'The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data Data for Categorical of Observer Agreement The Measurement', Biometrics, 33(1), pp. 159-174. https://doi.org/10.2307/2529310

Lommel, A., Popovic, M. and Burchardt, A. (2014) 'Assessing Inter-Annotator Agreement for Translation Error Annotation Assessing Inter - A nnotator Agreement for Translation Error Annotation', in MTE: Workshop on Automatic and Manual Metrics for Operational Translation Evaluation.

Lommel, A., Uszkoreit, H. and Burchardt, A. (2014) 'Multidimensional Quality Metrics : A Flexible System for Assessing Translation Quality', 12(Tradumàtica 12), p. 455-463. https://doi.org/10.5565/rev/tradumatica.77

Microsoft (2018). Available at: https://docs.microsoft.com/.

MQM definition (2015). Available at: http://www.qt21.eu/.

Popovic, M. and Burchardt, A. (2011) 'From Human to Automatic Error Classification for Machine Translation Output', (May). https://doi.org/10.2478/v10108-011-0011-4

Secara, A. (2001) 'Translation Evaluation - a State of the Art Survey', pp. 39-44.

Stymne, S. (2011) 'B LAST : A Tool for Error Analysis of Machine Translation Output', (June), pp. 56-61.

Stymne, S. and Ahrenberg, L. (2012) 'On the practice of error analysis for machine translation evaluation', pp. 1785-1790.

Prethodno priopćenje
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.7
Datum primitka: 15. 1. 2019
Datum prihvaćanja: 4. 2. 2019

ANALIZA POGREŠAKA U PREVOĐENJU U APLIKACIJI TREAT: WINDOWS APLIKACIJI KOJA SE TEMELJI NA MQM OKVIRU

Suzana Majcunić
Mag. inf., Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: suzana.majcunic@gmail.com

Maja Matetić
Dr. sc., redoviti profesor, Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail*: majam@uniri.hr

Marija Brkić Bakarić
Dr. sc., docent, Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: mbrkic@uniri.hr

SAŽETAK

Cilj rada je izvršiti temeljitu analizu slaganja među označivačima u postupku analize pogrešaka koji je poznat po svojoj subjektivnosti i niskoj razini slaganja. Budući da je sam postupak po prirodi zamoran, a sučelja dostupnih alata i usluga poprilično se razlikuju od onog na što je prosječni označivač naviknut, u svrhu pojednostavljenja samog postupka analize pogrešaka razvijena je Windows 10 aplikacija s poznatim i atraktivnim korisničkim sučeljem. Englesko-hrvatski prijevodi preuzeti su s usluge Google Translate. Budući da je slaganje među označivačima čest predmet rasprave i da je od neospornog značaja istaknuta potreba za smjernicama, označivačima je dan vrlo detaljan uvid u postupak analize pogrešaka. Također, popis MQM smjernica uz primjere potencijalnih pogrešaka uobličen je u prezentaciju i dan označivačima na raspolaganje. Označivačima je ciljni, tj. hrvatski jezik materinski, a svi imaju određenu razinu lingvističke pozadine. Rezultati otkrivaju da veća razina slaganja ukazuje na sličnije formalno obrazovanje i da proces odabira označivača treba biti pažljivo osmišljen. Štoviše, testiranje na sličnom skupu podataka trebalo bi prethoditi odabiru označivača kako bi se postigla veća razina slaganja.

Ključne riječi: *Windows 10 aplikacija, analiza pogrešaka, slaganje među označivačima, evaluacija strojnog prevođenja*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Preliminary communication
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.8
Received: 15 January 2019
Accepted: 7 March 2019

ANALYSIS OF YOUTH PROFESSIONAL ORIENTATION IN THE REPUBLIC OF CROATIA

Ozren Rafajac
PhD, Senior Lecturer, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia;
e-mail: orafajac@veleri.hr

ABSTRACT

By using various scientific methods, including methods of survey (N=996) and methods of descriptive and inferential statistics, this research tries to explore how many young people in the Republic of Croatia need help in professional orientation and how they choose their professions. Given that only 21.9% of the respondents are completely confident in what their vocation will be, while 41.7% of them estimate they will have middle, low or very low ability to find jobs in occupations they have chosen. The research suggests that a large number of young people in the Republic of Croatia need services of professional orientation. The most important factors that motivate young people to choose a specific career are personal interest for that profession, opportunity to have fun, personal talent and an opportunity to meet new and interesting people. Interestingly, a good salary, possibility to travel and opportunity for a fast employment are only partially important factors. Although the Croatian educational system provides a satisfactory level of preparation in both, theoretical knowledge and practical skills relevant to the professions that young people want to deal with, the conducted research suggests there is a place for substantial improvements, especially in vocational education and training (VET) services that support more opportunities for learning of practical skills.

Key words: *professional orientation, vocational education and training, youth, Republic of Croatia*

1. INTRODUCTION

Professional orientation represents a set of different activities that enable individuals to identify their own interests, competencies and capabilities at different times of life, in order to make decisions on education, training and employment that will help them in development of their professional career (EC, 2008).Youth is a fluid category and refers to people between the age when they leave their compulsory education and the age when they find their first employment (Dwyer et al., 2018:680). There is no consensus regarding the youth age boundary. Having this in mind, we have included individuals of age 13 to 30 who have either started to consider their profession

prospects or have still not found their desired jobs. To become skilled and competent in a specific field or activity, individuals should invest a lot of time and effort. In their study which included 1000 different experts, Ericsson et al. (1993) found that the journey to superior performance may last for about a decade and includes, besides deliberate effort, several important factors such as: guidance of an expert to provide often tough but necessary feedback; optimal conditions for learning; time management skills to prevent exhaustion and burnout; and development of self-improvement methods to foster high levels of performance. By choosing their specific careers, individuals shape not only their lives but also the community they live in and the society at large. This means that the significance of professional orientation goes far beyond the economic dimensions and determines socio-political and cultural context as well as personal satisfaction of every individual. Given that work plays a central role in most people's lives, successful pursuit of work activities is crucial to psychological well-being (Swanson, Fouad, 2014).

Regarding the issue of youth unemployment, Croatia is among the worst countries in Europe with youth (under 25s) unemployment of 40.3% (in December 2015) and holds the third place slightly behind Spain (46%) and Greece (48.9%) (Genev, Vreeswijk, 2016). In the last decade, professional orientation of young people and the problem of their inclusion into the Croatian workforce has been examined by many different authors such as Potočnik (2006), Bogdanović (2009), Koller-Trbović (2009),Dubravac-Šigir (2011), Šverko (2012), Ivanović, Rajić-Stojanović (2012),Gregurović, Lukić, (2014) and Perin et al. (2015). In one of their latest publications, HZZ (2016) reported that only a quarter of students (23.3%) in primary schools do not have any difficulties in making decisions regarding the choice of their occupation, while the majority of students (64.9%) expressed a wish for career guidance services. Fortunately, in recent years the issue of the professional orientation of young people in the Republic of Croatia seems to gain in importance. According to the latest official report on the current state of affairs and challenges related to vocational guidance at higher education institutions in the Republic of Croatia, 27 higher education institutions (30%) had a professional guidance office, whereas in 2016 only 18 had such an office (Đorđević, 2017:11). According to Đorđević (2017:6), major challenges in faster development of professional guidance offices in the Republic of Croatia are: financial issues, motivation of staff responsible for these activities and additional education of employees that will perform activities of professional guidance. Moreover, many contemporary authors, such as Laal (2011), London (2011) and Barros (2012), stress that professional guidance should be available not only to the young, but also to everyone else who needs help in professional and personal development as a part of lifelong learning. The main purpose of this research is to find answers on the following two questions:

- How many young people in the Republic of Croatia need help in professional orientation?
- How young people choose their professions?

The hypothesis of this research is that significant number of the young needs assistance in professional orientation. This paper consists of four parts and is structured as follows. In Introduction, research problems are explained, trends in youth orientation are presented, followed by a short review of previous research, with an emphasis on findings pertaining to the Republic of

Croatia. The second part explains research methodology. In the third part, results of the empirical research are presented and discussed followed by a conclusion and guidelines for future research.

2. METHODOLOGY

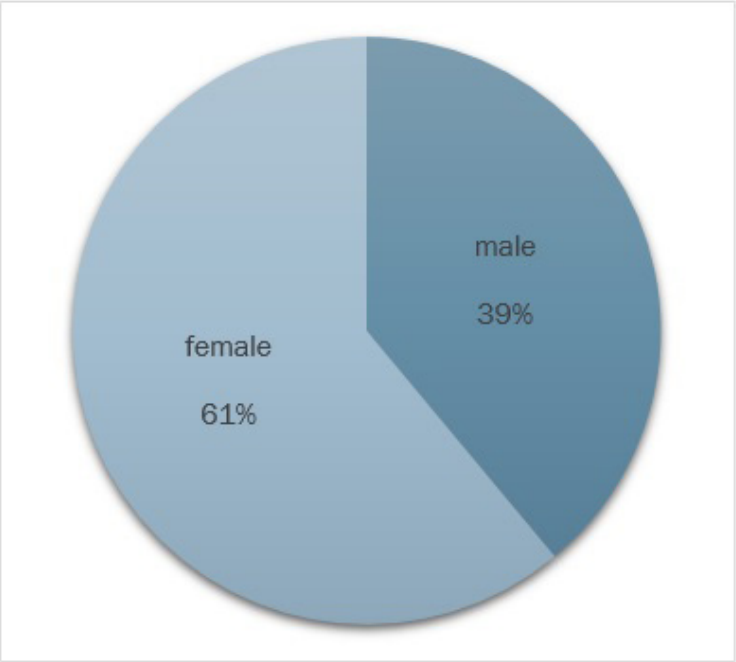
To empirically ascertain the newest trends in the professional orientation of youth in the Republic of Croatia, an empirical survey was conducted between May 2015 and June 2017 on a randomly chosen sample of the young people from 13 to 30 years of age who live and study in the Republic of Croatia. Research was conducted in the form of a questionnaire, which allowed respondents to anonymously answer the questions. In order to reduce bias in sampling it was necessary to ensure that each member of the population has an equal chance of being chosen, and therefore these approaches were applied: in-situ interview in elementary schools and high-schools - mostly for the youngest respondents who needed permission of their parents to participate in this survey; creation of flyers with a link on the survey that were left in many different schools, faculties, sport clubs and youth clubs; creation of the Facebook page named "The professional orientation of youth in the Republic of Croatia" which included a digital invitation and link to the survey and gathered 199 followers; creation of an email invitation that was sent to all these schools, faculties, sport clubs, youth clubs and youth network members who showed interest to participate. Moreover, all the respondents were asked to invite their friends and colleagues to participate in the research. The final result was the research sample that included a total number of 996 (N) respondents who had completed the questionnaire, which represented 0.12% of the total population of individuals from 13 to 30 years of age in the Republic of Croatia in the middle of 2017 (DZS, 2018).

The research was based on a wide set of different scientific methods. Historical method was used to present the results of previous studies and the current situation regarding vocational guidance in the Republic of Croatia. In order to test whether the youth of the Republic of Croatia needs the service of professional guidance, the survey method (N=996) and the methods of descriptive and inferential statistics were applied.The questionnaire had 20 questions. The first 5 questions were used to describe the research sample, while other 15 questions investigated the professional orientation of respondents and other closely related issues. Through systems thinking presented, the research identifies vocational guidance as a crucial component of economic, educational and social systems that create satisfied and successful individuals.

3. RESULTS

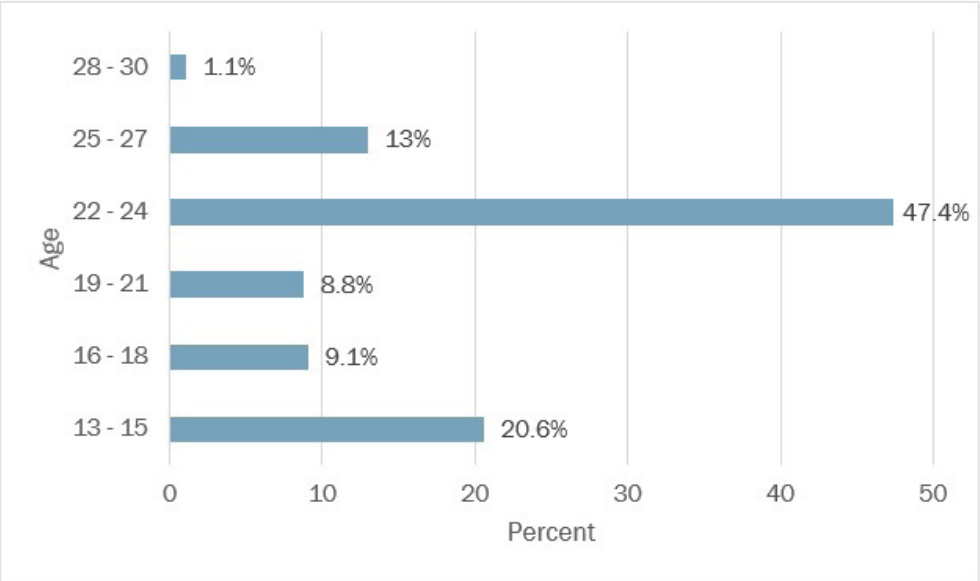
This survey encompassed a total of 996 (N) respondents, out of which 608 female and 388 male participants. Figure 1 shows the relative frequencies of women and men in the conducted survey, while figure 2 shows the relative frequencies of respondents by age.

Figure 1. Relative frequencies of the respondents by gender (N=996)



Source: Author

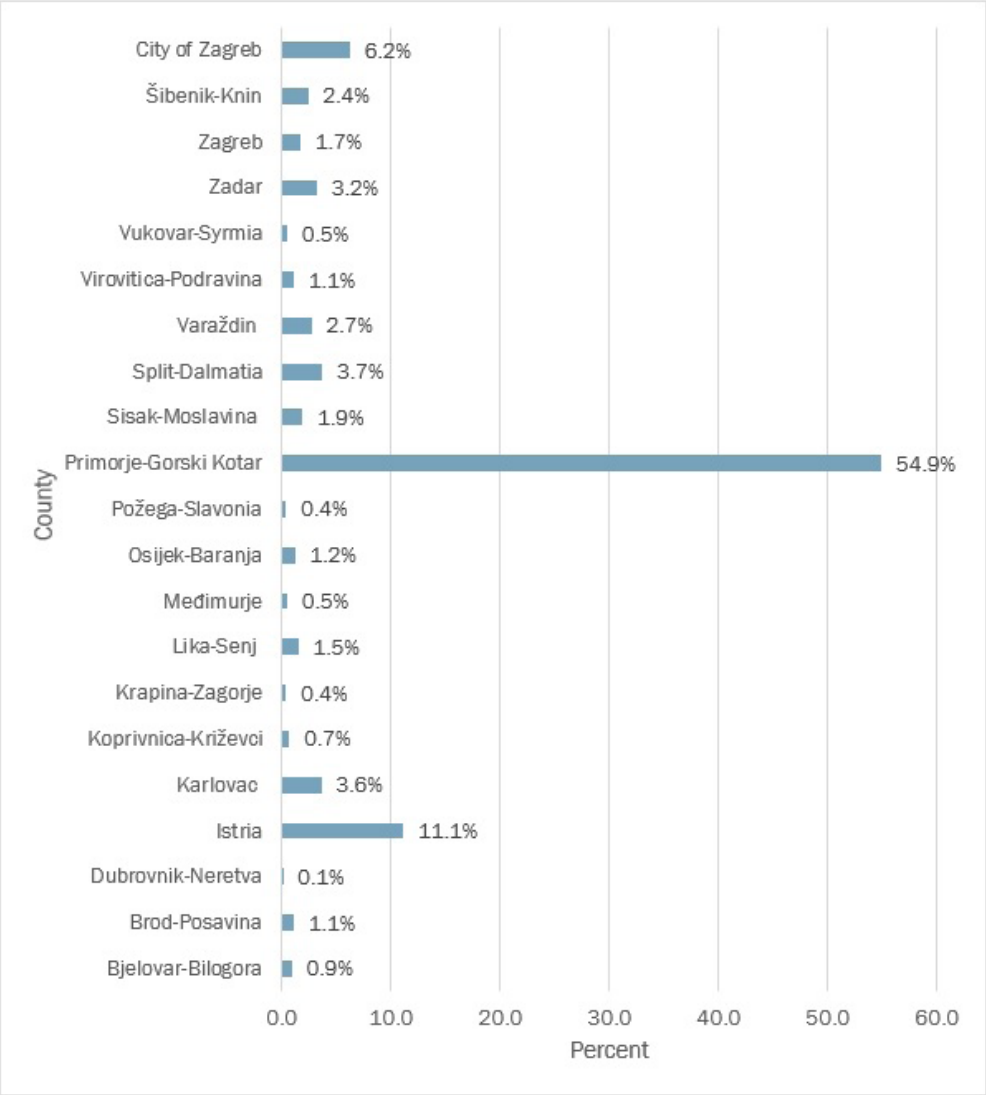
Figure 2. Relative frequencies of respondents by age (N=996)



Source: Author

The third question tried to identify in which Croatian counties the respondents resided. The majority of the respondents were form Primorje-Gorski Kotar, Istria and Zagreb, while other respondents were represented in slightly smaller frequencies (see figure 3).

Figure 3. Relative frequencies of respondents by residence (N=996)



Source: Author

By using a Likert scale from 1 (it does not describe me at all) to 5 (it fully describes me), in the fourth question the respondents rated eight different statements that were used to measure their attitudes toward work. Distributions are not normal, but this is expected because of a fairly large sample. In such cases, it is necessary to check the skewness (that should not go over +/- 0.80).

Further analysis has shown that skewness is within the limits that allow the use of parametric procedures (t-test, ANOVA). Table 1 shows mean values and std. deviations for eight different statements. According to the results in Table 1, it is possible to conclude that the respondents that were part of our research are quite convinced that hard work and sacrifice will be worth the effort (M = 4.02, SD = 0.937). However, this positive belief slightly drops among older respondents. As the time pass, some of them encounter difficulties and disappointment as they realize that personal effort and rewards are not always in strong correlation. Despite of this, most of young people are inclined to believe that their rewards will come after they invest a lot of time and energy in order to achieve their goals. On the other side, the youth of Croatia adopted a strong ethics that suggest that winning should always be in balance with means and price that they pay for that win. In other words, success is not so attractive if it is achieved by cheating or accompanied with a loss of friendship and disrespect of peers.

Table 1. Attitudes toward work according to age of respondents

Statement		Age						
		13 - 15	16 - 18	19 - 21	22 - 24	25 - 27	28 - 30	Total
Hard work and sacrifice will be worth the effort.	Mean	4,04	3,88	4,03	4,11	3,82	3,55	4,02
	Std. Deviation	1,042	,964	,809	,865	1,034	,934	,937
It is important to win, regardless of the price we pay for it.	Mean	2,82	2,82	2,60	2,48	2,32	2,27	2,57
	Std. Deviation	1,284	1,287	1,160	1,104	1,146	1,489	1,186
I love to learn because my knowledge allows me to be what I want.	Mean	3,07	3,31	3,52	3,59	3,98	4,18	3,51
	Std. Deviation	1,142	1,199	1,028	1,008	,923	,751	1,079
I have a lot of interest and it is hard to focus on one thing.	Mean	3,02	2,93	3,40	3,51	3,54	3,73	3,35
	Std. Deviation	1,341	1,237	1,140	1,121	1,262	1,191	1,221

When I think about my future I feel happy and carefree.	Mean	3,11	3,23	2,95	2,90	2,55	2,64	2,93
	Std. Deviation	1,209	1,044	1,144	1,116	1,139	1,027	1,147
When I think of my future I feel insecure and concerned.	Mean	2,57	2,65	2,78	3,01	3,29	3,64	2,91
	Std. Deviation	1,311	1,119	1,273	1,225	1,289	1,362	1,270
I learn and work because I have to meet the expectations of others.	Mean	2,20	2,09	2,36	2,26	2,16	2,45	2,23
	Std. Deviation	1,161	1,018	1,215	1,075	1,088	1,293	1,105
Learning and working do not guarantee success in life.	Mean	2,42	3,10	2,88	3,00	3,12	3,18	2,90
	Std. Deviation	1,351	1,165	1,329	1,238	1,398	1,537	1,309

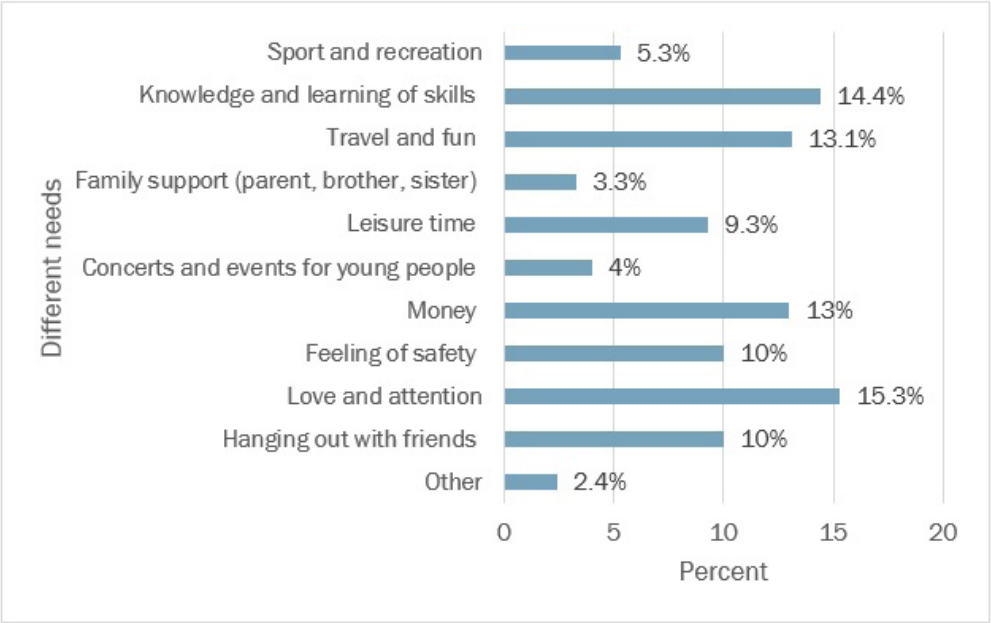
(1- it does not describe me at all; 5- it fully describes me)

Source: Author

From the third statement it is possible to conclude that the inclination for learning increases with age. This is quite an expected result. Through maturing, young people begin to realize that gaining of specific knowledge allows them to be just what they want to be. Similar to the previous statement, but with less intensity, the number of personal interests increases with age. Hence, it becomes harder to keep focus on every specific thing. However, having a lot of different interests that hinder focus is characteristic only of the most creative individuals and thus it is not a feature that describes all the participants of this research. Empirical results clearly show that the young, at least those that were part of our research, do not look at their future with too much optimism. Regardless of that, young people are still not so much concerned about insecurity that the future might bring. Interestingly, only after they reach the age of 25, a period in which they begin to work and live independently, young people start to feel the pressure of insecurity. It is positive that most of the respondents do not share belief that they learn and work because they have to meet the expectations of others. It is more likely that they learn and work because they want to achieve their own goals. Even though the young believe that work and commitment bring better opportunities to achieve successful life, as they getting older they become more inclined to believe that learning and working do not guarantee personal success.This result is also expected, especially in periods when some of young adults plan to attend college, while others do

not have this opportunity and when they discover that many vacancies are not equally accessible to everyone. Moreover, the respondents were asked to identify one thing which they miss most in order to feel happy. This question offered ten different choices and one open field for a free entry. Figure 4 shows frequencies of different answers.

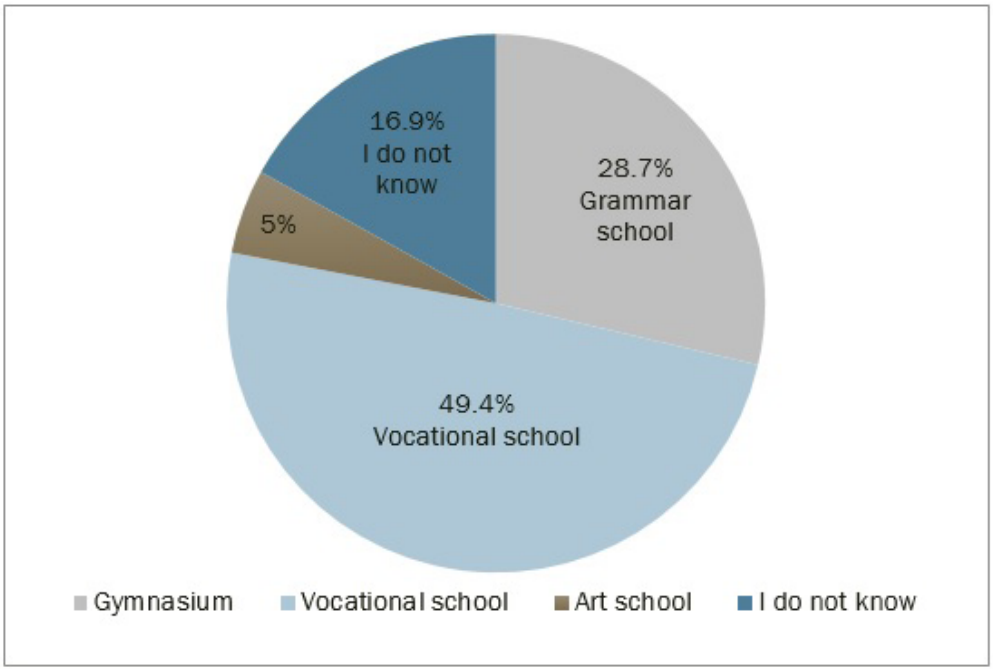
Figure 4. What do you miss most to be happy? (N=970)



Source: Author

The next question was addressed to young people between 13 and 15 years of age and it tried to find out which secondary school they would like to attend. Among 237 respondents who provided their answer to this question, almost 17% of the respondents still do not know which secondary school they would like to enrol in, which means they urgently need professional counselling services (see figure 5). Female respondents rather choose grammar school (34.6%) and art school (7.9%), while male respondents rather choose vocational school (56.3%). Among those who do not know which high school they would like to enrol in, there is a slightly higher proportion of male (19.6%) than female (15%) respondents.

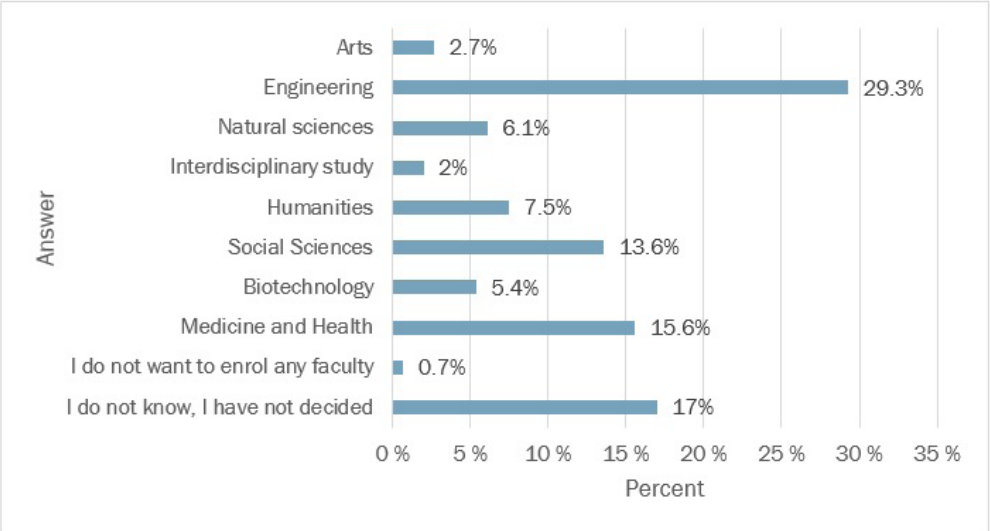
Figure 5. A type of secondary school that young people between the 13 and 15 years of age would like to enrol in (N=237)



Source: Author

The seventh question addressed young people between 16 and 18 years of age and it tried to find out which faculty they would like to attend. Among 147 respondents who answered this question, only 0.7% of them stated that they do not want to enrol in a faculty (see Figure 6). Female respondents rather choose medicine and health (22.4%), social sciences (16.5%), humanities (11.8%), and biotechnology (9.4%), while male respondents rather choose engineering (50.8%) and natural sciences (7.9%). However, the most interesting fact is that 17% of respondents between 16 and 18 years of age do not know which faculty they would like to enrol in and these young people are among the first who need professional VET services. The same as in the previous question, among those who cannot decide on a specific course of study, there is a slightly greater proportion of males (19%) than females (15.3%).

Figure 6. A faculty that young people between 16 and 18 years of age would like to enroll (N=147)



Source: Author

Table 2. shows that when deciding about their educational direction, the young rely mostly on themselves and their own estimates. This result is in accordance with the findings of other authors, such as Noshina et al. (2014), who also confirm that „personal choice" has a strong and direct impact on career selection. All other listed subjects have substantially lower influence on educational direction of the respondents. On a scale where 1 means the minimal influence, and 5 the maximum influence, only parents (M = 2.42, SD = 1.229), friends (M = 1.78, SD = 1.004) and siblings (M = 1.60, SD = 1.052) have got slightly higher scores. Given that parents have the most important role, Ulrich et al. (2018) recommend strengthening parents' competences in order to enable them to better assist their children in making suitable career choices. Quite surprisingly, teachers (M = 1.54, SD = 0.932) and external experts (M = 1.34, SD = 0.828) had very low scores regarding their influence on educational direction of the youth of Croatia.

Table 2. The mean influence of different subjects on respondent's educational direction (on a scale where 1 is minimum and 5 maximum)

	Parents	I have decided myself	Close relatives	Friends	Teachers	Experts (e.g. trainer)	Brother or sister
Mean	2,41	4,50	1,42	1,78	1,54	1,34	1,60
Std. Deviation	1,229	,877	,818	1,004	,932	,828	1,052

N=991

Source: Author

In the next question, the respondents were asked to evaluate nine factors that could affect their education direction. As it can be seen in table 3, most of these statements got very low scores which means that they do not have particular impact on the educational direction of the respondents. The highest scores were given to the statement that this school/faculty represents a good platform for further education (M = 3.78, SD = 1.275). Similar to data for the previous question, scores in table 3 also confirm that one part of students still relies on advice from their parents when they have to choose their educational path. Choices of siblings and friends have low impact on respondents' educational direction. Youth rebellion usually takes form in the violation of societal norms and parental advices. With the statement „I have chosen this high school / college because my parents do not support it", this research has tried to measure how many respondents show elements of youth rebellion. The collected results show that such behaviour is very rare among the young when they are making their decisions about their education.

Table 3. The mean importance of different factors that may influence the education path of the young

	Mean	Std. Deviation
Because my brother / sister went to the same school	1,32	,905
Because my best friend chose the same direction	1,31	,798
Because it represents a good platform for further education and success in life	3,78	1,275
I am not sure what my occupation will be but this school/ college seems as a good choice	2,48	1,497
I have chosen this high school / college because my parents do not support it	1,11	,497
I do not know what I want to do and I cannot decide	2,00	1,289
I do not know what I want to do because I do not think about this	1,70	1,094
I did not want to enrol in a high school / college	1,18	,627
My parents think this high school / college is the best choice	2,30	1,354

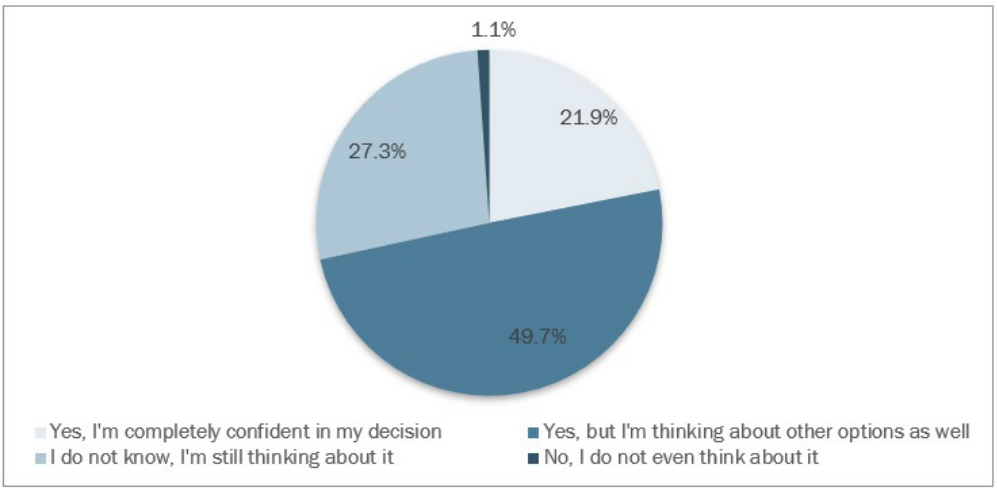
N=990

Source: Author

In the next question, the respondents were asked whether they had decided what will be their occupation. It seems that at transitional moments of their lives, such as the completion of high school and faculty, the respondents were slightly more confident in their decisions about the occupation they want to deal with. When this transition periods pass and when they become

faced with difficulties in the implementation of their own choices, their confidence in terms of career decisions decreases. Even though by the end of their study period they should be clearly focused on development of their own careers, almost half of the respondents still do not know what their occupation will be. These respondents urgently need help from VET professionals.

Figure 7. Attitudes toward career choice (N=996)

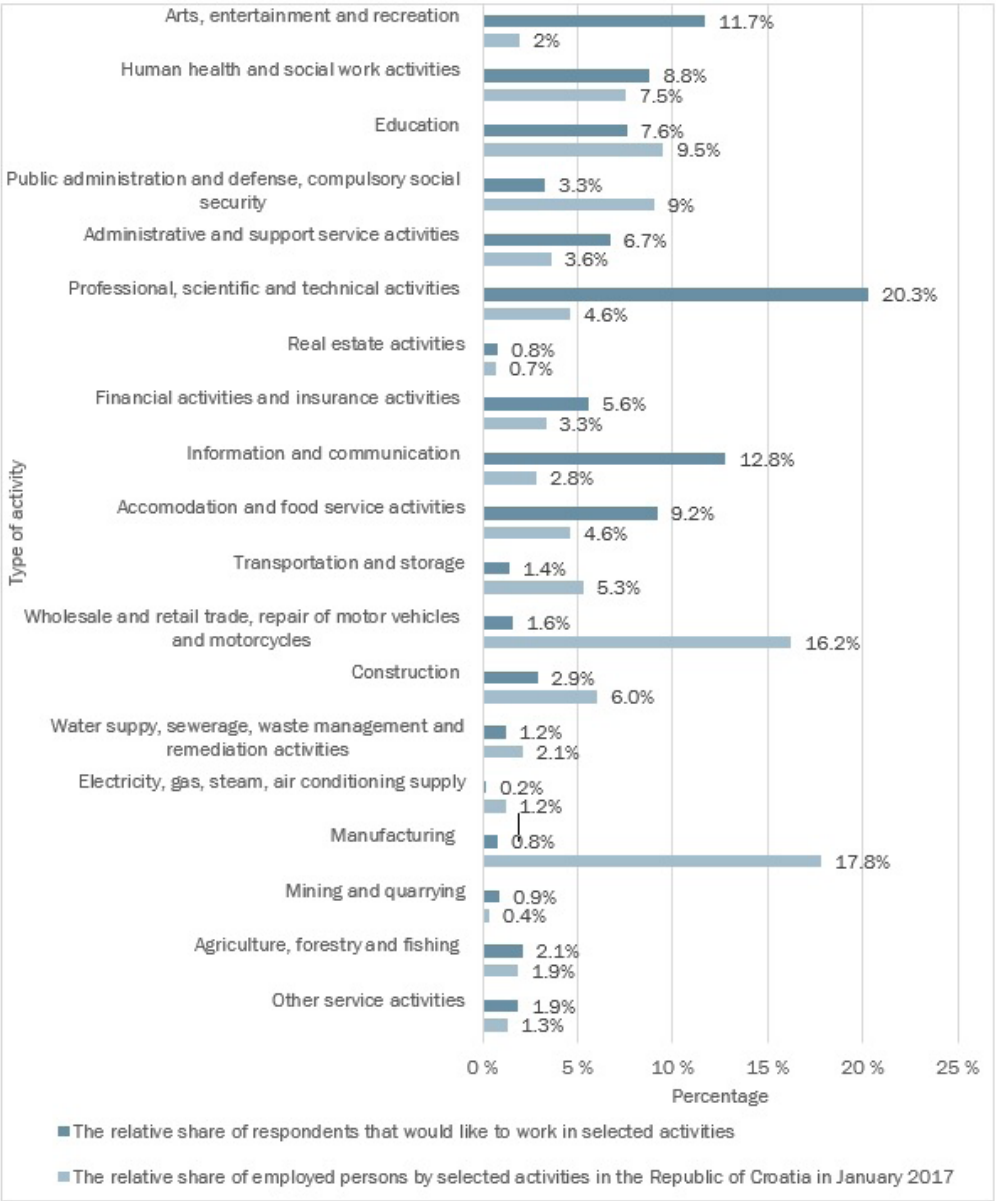


Source: Author

In order to get a detailed picture of the preferences of their future occupations, the respondents were asked to specify the industry in which they would like to work. In figure 8 vocational plans of the respondents were compared with the relative number of people with paid employment (1.143.328) in the Republic of Croatia in January 2017 (HZZ, 2017). As it can be seen in figure 8, the majority of respondents (20.3%) would like to work in professional, scientific and technical services, which is quite surprising given that in the Republic of Croatia only 4.6% of workers that are currently employed in this activity. Nevertheless, such results are in line with existing labour market trends, according to which only professionals with highly developed scientific and technical skills can be sure that they will find or retain well-paid employment (WEF, 2014). The biggest difference is in the manufacturing industry, where only 0.8% of the respondents stated that they would like to develop their career in this sector even though 17.8% of employees in Croatia are currently working in manufacturing industries. One possible explanation of such differences is that the respondents simply predict that some activities in the near future will be more needed on than others. Another possible explanation of these differences is that some respondents have not participated in career guidance activities that could help them to adjust their career plans with future trends in the labour market. Young people usually hold some stereotypes about the types of jobs that are appropriate for men and women (Millward et al., 2006). Regarding the gender of respondents, even in this research is possible to notice some interesting differences. While female respondents prefer the real estate activities, human health, social work, education and public administration,

male respondents rather choose professional, scientific and technical activities, information and communication, tourism, arts, entertainment and recreation activities for their future occupation.

Figure 8.The relative share of respondents (N=995) that would like to work in selected activities and the relative share of persons with paid employment in these activities in the Republic of Croatia



Source: Author / DZS (2017)

In order to get more details about the factors that motivate youth to choose a specific profession, the respondents were asked to evaluate eight different factors by using a Likert scale from 1 (minimum) to 5 (maximum). The mean values that indicate the importance of the offered factors are shown in table 4. The highest mean value was given to a particular personal's interest for some specific profession. The least important factor in choosing a profession is that someone in the family is already engaged in the job. This is a very different situation compared to the past, when transferring the profession from one generation to the next was a common occurrence.

Table 4. Why do you want to deal with that profession?

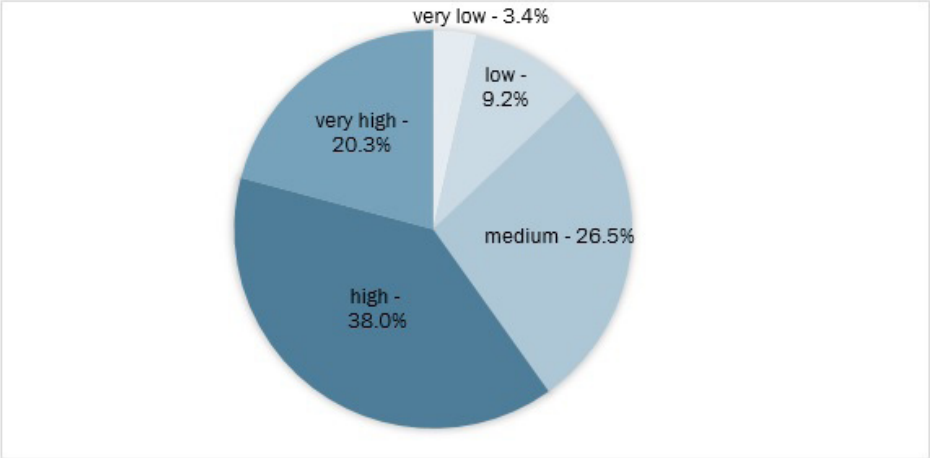
	This job seems fun to me	Parents, brothers, sisters or cousins are already in this business	It ensures fast employment	Well-paid	Allows you to meet new and interesting people	Allows travel	I am particularly interested in this job	I think I have talent for that job
Mean	3,96	1,56	3,05	3,51	3,69	3,09	4,06	3,84
Std. Deviation	1,040	1,075	1,311	1,172	1,163	1,366	1,055	1,059

N=990

Source: Author

Figure 9 shows how the respondents assessed their ability to find a job in a selected industry. In answering this question, the respondents used a scale from 1 to 5, where 1 indicates extremely low employment opportunity, while 5 indicates an extremely high employment opportunity. Given that 41.7% of the respondents estimate that they will face some difficulties in finding jobs in occupations they have chosen this research suggests that the Republic of Croatia has substantial structural problems within its educational system which educates a substantial part of young people for occupations that are not needed on the labour market. Except the fact that this reduces the competitiveness of the economy itself, such a structural discrepancy creates enormous costs of social assistance and retraining for individuals who cannot find jobs in the professions they were trained for.

Figure 9. Subjective assessment of the ability to find a job in the chosen industry (N=993)



Source: Author

In the next question, by using a scale from 1 to 5 (where 1 means „it does not help me at all", while 5 means „it is very helpful"), the respondents were asked to estimate to what extent selected activities may help them in finding the way toward a desired profession (see table 5). Completely unexpectedly, most of the offered activities received a fairly low ratings.One of the possible explanations may be that most of the respondents did not have an opportunity to participate in workshops, lectures and courses in order to evaluate the usefulness of such events in their professional development. It is interesting to notice that workshops, lectures and courses outside school and faculty got higher mean scores than those that are held in these institutions. In addition, it is quite staggering that young people do not think that their participation in political and professional organizations can be helpful in development of their professional career.

Table 5. The mean importance selected activities in development of personal profession (on the scale where 1 represents minimum and 5 maximum)

Activity	Mean	Std. Deviation
School and faculty workshops	2,68	1,390
Workshops outside of school and faculty	2,98	1,411
Lectures at school and faculty	3,19	1,329
Lectures outside school and faculty	3,16	1,299
Courses at school and faculty	2,85	1,363
Courses outside the school and faculty	3,18	1,384
Studying at the faculty of interest I have chosen	3,83	1,304
Active participation in political and professional organizations	2,68	1,412
Reading of the professional literature	3,51	1,325

N=990

Source: Author

In the next question respondents were asked to evaluate the quality of theoretical knowledge and practical skills that they have learned about the profession that they want to pursue.This question is answered only by the respondents that were 19 years of age and older. In both categories, the respondents of this research give themselves a middle range scores (see table 6).

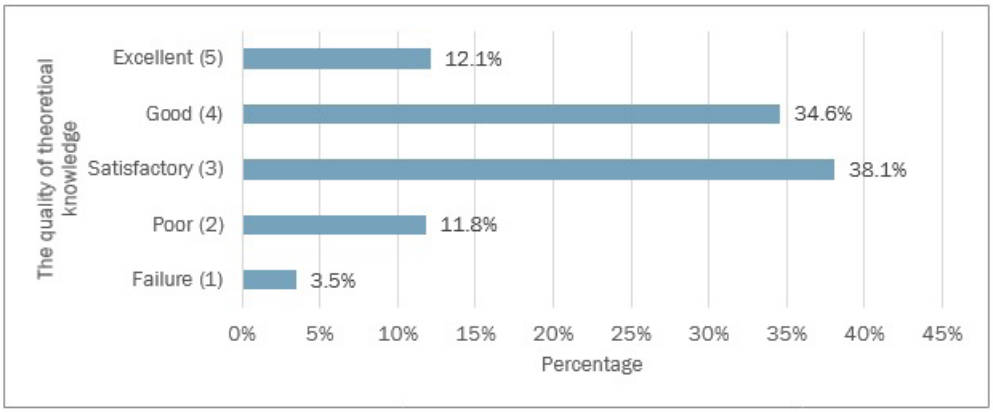
Table 6. The mean quality of the theoretical knowledge and practical skills that the respondents (between 19 and 30 years of age) have learned about the profession they want to pursue

	theoretical knowledge	practical skills
N	578	576
Mean	3,40	3,03
Std. Deviation	0,963	1,160

Source: Author

The collected results are in accordance with the latest reports of European Commission which suggest that the educational system in the Republic of Croatia needs an urgent reform which will improve the quality of practical skills within its educational system (EC, 2016). Out of 578 (N) respondents who have answered this question, more than half of them evaluate the quality of the acquired theoretical knowledge about the profession that they want to pursue with grades failure (3.5%), poor (11.8%) and satisfactory (38.1%). Only 12.1% of the respondents evaluate the quality of acquired theoretical knowledge about the profession that they want to pursue as excellent.

Figure 10. Subjective assessment of the quality of theoretical knowledge that the respondents (between19 and 30 years of age) have learned about the profession that they want to pursue (N=578)

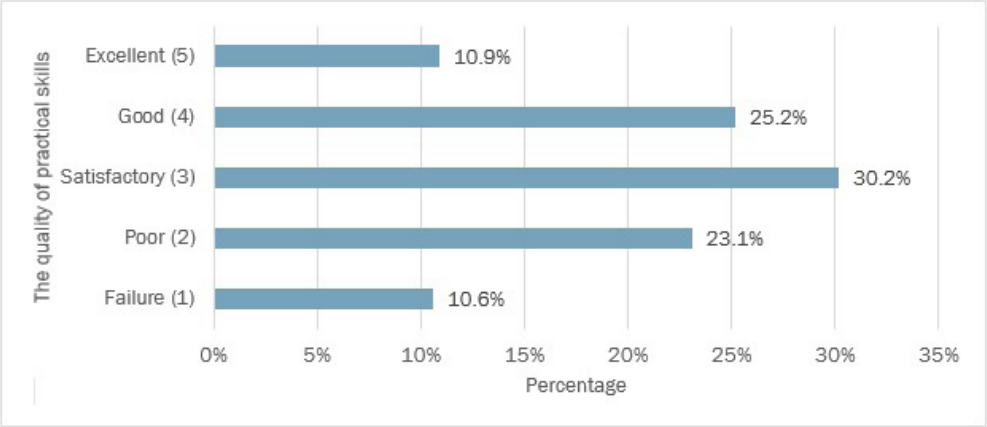


Source: Author

When it comes to the quality of practical skills that young people in the Republic of Croatia have acquired about the profession they want to pursue, the situation is even worse. As figure 11

shows, out of 576 (N) respondents who have answered this question only 10.9% of them evaluate the quality of their practical skills with an excellent rating. Although these results represent only subjective opinions, which cannot be used as the only relevant quality measure, they suggest that the Croatian educational system should put stronger emphasis on teaching of practical skills. In this way, young people will improve their own employment opportunities and competitiveness on the labour market.

Figure 11. Subjective assessment of the quality of practical skills that the respondents (between 19 and 30 yearsof age) have learned about the profession they want to pursue (N=576)



Source: Author

The previous claims were confirmed through the results to the last question which tried to determine whether the respondents' talents and preferences for future occupations have ever been tested. Among 338 (N) respondents who have answered on this question, only 29.2% of them were tested in order to recognize their interests and talents for a specific occupation. Almost 62% of the respondents stated that they did not receive any information about the occupations they could deal with after finishing high school or college. The data collected clearly indicate that the respondents did not have access to VET services.

4. DISCUSSION

The main findings of the conducted research are in accordance with the European vocational policy and both suggest that coping with upcoming social challenges and fostering of sustainable innovations can be achieved only through incentives that support vocational education and training (EC, 2011). A substantial number of young people that were part of this research will experience some problems in finding employment. In order to help those young people and all other workers who will have similar problems, it is necessary to implement an action plan that will: improve the quality of training (initial education, continuing development), improve the quality of teachers, trainers and other professionals in the sector, and make courses more relevant to the labour market (EC, 2016b). These days, young people live in a time of high uncertainty. Educating

young people for occupations that are not or will be not needed on the labour market represents substantial cost and unnecessary loss of energy. However, it is quite normal that some individuals do not know the exact direction in which they want to develop their careers. For young people, vocational education and training should offer options for both employment and further study (EC, 2011:3). When they need to determine their educational path that should enable them to develop desired careers, the youth of the Republic of Croatia rely mostly on themselves and their own opinions. The research results suggest that very small number of the young in the Republic of Croatia use professional help in VET services. The main drawback of the conducted research arises from the fact that collected answers represent only subjective opinions of the respondents. In future research it would be desirable to examine whether there is a correlation between the success in education and occupation that individuals choose. Since the respondents stated that the main reason for choosing a specific occupation are their specific talents for some occupation, it would be interesting to explore which talents and skills are needed for success in different occupations.

The vocational education and training represent a crucial connection between economic, educational and social systems that create satisfied and successful individuals. Even though theories of career development tend to be primarily psychological in nature, it should not be forgotten that there are many different elements, such as cultural and economic factors, that strongly influence the individual's career development. The individual's choices and decisions, or lack of choices, are shaped by his or her gender, family, disability, sexual orientation, and culture, which in turn influence his or her schooling, access to resources and interaction with the larger environment (Swanson, Fouad, 2014:3). The economic and social systems in which an individual resides play crucial roles in professional orientation. For example, when the economy is booming, an individual may see many opportunities available and may feel little risk in deciding to leave current job for the one in another organization or field (Swanson, Fouad, 2014:4). On the other hand, when economy is in a downturn, the same individual may see few opportunities and may not be able or willing to risk any work-related changes (Swanson, Fouad, 2014:4). Because of this, human resource management is not only concern of a company or organization but also one of the tasks of the state and its institutions (Šverko, 2012), which should enable adequate combination of work opportunities and professional guidance for its citizens. And last but not least, given that young people can be easily influenced towards certain options, depending on how those options are presented (Jin et al., 2011:5), it is extremely important to emphasize that career advisors should be very careful, ethical and mindful in all their activities.

REFERENCES

Barros, R. (2012) „From lifelong education to lifelong learning – Discussion of some effects of today's neoliberal policies". European Journal for Research on the Education and Learning of Adults, 3 (2), p. 119-134. https://doi.org/10.3384/rela.2000-7426.rela0071

Bogdanović, M. (2009) „Prilog primarnoj profesionalnoj orijentaciji: kako do bolje povezanosti sastvarnim životom?". Napredak: časopis za pedagogijsku teoriju i praksu, 150 (2), p. 224—249

Dubravac-Šigir, M. (2011) „Career guidance in educational system", Conference Book '80 Years of Lifelong Career Guidance in the Republic of Croatia: New Challenges and Approaches (Eds. Mirjana Zećirević; prijevod GordanaŠeler, Vinka

Komesar Rajković), 19th June, 2011. Zagreb: Croatian Employment Service, p.16-25. http://arhiva.mobilnost.hr/prilozi/05_1341303476_Zbornik_radova_konferencije_80_god_CPU_u_RH.pdf (27. 7. 2014.)

Dwyer, T. et al. (2018) Handbook of the sociology of youth in BRICS countries, New Jersey: World Scientific

DZS (2018)Population estimate of Republic of Croatia, 2017. First release, Number:7.1.3., Zagreb, Croatia: Državni zavod za statistiku / Croatian Bureau of Statistics https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2018/07-01-03_01_2018.htm (25. 12. 2018.)

DZS (2017) Persons in paid employment, by activities in January 2017. First release, Number: 9.2.1/1., Zagreb, Croatia: Državni zavod za statistiku/ Croatian Bureau of Statistics https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2017/09-02-01_01_2017.htm, (01. 9. 2017.)

Đorđević, M. (2017) Izvješće o istraživanju aktualnog stanja i izazova u pogledu djelovanja centara karijera i profesionalnog usmjeravanja na visokim učilištima. Zagreb: AZVO. https://www.azvo.hr/images/stories/publikacije/Izvje%C5%A1%C4%87e_o_istra%C5%BEivanju_aktualnog_stanja_i_izazova.pdf (22. 9. 2017.)

EC (2008) Council Resolution on better integrating lifelong guidance into lifelong learning strategies.2905th Education, youth and culture council meeting, Brussels, 21th November 2008.

http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/educ/104236.pdf (20. 8. 2017.)

EC (2011) Supporting vocational education and training in Europe. The Bruges Communiqué. Publications Office of the European Union, European Commission. doi:10.2766/13842 http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/repository/education/library/publications/2011/bruges_en.pdf (10. 10. 2017.)

EC (2016) Education and Training Monitor 2016 – Country analysis – Croatia. European Commission, November 2016.

https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/monitor2016-hr_en.pdf, (15. 9. 2017.)

EC (2016b) Developing skills for the labour market: the Riga conclusions: European cooperation in vocational education and training 2015-2020. Brussels: European Commission. doi:10.2767/437732

Ericsson, K.A., Krampe, R.T., Tesch-Romer, C. (1993) „The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance". Psychological Review, 100 (3), p. 363-406 https://doi.org/10.1037/0033-295X.100.3.363

Genev, B., Vreeswijk, H. (2016) Euro area unemployment rate at 10.3%, EU28 at 8.9%. Eurostat Press Office. http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7225076/3-04042016-BP-EN.pdf/e04dadf1-8c8b-4d9b-af51-bfc2d5ab8c4a, (30. 6. 2017.)

Gregurović, M., Lukić, N. (2014) Istraživanje postojećih kapaciteta osnovnih i srednjih škola za provedbu profesionalnog usmjeravanja.Zagreb: Agencija za mobilnost i programe EU. http://www.mobilnost.hr/cms_files/2015/07/1438258167_2014istrazivanje-kapaciteta-u-os-i-ss-za-prof-usmje.pdf (20. 9. 2017.)

HZZ (2016)Izvješće o anketi o profesionalnim namjerama učenika završnih razreda osnovne i srednje škole u školskoj godini 2015/2016. Zagreb: Hrvatski zavod za zapošljavanje, Središnji ured. http://www.hzz.hr/UserDocsImages/Izvjesce_o_Anketi_prof_namjere_ucenika_zavrsnih_razreda_osnovne_i_srednje_skole_u_sk-god-2015-2016.pdf (20. 6. 2017.)

HZZ (2017) Persons in paid employment, by activities in January 2017. First release, Number: 9.2.1/1., Zagreb, Croatia: Croatian Bureau of Statistics. https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2017/09-02-01_01_2017.htm (01. 9. 2017.)

Ivanović, M., Rajić-Stojanović, I. (2012) Povezanost socioekonomskog statusa roditelja i profesionalnih namjera učenika osmih razreda osnovne škole. Zagreb: Hrvatski zavod zazapošljavanje. http://www.cisok.hr/UserDocsImages/bazaznanja/Pregledni%20clanci%20i%20strucni%20radovi/Ivanovi%C4%87,%20Raji%C4%87Stojanovi%C4%87_Povezanost%20socioekonomskog%20statusa%20roditelja%20i%20profesionalnih%20namjera%20u%C4%8Denika%202012.pdf (10. 5. 2017.)

Jin, W., Muriel, A., Sibieta L. (2011) Subject and course choices at ages 14 and 16 amongst young people in England: insights from behavioural economics, Research Report DFE-RR160, London: Department for Education https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/182677/DFE-RR160.pdf (10. 1. 2019.)

Koller-Trbović, N. (2009) „Unemployment as percieved and experienced by unemployed young people in Croatia". Ljetopissocijalnograda, 16 (1), p. 91-110

Laal, M. (2011) "Lifelong Learning: What does it Mean?", Procedia - Social and Behavioral Sciences 28, p. 470 - 474. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.090.

London, M. (2011) Lifelong Learning: Introduction, New York: Oxford University Press Inc. https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780195390483.013.0013

Millward, L. et al. (2006) Young People's Job Perceptions and Preferences, Published reports from the Department of Psychology. http://epubs.surrey.ac.uk/1358/1/fulltext.pdf (5. 1. 2019.)

Noshina, S., et al. (2014) „Career Selection: Role of Parent's Profession, Mass Media and Personal Choice". Bulletin of Education & Research, 36(2), p. 25-37 http://pu.edu.pk/images/journal/JEE/PDF-Files/3_Noshina,%20Ahmad,%20Irfan%20and%20Majid.pdf (7. 1. 2019.)

Perin, V., Santini, M., Kaurinović, K. (2015) "Profesionalno usmjeravanje odraslih i njegova primjena u Hrvatskoj, Austriji i Finskoj". ActaIadertina, 11(2015), p. 35-47. https://bib.irb.hr/datoteka/790408.NOVO__20_03_acta11_tisak-1-1.pdf (10. 7. 2017.). https://doi.org/10.15291/ai.1274

Potočnik, D. (2006)Obrazovni resursi i zapošljivost mladih, In V. Ilišin, (Ed.) Mladi između želja i mogućnosti. Položaj, problem i potrebe mladih Zagrebačke županije (p. 93-141), Zagreb: IDIZ.

Swanson, J.L., Fouad N.A. (2014) Career Theory and Practice: Learning Through Case Studies, Third Edition, New York: SAGE Publications Inc.

Šverko, B. (2012) Ljudski potencijali: usmjeravanje, odabir i osposobljavanje. Zagreb: Hrvatska sveučilšna naklada

Ulrich, A., Frey, A., Ruppert, J. (2018) „The Role of Parents in Young People's Career Choices in Germany". Psychology, 9(8), p. 2194-2206. https://doi.org/10.4236/psych.2018.98125

WEF (2014) Matching Skills and Labour Market Needs Building Social Partnerships for Better Skills and Better Jobs. Davos-Klosters, Switzerland 22-25 January: World Economic Forum Global Agenda Council on Employment, http://www3.weforum.org/docs/GAC/2014/WEF_GAC_Employment_MatchingSkillsLabourMarket_Report_2014.pdf, (1. 9. 2017.)

Prethodno priopćenje
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.8
Datum primitka rada: 15. 1. 2019.
Datum prihvaćanja rada: 7. 3. 2019.

ANALIZA PROFESIONALNE ORIJENTACIJE MLADIH U REPUBLICI HRVATSKOJ

Ozren Rafajac
Dr. sc., v. pred., Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail*: orafajac@veleri.hr

SAŽETAK

Korištenjem različitih znanstvenih metoda, uključujući metodu anketiranja (N = 996) te metode deskriptivne i inferencijalne statistike, istraživanje nastoji analizirati koliko mladih ljudi u Republici Hrvatskoj treba pomoć u profesionalnoj orijentaciji i kako mladi odabiru svoja zanimanja. Budući da je samo 21.9 % ispitanika potpuno sigurno u odabiru zanimanja, dok 41.7 % ispitanika procjenjuje da će imati srednje, niske ili vrlo niske mogućnosti pronalaska zaposlenja u djelatnostima koje su odabrali, provedeno istraživanje sugerira da velik broj mladih ljudi u Republici Hrvatskoj treba usluge profesionalne orijentacije. Najvažniji faktori koji motiviraju mlade ljude u odabiru specifične karijere su osobni interes za tu profesiju, mogućnost zabave, osobni talent i mogućnost upoznavanja zanimljivih ljudi. Zanimljivo, dobra plaća, mogućnosti putovanja te prilika za brzim zaposlenjem samo su srednje važni faktori. Unatoč tome što hrvatski obrazovni sustav osigurava zadovoljavajuću razinu pripreme u teorijskim znanjima i praktičnim vještinama koje su potrebne u profesijama kojima se mladi žele baviti, provedeno istraživanje sugerira kako postoji prostor za značajna unaprjeđenja, naročito u uslugama profesionalne edukacije i treninga, koji osiguravaju prilike za usvajanje praktičnih vještina.

Ključne riječi: *profesionalna orijentacija, profesionalna edukacija i trening, mladi, Republika Hrvatska*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Prethodno priopćenje
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.15
Datum primitka rada: 15. 1. 2019.
Datum prihvaćanja rada: 26. 2. 2019.

AUTOMATSKO TESTIRANJE *WEB*-APLIKACIJA UZ PODRŠKU *WEB*-DRIVERA GEB

Mario Petković
Mag. inf., Coadria d. o. o., Prolaz Marije Krucifikse Kozulić 1, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: mpetkovic.ri@gmail.com

Sanja Čandrlić
Dr. sc., docent, Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: sanjac@inf.uniri.hr

Martina Ašenbrener Katić
Dr. sc., poslijedoktorand, Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail*: masenbrener@inf.uniri.hr

SAŽETAK

Svakodnevnim korištenjem raznih softvera ljudi se susreću s pogreškama nastalim u procesu njihova razvoja. One mogu biti trivijalne, ali mogu biti i kritične za korištenje određenih funkcionalnosti softvera. Pogreške prilikom razvoja su neizbježne, zato se u testiranje softvera ulažu velike količine novca i vremena. No, unatoč velikom trudu i ulaganju, nemoguće je pronaći apsolutno sve pogreške prije izlaska softvera u produkciju. Pri tome nam može pomoći automatsko testiranje. U radu je prikazan proces automatskog testiranja web-*aplikacija primjenom alata za automatsko testiranje:* web-*drivera Geb, programskog jezika Groovy i testnog frameworka Spock. Rezultati ovog istraživanja pokazali su da kombinacija navedenih alata predstavlja odgovarajuće i kompletno rješenje za provedbu automatskog testiranja* web-*aplikacija.*

Ključne riječi: *automatsko testiranje, Geb, Groovy, Spock,* web-*aplikacija.*

1. UVOD

Testiranje softvera je proces izvršavanja programa s namjerom pronalaska skrivenih pogrešaka u softveru (Vliet, 2008). Pritom je, uz tehničko znanje koje je nužno za testiranje, potrebno voditi računa i o tome kako točno testirati da bi testiranje bilo isplativo. Loše testiranje često se temelji na pokušaju da se tijekom testiranja pokaže da softver nema pogrešaka, odnosno da radi ono što bi trebao. Ova kriva pretpostavka može voditi k odabiru onih testnih podataka koji će upravo to dokazati, međutim, cilj je testiranja pronaći pogrešku i tako podići kvalitetu i pouzdanost softvera. Treba, dakle, krenuti od pretpostavke da pogreške u softveru postoje i koristiti testne podatke većeg

rizika s ciljem njihova otkrivanja (Myers et al., 2004). Dodatnu objektivnost osigurat će testiranje koje provodi osoba koja nije pisala programski kôd koji se testira ili neovisan tim za osiguranje kvalitete softvera (Perry, 2006).

U idealnim uvjetima testirala bi se svaka moguća permutacija softvera, no to uglavnom nije moguće. Čak i naizgled jednostavni programi mogu imati tisuće kombinacija ulaza i izlaza. Stvaranje i izvršavanje testnih slučajeva za svaku mogućnost vrlo je nepraktično, trajalo bi predugo i zahtijevalo previše ljudskih resursa da bi bilo isplativo (Kaner, Bach, Pettichord, 2002). Stoga se umjesto iscrpnih testova koriste procjene rizika i prioriteta za fokusiranje na bitne testove (Hambling, 2015).

U provedbi bržeg i jeftinijeg testiranja značajnu ulogu može imati automatsko testiranje. Automatsko testiranje je korištenje softvera za provedbu ili pomoć pri provedbi testnih aktivnosti kao što su dizajniranje, izvođenje i provjera rezultata testova (Van Veenendaal, Graham, 2012). Njime se može umanjiti trud potreban za neophodno testiranje, kao i povećati broj izvršenih testova u određenom vremenskom periodu. Testove koji se inače ručno/manualno izvršavaju satima, moguće je izvršiti u svega nekoliko minuta. Automatske testove moguće je ponavljati s istim testnim podacima i kad god je potrebno, a to se ne može uvijek garantirati kod manualnog testiranja. Osim toga, automatizacija uklanja potrebu za manualnom provjerom repetitivnih testnih slučajeva (Fewster, Graham, 1999) koji su ljudima često zamorni.

No, potrebno je definirati odgovarajuće okruženje za provedbu automatskog testiranja. Predmet ovog istraživanja je razvoj i provjera okruženja za automatsko testiranje *web*-aplikacija primjenom sljedećih alata: *web*-drivera Geb, programskog jezika Groovy i testnog frameworka Spock. Izgrađeno je testno okruženje, ukratko opisana metodologija provedbe testova i rezultati njihove primjene na dvije testne web-aplikacije i kod automatskog testiranja u oblaku.

2. AUTOMATSKO TESTIRANJE

Od velikog broja mogućih testova zbog ograničenog vremena može se izvesti samo njihov mali broj. Zato testovi trebaju biti odabrani tako da omogućuju pronalazak većine pogrešaka u sustavu. To znači da je odabir testnih slučajeva koji će se izvršiti od velike važnosti.

Automatsko testiranje razlikuje se od manualnog testiranja. Puno je skuplje automatizirati test nego ga jednom manualno izvršiti. Kako bi automatsko testiranje bilo korisno, testovi se moraju pomno odabrati i implementirati. Jednom implementiran automatski test puno je ekonomičnije rješenje od manualnog jer je cijena njegovog pokretanja niska. No njihov razvoj stoji više i zato je važno voditi računa o pravilnoj implementaciji i održavanju. Automatsko testiranje brže je i pouzdanije od manualnog jer se izvršava pomoću alata i skripti, što smanjuje mogućnost ljudske pogreške i ne zahtijeva ljudske resurse. Ipak, za provedbu automatskog testiranja potrebno je ulagati u softverske alate koji ga omogućavaju. Njegova je mana što ne jamči unaprjeđenje korisničkog iskustva, jer su ljudi isključeni iz interakcije s programom koji se testira (www.apicasystems.com).

Manualno testiranje najbolje je upotrijebiti kod (www.apicasystems.com): istraživačkog testiranja (engl. *Exploratory Testing*) kod kojeg je bitno znanje, iskustvo i intuicija; testova lakoće korištenja

(engl. *Usability Testing*) kojima se procjenjuje jednostavnost korištenja (engl. *user-friendlyness*) iz perspektive krajnjeg korisnika te *ad hoc* testiranja kod kojeg nema plana, već se testiranje provodi oslanjajući se na osobni uvid testera.

Automatsko testiranje preferira se (Fernandes, Di Fonzo, 2017) kod: regresijskog testiranja (jednom pripremljeni regresijski testovi mogu se izvoditi svaki put kad je to potrebno); testiranja osnovnih funkcionalnosti (engl. *Smoke Testing*) koje omogućuje kvalitetnu brzu procjenu verzije softvera na temelju koje se zatim donosi odluka o detaljnijem testiranju; statičnih i repetitivnih testova (mogućnost češćeg izvođenja većeg broja testova, što pridonosi pouzdanosti sustava); testiranja temeljenog na podacima (engl. *Data Driven Testing*) kod kojeg je potrebna validacija velike količine različitih ulaza i velikih setova podataka te testiranja opterećenja i brzine izvođenja (engl. *Load & Performance Testing*) uz simulaciju velikog broja korisnika. Testovi se mogu ponovo koristiti, što znači bržu isporuku proizvoda kupcu, a isti se testovi mogu dosljedno koristiti na različitom hardveru, operacijskim sustavima ili bazama podataka.

Automatsko testiranje ima svoja ograničenja. Ono ne zamjenjuje manualno testiranje već ga nadopunjuje. Iako ne pronalazi istu količinu pogrešaka kao manualno, može značajno povećati kvalitetu i produktivnost testiranja softvera (Fewster, Graham, 1999). Preduvjet automatskom testiranju su automatski testovi napisani kvalitetno i korektno implementirani u faze životnog ciklusa testiranja softvera (www.istqbexamcertification.com).

Postoje tri glavne vrste automatskih testova (Cohn, 2009): oni koji se provode na razini kôda (jedinice, engl. *Unit*) i pokreću zajedno s kompajliranjem produkcijskog kôda, API (engl. *Application Programming Interface*) koji provjeravaju poslovnu logiku i arhitekturu softvera i testiraju funkcionalnost, usklađenost podataka i sigurnosne značajke te testovi korisničkog sučelja (UI testovi) koji oponašaju korištenje softvera kako bi to radio krajnji korisnik, što uključuje i simulaciju korištenja ulaznih jedinica. Ovaj rad bavi se upravo potonjima, s naglaskom na funkcionalno testiranje preko korisničkog sučelja.

Automatsko testiranje *web*-aplikacija ili automatsko funkcionalno testiranje *web*-aplikacija putem grafičkog sučelja je upotreba testnih skripti za izvršavanje testova s ciljem provjere ispravnosti *web*-aplikacije (Zhan, 2014). Tijekom izvršavanja automatskih testova na *web*-aplikaciji ili stranici moguće je vidjeti akcije klikanja miša i unosa teksta s tipkovnice bez ljudske interakcije. Time se provjeravaju razni aspekti ispravnosti *web*-aplikacije ili stranice (Rasmusson, 2016). Testira se jesu li sve poveznice na *web*-stranici ispravne i vode li na pravo mjesto. Provjerava se ispravnost obrazaca prilikom korisničkog unosa podataka. Testiraju se poslovni scenariji kroz koje korisnik prolazi prilikom korištenja aplikacije, a mogu se testirati i kolačići (engl. *cookies*).

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanje (Dustin, Garrett, Gauf, 2010) povezano s testiranjem softvera koje je provela organizacija Innovative Defense Technologies pokazuje da većina sudionika istraživanja smatra da je automatsko testiranje korisno, ali malo njih ga primjenjuje. Razlozi zbog kojih se automatski testovi ne uvode su nedostatak vremena, novaca i stručnosti u području. Nedostatak stručnosti

podrazumijeva činjenicu da većina besplatnih alata i *frameworka* zahtijeva programersko znanje koje većina testera softvera ne posjeduje.

S obzirom na navedeno, za uspješno provođenje automatskog testiranja *web*-aplikacija (Zhan, 2014):

- testne skripte moraju biti jednostavne za čitanje i održavanje
- testni *framework* i alati moraju biti jednostavni za učenje, ali i novčano pristupačni
- izvršavanje testova mora biti što brže.

Zbog toga je za automatsko testiranje *web*-aplikacije u okviru ovog istraživanja izgrađeno okruženje koje se temelji na alatima Groovy, Spock i GebWeb.

3. 1 Groovy

Groovy (Subramaniam, 2013) je jezik koji je nastao 2003. godine, a njegova verzija iz 2007. godine počela se koristiti u IT-tvrtkama u SAD-u i Europi i od tada njegova popularnost sve više raste. Groovy dolazi do izražaja u kombinaciji s odgovarajućim *frameworkom* ili alatima. Groovy je objektno orijentirani programski jezik namijenjen za Java platforme. Radi se o dinamičkom jeziku sa značajkama sličnima programskim jezicima kao što su Python, Ruby, Perl i Smalltalk.

Usporedba (Ledbrook, 2015; Gee, 2015) Groovyja s okruženjem Jave u kombinaciji s JUnit *frameworkom*, koji se za testiranje puno češće koristi, ističe da se Groovy brže uči, da je u njemu lakše pisati kôd i razumjeti ga te da je potrebno manje linija kôda u odnosu na Javu. Ipak, Java se može koristiti i unutar Groovyja. Groovy ima nedostatke vezane uz lošije performanse, odnosno brzinu izvođenja, a kako nije tako često korišten, ima manje financijskih sponzora i nešto manju IDE podršku. Zbog toga je za razvoj produkcijskog kôda bolji izbor Java, dok je, zbog svoje jednostavnosti i ekspresivnosti, za pisanje testova bolji izbor Groovy. Dakle, Groovy i Java nisu suparnici, već ih se može koristiti zajedno za različite primjene, a ako se tijekom razvoja ukaže prednost jednog ili drugog jezika, moguće je napraviti konverziju (Ledbrook, 2015).

Kôd Groovy može se koristiti kompajliranjem pomoću Java Virtual Machine ili kao skriptni jezik. U prvom načinu, Groovy kôd kompajlira se pomoću Java Virtual Machine, što znači da se velika većina Java kôda može koristiti unutar Groovyja. Standardne Java knjižnice dostupne su u programima Groovy (König, 2015). Drugi način korištenja omogućuje da se kôd napisan unutar Groovy datoteke može izvršiti pokretanjem skripte u konzoli.

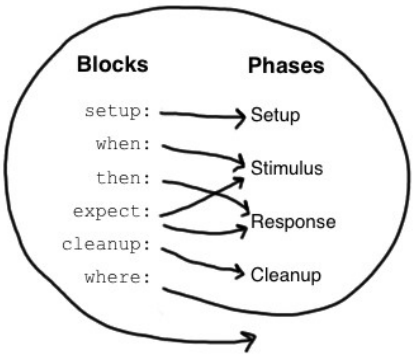
3. 2 Spock

Spock (Niederwieser, 2016) je testni i specifikacijski *framework* za Java i Groovy aplikacije. Zahvaljujući JUnit infrastrukturi koja pokreće testove, Spock je kompatibilan s većinom razvojnih alata. Pomoću Spocka moguće je pisati specifikacije odnosno testove koji opisuju očekivane značajke sustava u opsegu od jedne klase do cijele aplikacije.

Svojstvene metode (engl. *Feature Methods*) opisuju svojstva koja se očekuju unutar sustava koji se testira (Flecher, 2017). Sastoje se od četiri konceptualne faze: postavljanje, pružanje stimulansa sustavu, opis očekivanog ishoda, čišćenje, a prva i zadnja faza su opcionalne.

U Spocku se faze strukturiraju u blokove koji daju preglednu strukturu. Postoji šest vrsta blokova a to su: *setup (given), when, then, expect, cleanup* i *where* (slika 1). *Given, when* i *then* blokovi opisuju dani uvjet, stimulans ili akciju te očekivani ishod (Flecher, 2017).

Slika 1. Spock blokovi



Izvor: Niederwieser (2016)

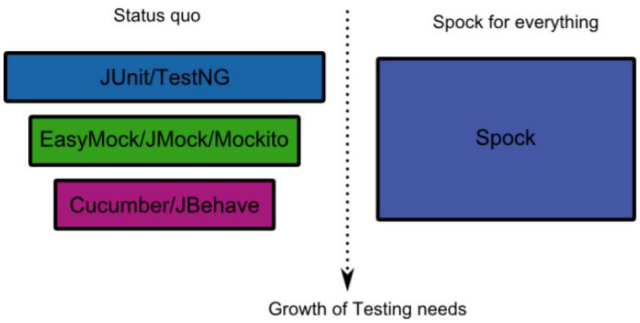
Za ovo istraživanje odabran je Spock, a ne JUnit jer:

- JUnit testovima nedostaje formalna semantika te je potrebno koristiti komentare u kôodu za bolju čitljivost. Korištenjem blokova Spock daje dobru strukturu i čitljivost testova, što je bitno kod velikih projekata (Kapelonis, 2016), a testne izvještaje razumiju i testeri, poslovni analitičari i menadžeri.
- U slučaju da test ne prođe, Spock pregledno prikazuje lokaciju pogreške, dok JUnit daje rezultat testa, ali ne i kontekst.
- Za razliku od Spocka, JUnit ne podržava *mocking* metode, već je za njihovo korištenje s JUnitom potreban odvojeni *framework*, na primjer Mockito. *Mocking* metode omogućuju oponašanje i izmjenu klasa s kojima testirani sustavi komuniciraju (www.baeldung.com).
- Spock se izvršava pomoću JUnita, pa je kompatibilan s postojećom Java infrastrukturom: moguće je dodati Spock testove u Java projekt, zadržati JUnit testove i pokretati ih zajedno sa Spock testovima, kao i koristiti alate kao što su Maven, IntelliJ, Sonar, Eclipse itd.
- Spock teži biti ultimativno rješenje za testiranje (slika 2), pokrivajući kompletni životni ciklus testiranja bez dodanih *frameworka* i biblioteka (Kapelonis, 2017).

3. 3 Geb

Geb je alat koji služi za automatizaciju interakcije između *web*-preglednika i *web*-sadržaja nastao s ciljem povećanja produktivnosti i smanjenja kompleksnosti automatizacije unutar *browsera*. Koristi iste biblioteke kao i Selenium *web*-driver, što znači da Geb može raditi u svim *browserima* koje podržava *web*-driver (Mishra, 2016). Automatizacija unutar *browsera* namijenjena je za *web*-testiranje, ali može služiti i za automatsko odrađivanje repetitivnih zadataka na *webu* (automatizirane skripte). Geb pruža podršku za funkcionalno *web*-testiranje zahvaljujući integraciji s popularnim testnim alatima kao što su Spock, JUnit i Cucumber-JVM, a njegovi autori preporučuju upravo korištenje Spocka. Za samu integraciju Spocka s Gebom dovoljno je uključiti Spockovu biblioteku i naslijediti baznu klasu za izvještaje (GebReportingSpec) (Daley, Erdmann, Pragt, 2015).

Slika 2. Spock kao nezavisni testni *framework*



Izvor: Kapelonis (2017)

3. 4 Predmet testiranja

Okruženje koje se temelji na navedenim alatima testirano je u tri dijela:

- automatsko testiranje postojeće *web*-stranice
- automatsko testiranje nove *web*-aplikacije
- automatsko testiranje u oblaku.

Rezultati provjere prikazani su u sljedećem poglavlju. Prikazana je metodologija provedbe provjere i pojedinačni koraci testiranja za navedene predmete testiranja. Prikazane su skripte i kôd korišten u testiranju.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Prikazat će se rezultat provjere izgrađenog okruženja na postojećoj *web*-stranici, novoj *web*-aplikaciji te testiranje u oblaku.

4. 1 Testiranje postojeće *web*-stranice

Za primjer funkcionalnog automatskog testa *web*-stranice koristit će se *web*-stranica Odjela za informatiku Sveučilišta u Rijeci i dva testa:

1. Navigacija do stranice i provjera osnovnih podataka
    a. Postavljanje Google tražilice za početnu stranicu testa
    b. Provjera učitane stranice
    c. Upisivanje teksta: „odjel za informatiku rijeka" u tražilicu
    d. Klik na prvi ponuđeni rezultat (*web*-stranica Odjela)
    e. Provjera učitane stranice
    f. Klik na „O odjelu" link u glavnom izborniku *web*-stranice
    g. Provjera učitane stranice
    h. Provjera ispravnosti upisanih podataka (adresa, telefon, e-mail, OIB...)
2. Promjena jezika stranice
    a. Postavljanje *web*-stranice Odjela za informatiku za početnu stranicu
    b. Provjera učitane stranice
    c. Klik na ikonu za promjenu jezika stranice
    d. Provjera učitane stranice
    e. Provjera promjene URL-a
    f. Provjera prikazane poruke dobrodošlice (Welcome to the Department of Informatics official website!)

Slike 3 – 6 prikazuju kodove za prvi test, a slike 7 – 9 prikazuju kodove za drugi test.

Slika 3. GooglePage

```
package com.mycompany.component.library
import Geb.Page import static
com.mycompany.Config.CONFIG

class GooglePage extends Page {
static url = "http://${CONFIG.server}"
static at = { title == "Google" }
static atCheckWaiting = true

   static content = {
      searchBar(wait: true) { $('input', id: 'lst-ib') }
       prviRezultatPretrage(wait: true) { $('div', id: 'ires').$('a',
0)
}
   }
}
```

Izvor: izrada autora

Slika 4. OdjelZaInfOodjeluPage

```
package com.mycompany.component.library
import Geb.Page

class OdjelZaInfOodjeluPage extends Page {
   private static final ODJEL_ZA_INF_NASLOV = "Odjel za informatiku -
O odjelu"     private static final ADRESA = "Radmile Matejčić 2"
private static final TELEFON = "+ 385 51 584 700"    private static
final EMAIL = "ured@inf.uniri.hr"    private static final IBAN =
"HR0423600001400485134"    private static final OIB = "64218323816"

   static at = { title == ODJEL_ZA_INF_NASLOV }
static atCheckWaiting = true

   static content = {       adresaOdjela(wait:true) {
$('.item-page').$('div', text:
iContains(ADRESA)) }       telefonOdjela(wait:true) {
$('.item-page').$('div', text:
iContains(TELEFON)) }       emailOdjela(wait:true) {
$('.item-page').$('div', text:
iContains(EMAIL)) }       ibanOdjela(wait:true) { $('.item-
page').$('span', text:
iContains(IBAN)) }       oibOdjela(wait:true) { $('.item-
page').$('span', text:
iContains(OIB)) }
   }

   def provjeraOsnovnihPodataka() {
adresaOdjela.isDisplayed()
telefonOdjela.isDisplayed()
emailOdjela.isDisplayed()
ibanOdjela.isDisplayed()
oibOdjela.isDisplayed()
   }
}
```

Izvor: izrada autora

Slika 5. OdjelZaInfHomePage

```
package com.mycompany.component.library
import Geb.Page

class OdjelZaInfHomePage extends Page {    private static final
ODJEL_ZA_INF_NASLOV = "Odjel za informatiku - Naslovnica"
   private static final O_ODJELU_LINK = "O odjelu"

   static at = { title == ODJEL_ZA_INF_NASLOV }
static atCheckWaiting = true

   static content = {
      oOdjeluLink(wait: true) { $('a', text: iContains(O_ODJELU_LINK)) }
   }
}
```

Izvor: izrada autora

Slika 6. ProvjeraPodatakaOdjelZaInfTest

```
package com.mycompany.tests
import com.mycompany.component.library.GooglePage import
com.mycompany.component.library.OdjelZaInfHomePage import
com.mycompany.component.library.OdjelZaInfOodjeluPage
import Geb.Spock.GebReportingSpec import
org.openqa.Selenium.Keys import Spock.lang.Stepwise

@Stepwise
class ProvjeraPodatakaOdjelZaInfTest extends GebReportingSpec {
private static final String PRETRAZI_ODJEL_ZA_INF = "odjel za
informatiku rijeka"

   def "Provjera osnovnih podataka na web stranici Odjela za
informatiku"() {
      when: "Otvaranje Google.hr web stranice"
to GooglePage
      then: "Provjera otvorene stranice - Google.hr"
at GooglePage
      when: "Unos i pretraga trazenog pojma u trazilici"
searchBar.value(PRETRAZI_ODJEL_ZA_INF) << Keys.ENTER
      and: "Klik na prvi rezulat pretrage"
prviRezultatPretrage.click()
      then: "Provjera otvorene stranice - inf.uniri.hr/"
at OdjelZaInfHomePage

      when: "Klik na meni link 'O odjelu' "
oOdjeluLink.click()
      then: "Provjera osnovnih podataka"
at OdjelZaInfOodjeluPage

      //metoda provjerava ispravnost osnovnih podataka
provjeraOsnovnihPodataka()
   }
}
```

Izvor: izrada autora

Slika 7. OdjelZaInfHomePage

```
package com.mycompany.component.library
import Geb.Page
 import static
com.mycompany.Config.CONFIG

class OdjelZaInfHomePage extends Page {    private static final
ODJEL_ZA_INF_NASLOV = "Odjel za informatiku - Naslovnica"
   private static final O_ODJELU_LINK = "O odjelu"
    static url =
"http://${CONFIG.urlOdjelZaInf}"    static at =
{ title == ODJEL_ZA_INF_NASLOV }    static
atCheckWaiting = true

   static content = {
      oOdjeluLink(wait: true) { $('a', text: iContains(O_ODJELU_LINK)) }

      engleskiJezikZastava(wait: true) { $('.mod-languages').$('a',
href: '/en/') }
   }
}
```

Izvor: izrada autora

Slika 8. OdjelZaInfEngleskiHomePage

```
package com.mycompany.component.library
import Geb.Page
import static
com.mycompany.Config.CONFIG

class OdjelZaInfEngleskiHomePage extends Page {    private static
final ODJEL_ZA_INF_NASLOV = "Odjel za informatiku - Home page"
    static url =
"http://${CONFIG.urlOdjelZaInfEng}"    static at =
{ title == ODJEL_ZA_INF_NASLOV }    static
atCheckWaiting = true

   static content = {
porukaDobrodoslice1(wait:true) { $('span', id:
'result_box').$('span', class: 'hps', 0) }
porukaDobrodoslice2(wait:true) { $('span', id:
'result_box').$('span', class: 'hps', 1) }
}
}
```

Izvor: izrada autora

Slika 9. PromjenaJezikaTest

```
package com.mycompany.tests
import
com.mycompany.component.library.OdjelZaInfEngleskiHomePage
import com.mycompany.component.library.OdjelZaInfHomePage import
Geb.Spock.GebReportingSpec import Spock.lang.Stepwise

@Stepwise
class PromjenaJezikaTest extends GebReportingSpec {
   private static final String ENGLESKA_PORUKA_DOBRODOSLICE = "Welcome
to the Department of Informatics official website!"
    def "Promjena jezika na web stranici Odjela za informatiku"()
{     when: "Otvaranje naslovne stranice Odjela za informatiku"
to OdjelZaInfHomePage
      then: "Provjera otvorene stranice - inf.uniri.hr"
at OdjelZaInfHomePage

      when: "Klik na englesku zastavu za promjenu jezika"
engleskiJezikZastava.click()
      then: "Provjera otvorene stranice - inf.uniri.hr/en i
poruke dobrodošlice"       at OdjelZaInfEngleskiHomePage


      def porukaDobrodoslice = porukaDobrodoslice1.text() + " "
+ porukaDobrodoslice2.text()       porukaDobrodoslice ==
ENGLESKA_PORUKA_DOBRODOSLICE
   }
}
```

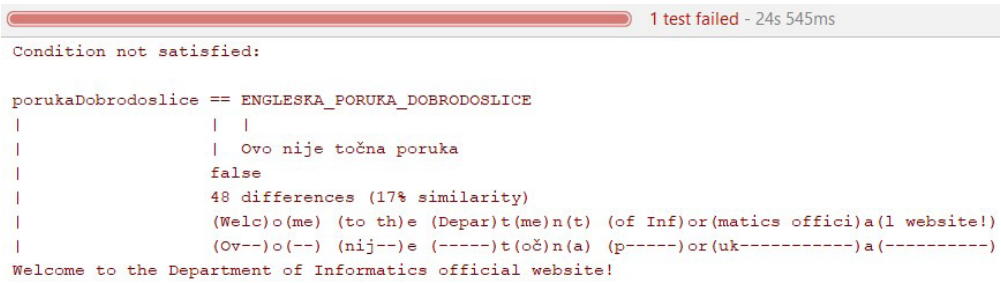
Izvor: izrada autora

Oba testa su prolazna (slika 10). Za dodatnu provjeru ispravnosti može se namjerno izazvati neuspjeli test, na primjer, izmjena očekivane poruke dobrodošlice na engleskom u oblik koji će izazvati pogrešku (slika 11).

Slika 10. Rezultat testova na stranicama Odjela za informatiku

Izvor: izrada autora

Slika 11. Neuspjeli test



Izvor: izrada autora

4. 2 Testiranje *web*-aplikacije u razvoju

Ovo poglavlje donosi automatske testove na *web*-aplikaciji u razvoju. Dane su osnovne informacije o strukturi aplikacije i tehnologijama korištenim za njen razvoj, opisana korištena testna metoda, koraci te sam kôd testa.

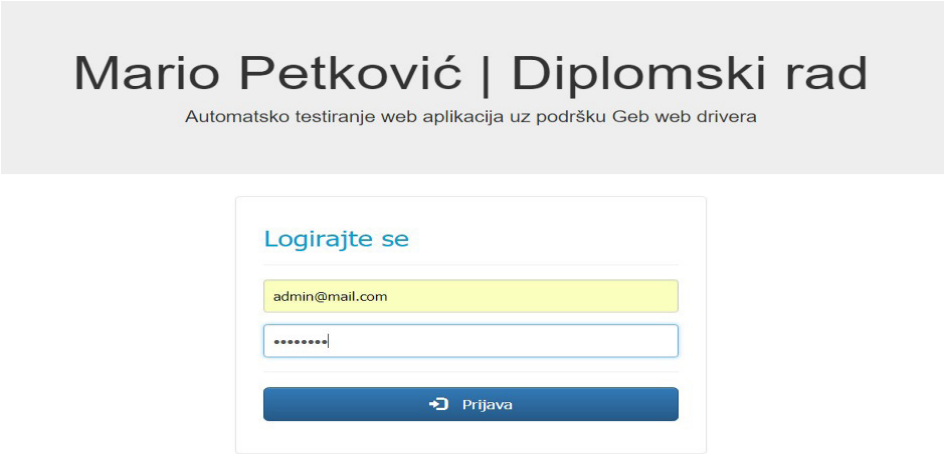
Za potrebe istraživanja kreirana je *web*-aplikacija koja ima funkcionalnosti prijave i validacije korisnika, navigacije, ispunjavanje i slanje formi. Za izradu aplikacije korišten je Javascript programski jezik za *front-end* i php za *back-end* te MySQL baza podataka. Osim toga, korištena je i Bootstrap

biblioteka za izgled korisničkog sučelja u kombinaciji s klasičnim HTML-om i CSS-om. Za asinkrone pozive sa serverom korištena je Ajax tehnika.

Web-aplikacija sastoji se od tri funkcionalne stranice:

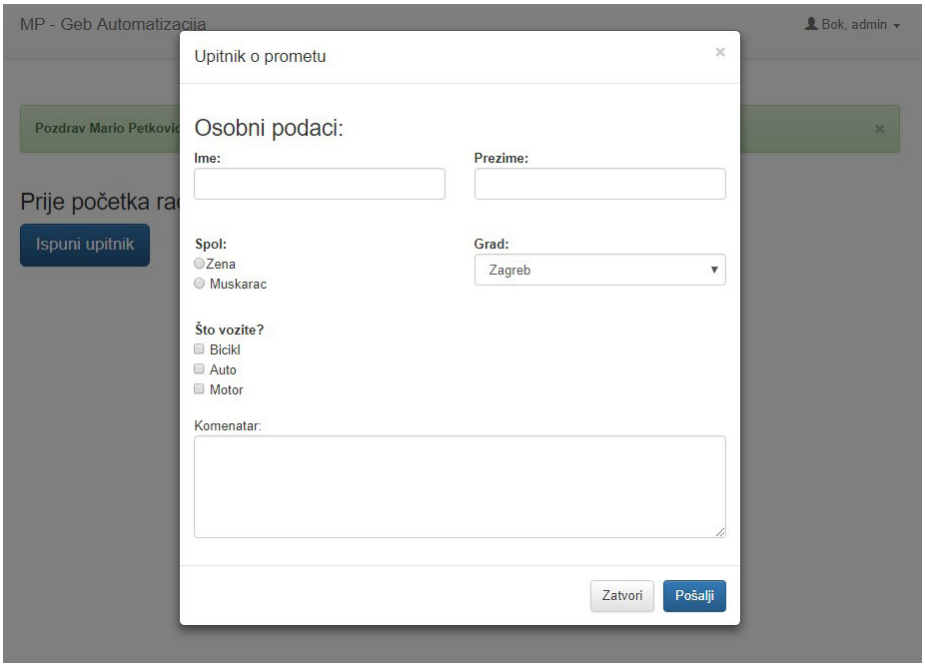
1. Stranica za prijavu korisnika (slika 12) – Jednostavna stranica za prijavu i validaciju postojećih korisnika. Ako korisnik unese krivi *e-mail* ili lozinku, prijava neće biti izvršena.
2. Početna stranica – Sastoji se od alatne trake s padajućim izbornikom, poruke dobrodošlice za prijavljenog korisnika i gumba za ispunjavanje upitnika (slika 13) koji otvara modalni prozor s formom.
3. Korisnički profil (slika 14) – Sadrži korisničke podatke: ime, prezime, lozinka itd.

Slika 12. Stranica za prijavu korisnika



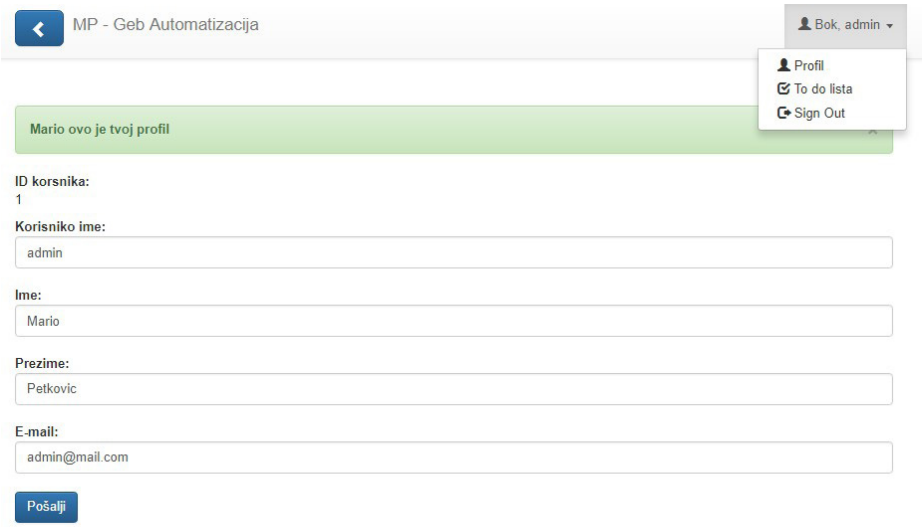
Izvor: izrada autora

Slika 13. Početna stranica



Izvor: izrada autora

Slika 14. Korisnički profil



Izvor: izrada autora

4. 3 Testni koraci

Na ovoj je *web*-aplikaciji primijenjena testna metoda koja pripada funkcionalnim UI testovima, a naziva se testiranje korisničkog puta (engl. *User journey test*) (Fowler, 2013) i predstavlja niz koraka koji čine mogući scenarij korisničke interakcije s aplikacijom (Szabo, 2017). Takav test pokriva moguću korisničku navigaciju kroz aplikaciju. Test ne mora provjeravati samo jednu stvar, već sve što se nađe na korisničkom putu.

Koraci:

1. Korisnik otvara *web*-aplikaciju
2. Unosi *e-mail* i neispravnu lozinku (prijava nije moguća)
3. Upisuje ispravnu lozinku te se prijavljuje u sustav
4. Preko padajućeg izbornika u alatnoj traci odlazi na svoj Profil
5. Izmjenjuje lozinku i sprema je
6. Klikom na gumb za povratak na alatnoj traci vraća se na početnu stranicu
7. Klikom na gumb za ispunjavanje upitnika otvara modalni prozor
8. Popunjava i šalje upitnik
9. Preko padajućeg izbornika u alatnoj traci odjavljuje se iz aplikacije
10. Ponavlja prijavu s novom lozinkom.

4. 3. 1 Izvođenje testa i rezultat

U ovom je primjeru korištena *strong typing* metoda pisanja kôda kojom se gubi na dinamičnosti, ali dobiva veća kontrola prilikom pisanja kôda, što je vrlo bitno kod velikih projekata. Primjer *strong typinga* dan je na slici 15.

Slika 15. Strong typing

```
//strong typing
WebAppLoginPage webAppLoginPage = browser.to(WebAppLoginPage)

webAppLoginPage.buttonPrijava.click()

//dinamičko pisanje
To WebAppLoginPage

buttonPrijava.click()
```

Izvor: izrada autora

User journey test na *web*-aplikaciji prikazan je na slici 16.

Slika 16. *User journey* test na *web*-aplikaciji

```
package com.mycompany.tests.webAplikacija
import
com.mycompany.component.library.webAplikacijaKomponente.WebAppHomePage
import
com.mycompany.component.library.webAplikacijaKomponente.WebAppProfilPage
import
com.mycompany.component.library.webAplikacijaKomponente.WebAppLoginPage
import Geb.Spock.GebReportingSpec
import Spock.lang.Stepwise
@Stepwise
class UserJourneyWebAppTest extends GebReportingSpec {
private static final EMAIL = "admin@mail.com"
private static final NEISPARVNA_LOZINKA = "pas"
private static final ISPRAVNA_LOZINKA = "password"
private static final NOVA_LOZINKA = "password123"

def "User journey test web apliakcije"() {
   given: "Stranica za prijavu trebala bi se prikazatii"
   WebAppLoginPage webAppLoginPage = browser.to(WebAppLoginPage)

   when: "Korisnik unosi e-mail i neispravnu lozinku"
   webAppLoginPage.inputEmail.value(EMAIL)
   webAppLoginPage.inputEmail.value() == EMAIL

   webAppLoginPage.inputPassword.value(NEISPARVNA_LOZINKA)
   webAppLoginPage.inputPassword.value() == NEISPARVNA_LOZINKA

   and: "Klik na gumb za prijavu"
   webAppLoginPage.buttonPrijava.click()

   then: "Prikaz poruke za neispravan emial/lozinku"
   webAppLoginPage.porukaPogreske.isDisplayed()

   when: "Korisnik unosi ispravnu lozinku"
   webAppLoginPage.inputPassword.value(ISPRAVNA_LOZINKA)
   webAppLoginPage.inputPassword.value() == ISPRAVNA_LOZINKA

   and: "Klik na gumb za prijavu"
   webAppLoginPage.buttonPrijava.click()

   then: "Početna stranica aplikacije i poruka dobrodoslice trebale bi
se prikazati"
   WebAppHomePage webAppHomePage = browser.at(WebAppHomePage)
   webAppHomePage.porukaUspjesnePrijave.isDisplayed()

   when: "Klik na padajući izbornik i zatim Profil"
   webAppHomePage.navigacijskaTraka.dropDownMeni.click()
```

Izvor: izrada autora

Slika 17 prikazuje rezultat testa provedenog na *web*-aplikaciji.

Slika 17. Rezultat testa provedenog na *web*-aplikaciji

Izvor: izrada autora

Test obuhvaća korake *user journeyja* i testira osnovne funkcionalnosti *web*-aplikacije.

Rezultat prolaznog testa (slika 17) izvršen je u 34.12 sekundi. Nakon testa uključena je i *cleanup()* metoda koja vraća lozinku na početnu vrijednost kako bi i u sljedećem pokretanju test mogao koristiti zadane podatke. Kôod prikazuje samo testnu klasu, a ne i Page klase budući da selekcija elemenata nije fokus ovog poglavlja, ali i zbog kompaktnosti rada.

4. 4 Pokretanje testova u oblaku (engl. *Cloud testing*)

Danas vrlo aktualno računalstvo u oblaku traži prilagodbu automatskog testiranja i na to okruženje. Iako se testiranje u oblaku može izvršavati i manualno pokretanjem aplikacija na virtualnim mašinama, najveća korist dobiva se automatskim testiranjem. Prednost pokretanja automatskih Selenium/Geb testova na nekoj platformi za testiranje u oblaku (na primjer, Sauce Labs, BrowserStack i tako dalje) je mogućnost izvođenja u različitim *web*-preglednicima, operacijskim sustavima i uređajima (Bruno, 2017), (Daley, Erdmann, Pragt, 2015).

S ciljem automatskog testiranja u oblaku, ranije pripremljeni testovi povezani su sa Sauce Labs platformom koja na svom GitHub repozitoriju (www.github.com) nudi velik broj različitih načina integracije testova sa svojom platformom, ovisno o testnom *frameworku*, programskom jeziku i *build* alatu. Struktura projekta vrlo je slična prikazanom projektu iz prijašnjeg poglavlja, ali postoje neke razlike koje omogućavaju povezivanje sa Sauce Labs platformom. Najvažnija klasa u novom projektu je BasePageGebSpec koja preuzima ulogu nasljeđivanja Spockove bazne klase za izvještaje (GebReportingSpec). Svaki test koji se uključuje u projekt i pokreće na Sauce Labs platformi mora naslijediti BasePageGebSpec klasu. To je zato što ona sadrži sve informacije vezane uz korisničke podatke za spajanje sa platformom, postavke drivera, ali i postavlja željene mogućnosti izvođenja testova, uključujući *web*-preglednik i operacijski sustav u kojem će se test izvoditi.

Slika 18. Dio BasePageGebSpec klase

```
//nasljedivanje class BasePageGebSpec extends
GebReportingSpec implements
SauceOnDemandSessionIdProvider {
public String username = System.getProperty('sauce.username')
public String accessKey = System.getProperty('sauce.key')
public String testDriver = System.getProperty('testDriver')
***

//setup metoda za po stavljanje desired capabilities testa
public void setup() throws Exception {
    if (!driverCreated || !isSpecStepwise()) {
        Map<String, String> capMap
        //testovi će se izvršiti u firefox browseru na Windows 10 OS-u
        String capabilityString = '{"browserName": "Firefox",
"platform": "Windows 10", "version": "42"}'

        if (capabilityString && testDriver == "sauce") {
            capMap = new JsonSlurper().parseText(capabilityString)
            DesiredCapabilities capabilities = new
DesiredCapabilities(capMap)
            String methodName = name.getMethodName()
String specName = this.class.getSimpleName()
if(isSpecStepwise()) {
                methodName = "All tests in " + specName
            }

              capabilities.setCapability("name", String.format("%s.%s",
 specName, methodName))
              capabilities.setCapability("newCommandTimeout", 180)
 driver = new RemoteWebDriver(
                      new URL("https://" + authentication.getUsername() +
 ":" + authentication.getAccessKey() +
                              "@ondemand.saucelabs.com:443/wd/hub"),
 capabilities)
               this.sessionId =

 (((RemoteWebDriver)
 driver).getSessionId()).toString()
         } else {
              FirefoxProfile profile = new FirefoxProfile()

 driver = new FirefoxDriver(profile)
         }
         driverCreated = true
     }
 }
```

Izvor: izrada autora

U navedenoj klasi moguće je uočiti i da implementira SauceOnDemandSessionIdProvider klasu koja provjerava status izvršenog testa i prikazuje ga na Sauce Labs korisničkom portalu. Nakon što se u konzolu spreme Sauce Labs korisnički podaci kao varijable radnog okruženja, testove je moguće paralelno pokrenuti pomoću *gradlew* naredbe.

Na slikama 19 i 20 prikazano je pokretanje testova u konzoli i njihov rezultat.

Slika 19. Pokretanje testova u konzoli

```
//podaci za spajanje na Sauce Labs
$ export SAUCE_USERNAME=petkovicMario
$ export SAUCE_ACCESS_KEY=0971a578-b21d-4220-8512-d4da4e7852b7

//pokretanje testova

$ ./gradlew sauceTest
```

Izvor: izrada autora

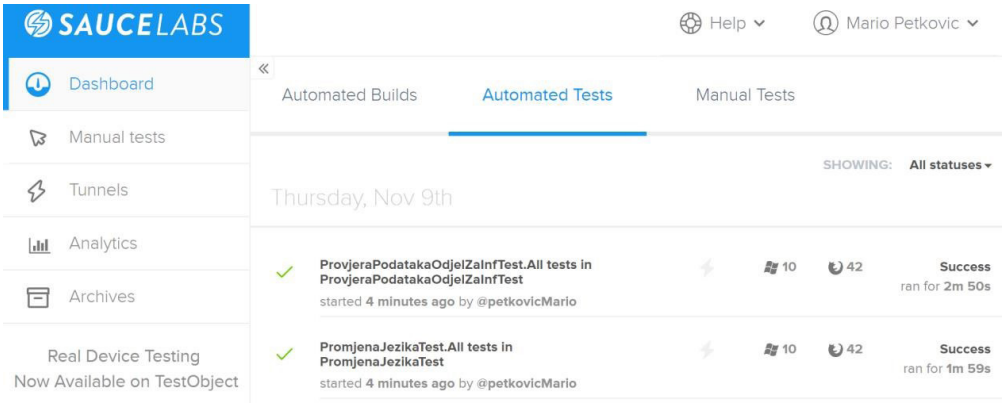
Slika 20. Pokretanje i rezultat testa

```
MINGW64:/c/dev/Groovy-Geb-Spock-Gradle-Selenium

mpetk@DESKTOP-OAA6BEA MINGW64 /c/dev/Groovy-Geb-Spock-Gradle-Selenium (master)
$ ./gradlew sauceTest
:compileJava UP-TO-DATE
:compileGroovy UP-TO-DATE
:processResources UP-TO-DATE
:classes UP-TO-DATE
:compileTestJava UP-TO-DATE
:compileTestGroovy
:processTestResources UP-TO-DATE
:testClasses
:sauceTest

BUILD SUCCESSFUL

Total time: 1 mins 28.191 secs
```

Izvor: izrada autora

Slika 21 prikazuje uspješno povezane i izvršene testove u oblaku. Ova vrsta platforme za testiranje u oblaku, osim samog rezultata testa, nudi i stvaranje izvještaja snimke zaslona i video izvršavanja testa koji može pomoći pri traženju pogreške u neprolaznim testovima. Važno je naglasiti da se automatski testovi mogu povezati sa Sauce Labs platformom preko *build* servera (na primjer Jenkins), što omogućava planirano automatsko pokretanje testova i nije potrebno ručno pokretanje kao u prikazanom primjeru. Ovakav način pokretanja vrlo je važan prilikom izvođenja većeg broja regresijskih testova (Gocheneur, 2016).

Slika 21. Rezultat pokrenutih testova na Sauce Labs platformi



Izvor: izrada autora

5. ZAKLJUČAK

U radu su predstavljeni rezultati istraživanja u okviru kojeg je izgrađeno okruženje za automatsko testiranje kombinacijom programskog jezika Groovy, *web*-drivera Geb i testnog *frameworka* Spock za pisanje i izvršavanje GUI funkcionalnih testova. Automatsko testiranje softvera značajno umanjuje trud potreban za testiranje i povećava broj izvršenih testova, što utječe na povjerenje u ispravnost softvera. Ipak, ne može se očekivati da će automatski testovi u potpunosti zamijeniti manualne. Ponekad je važan ljudski faktor pronalaska pogrešaka koji je jednostavno teško automatizirati. Iz tog razloga automatske testove ne treba gledati kao zamjenu, već kao nadopunu manualnom testiranju. Valja napomenuti da su preduvjet za uspješno automatsko testiranje dobro osmišljeni testovi, a tek onda se može govoriti o efikasnosti automatizacije. Jednom napisane automatske testove možda će s vremenom trebati doraditi i mijenjati.

Promatramo li testiranje *web*-aplikacija, unit i API automatski testovi imaju svoja ograničenja. *Web*-aplikacije postaju sve kompleksnije i sve raširenije na različitim platformama. Neke pogreške mogu se pojaviti na samo nekim verzijama *web*-preglednika ili na određenim operacijskim sustavima računala ili pametnih telefona. Za otkrivanje ovakvih pogrešaka korisni su automatski funkcionalni testovi koji testiraju aplikaciju kao krajnji korisnik. Tehnička strana, odnosno logika aplikacije, nebitna je testu dok god on dobiva očekivani rezultat. Drugim riječima, svi slojevi aplikacije, *back-end* i *front-end* testiraju se u isto vrijeme. No, efikasno pisanje i izvršavanje ove vrste testova predstavlja velik izazov. Testovi su vrlo skupi za pisanje, kompleksni za čitanje i vrlo teški za održavanje. U ovom radu prikazani su rezultati istraživanja integracije alata Geb, Groovy i Spock koja omogućava pisanje kvalitetnih, jednostavnih i održivih testova. U usporedbi s drugim sličnim alatima, preliminarni testovi koji su provedeni u okviru ove integracije, a dio ih je predstavljen u ovom radu, lako su čitljivi i uspješno se izvršavaju. U sljedećem koraku istraživanja ova će se kombinacija alata primijeniti na složenije primjere.

Dodatno je istražena i primjena automatskog testiranja *web*-aplikacija u oblaku. Bit će zanimljivo pratiti razvoj testiranja u oblaku kao i platforme koje pružaju tu uslugu. Naime, sve je veći broj proizvođača pametnih telefona i operacijskih sustava za njih koji će nastojati brže i kvalitetnije smanjiti rizik za pogreške putem testiranja. Alati prikazani u radu dobro se prilagođavaju u integraciji s testnim platformama u oblaku i može se očekivati da će se jednostavnost korištenja s vremenom sve više poboljšavati.

LITERATURA

„Automated Testing vs Manual Testing: Which Should You Use, and When?". https://www.apicasystems.com/blog/automated-testing-vs-manual-testing/, 7. 11. 2014. [17. 9. 2017.]

„Introduction to Testing with Spock and Groovy". http://www.baeldung.com/Groovy-Spock, [27. 12. 2018.]

„saucelabs-sample-test-frameworks". Internet: https://GitHub.com/saucelabs-sample-test-frameworks?utf8=%E2%9C%93&q=&type=&language=. [22. 12. 2018.]

„What is Software Testing Life Cycle (STLC)?". http://istqbexamcertification.com/what-is-software-testing-life-cycle-stlc/ [17. 9. 2017.]

Bruno, E. (2017) „Ten Reasons to Move to Cloud-based Testing". https://saucelabs.com/blog/ten-reasons-to-move-to-cloud-based-testing, 7. 2. 2017. [3. 11. 2017.]

Cohn, M. (2009) The Forgotten Layer of the Test Automation Pyramid, https://www.mountaingoatsoftware.com/blog/the-forgotten-layer-of-the-test-automationpyramid, 17. 12. 2009. [22. 9. 2017.]

Daley, L., Erdmann, M., Pragt, E. (2015) „The Book Of Geb". Internet: http://www.Gebish.org/manual/current/, 24. 6. 2015. [18. 10. 2017.]

Dustin, E., Garrett, T., Gauf, B. (2010) „Why automated software testing fails and pitfalls to avoid". https://www.edn.com/design/graphical-system-design/4199999/Why-automated-softwaretesting-fails-Part-I, 9. 6. 2010. [21. 11. 2017.]

Fernandes, J., Di Fonzo, A. (2017) „When to Automate Your Testing (and When Not To)". http://www.oracle.com/technetwork/topics/qa-testing/whatsnew/when-to-automate-testing-1-130330.pdf [19. 9. 2017.]

Fewster, M., Graham, D. (1999), Software test automation: effective use of test execution tools, Reading, MA: Addison-Wesley

Flecher, R. (2017) Spock: Up and Running: Writing Expressive Tests in Java and Groovy, Sebastopol: O'Reilly

Fowler, M. (2013) „User Journey Test". https://dzone.com/articles/user-journey-test, 8. 5. 2013. [2. 11. 2017.]

Gee, T. (2015) „Groovy Vs Java". http://trishagee.GitHub.io/presentation/groovy_vs_java/, 6. 4. 2015. [25. 10. 2017.]

Gocheneur, P. (2016) „Setting Up Sauce Labs with Jenkins". https://wiki.saucelabs.com/display/DOCS/Setting+Up+Sauce+Labs+with+Jenkins, 28. 6. 2016. [7. 11. 2017.]

Hambling, B. et at. (2015) Software Testing: An ISTQB-BCS Certified Tester Foundation guide, Swindon: British Computer Society

Kaner, C., Bach, J., Pettichord, B. (2002) Lessons Learned in Software Testing: A Context-Driven Approach, NY: WIley

Kapelonis, K. (2016) Java testing with Spock. Shelter Island, New York: Manning Publications

Kapelonis, K. (2017) „Spock testing framework versus JUnit". http://blog.codepipes.com/testing/spock-vs-junit.html#1-spock-enforces-a-clear-teststructure, 28. 4. 2017. [30. 10. 2017.]

König, D. et al. (2015) Groovy in action, Second edition. Shelter Island, NY: Manning

Ledbrook, P. (2015) „Groovy in light of Java 8". http://blog.cacoethes.co.uk/groovyandgrails/groovy-in-light-of-java-8, 16. 1. 2015. [27. 10. 2017.]

Mishra, D. D. (2016) „Learn Automation With Geb and Spock and get all benefit of Selenium WebDriver", http://www.abodeqa.com/2016/06/29/learn-automation-Geb-Spock/, 29. 6. 2016. [30. 10. 2017.]

Myers, G. J. et al. (2004) The art of software testing, Hoboken, NJ: Wiley & Sons

Niederwieser, P. (2016) „Spock Framework Reference Documentation". http://spockframework.org/spock/docs/1.1/all_in_one.html, 7. 11. 2016. [28. 10. 2017.]

Perry, W. E. (2006) Effective Methods for Software Testing, Indianapolis: Wiley

Rasmusson, J. (2016) The Way of the Web Tester: A Beginner's Guide to Automating Tests, Raleigh: Pragmatic Bookshelf

Subramaniam, V. (2013) Programming Groovy 2: Dynamic Productivity for the Java Developer, USA: The Pragmatic Programmers

Szabo, P. W. (2017) User experience mapping, Birmingham: Packt Publishing

Van Veenendaal, E., Graham, D. (2012) Foundations of Software Testing: Istqb Certification, 3. ed., Updated for ISTQB Foundation Syllabus 2011 and glossary 2.1. Andover: Cengage Learning

Van Vliet, H. (2008) Software engineering, Chichester: Wiley

Zhan, Z. (2014) Practical Web-Test Automation, Leanpub

Preliminary communication
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.15
Received: 15 January 2019
Accepted: 26 February 2019

AUTOMATIC TESTING OF WEB APPLICATIONS WITH THE SUPPORT OF GEB WEB DRIVER

Mario Petković
MA in Informatics, Coadria d.o.o., Prolaz Marije Krucifikse Kozulić 1, 51000 Rijeka, Croatia;
e-mail: mpetkovic.ri@gmail.com

Sanja Čandrlić
PhD, Assistant Professor, University of Rijeka, Department of Informatics, Radmile Matejčić 2,
51 000 Rijeka, Croatia; e-mail:sanjac@inf.uniri.hr

Martina Ašenbrener Katić
PhD, Postdoctoral Researcher, University of Rijeka, Department of Informatics, Radmile Matejčić 2,
51 000 Rijeka, Croatia; e-mail: masenbrener@inf.uniri.hr

ABSTRACT

Every day people encounter mistakes and bugs in software while they use it. Some of these bugs can be trivial, but some may be critical for some software functions. Since mistakes are inevitable, software testing requires a large amount of money, time and work. But despite efforts and investment, it is impossible to find all mistakes before software enters the market and production. Automatic testing can be very useful during that process. This paper presents methodology of automatic testing and its specific steps during testing of web applications, which is based on several chosen tools: Groovy programming language, Geb web driver and Spock test framework. The results have shown that this specific combination of tools presents an adequate and complete solution for automatic testing of web applications.

Key words: *automatic testing, Geb, Groovy, Spock, web application*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Prethodno priopćenje
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.25
Datum primitka: 15. 1. 2019.
Datum prihvaćanja: 27. 2. 2019.

ZNAČAJ PERCEPCIJE OSOBNE SIGURNOSTI U TURISTIČKOJ DESTINACIJI S ASPEKTA MLADIH TURISTA

Lidija Bagarić
Dr. sc., docent, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Primorska 42, 51 410 Opatija, Hrvatska; *e-mail*: lidijab@ fthm.hr

Mateja Barišić
Mag. oec., studentica, Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Primorska 42, 51 410 Opatija, Hrvatska; *e-mail*: ds2427@fthm.hr

Linda Martić Kuran
Univ. spec. oec., viši predavač, Veleučilište Marko Marulić u Kninu, Petra Krešimira IV 30, Knin, Hrvatska; *e-mail*: lmartic@veleknin.hr

SAŽETAK

Suvremeni turizam razvojem transporta i raznih oblika komunikacijske i druge tehnologije pridonosi upoznavanju i zbližavanju različitih kultura, što povećava međusobnu toleranciju i pridonosi svjetskom miru, dok su istodobno značajan preduvjet za razvoj turizma mir i sigurnost u destinaciji. Razvoj turizma u interesu je brojnih zemalja radi njegova pozitivnog i multiplicirajućeg utjecaja na gospodarstvo, ali događaju se i velike promjene sa sigurnosnog aspekta u zemljama diljem svijeta, pa sigurnost postaje jedan od najvažnijih kriterija pri odabiru destinacije. Sukladno tome mijenjaju se i obrasci ponašanja turista, pa osobna sigurnost turista, koja proizlazi iz sigurnosne situacije u zemlji, postaje sve značajniji element uspješnog pozicioniranja turističke destinacije. Cilj je rada prikazati stavove mladih inozemnih turista o sigurnosti u destinaciji te njihove percepcije sigurnosnog stanja u Hrvatskoj i zemljama užeg konkurentskog okruženja. Rezultati istraživanja pokazuju da je percepcija sigurnosti značajan element prilikom odabira turističke destinacije, a Hrvatsku se percipira kao iznadprosječno sigurnu zemlju, što su značajni podaci koje bi trebalo više koristiti u promociji Hrvatske kao turističke destinacije.

Ključne riječi: *osobna sigurnost, globalna nesigurnost, terorizam, percepcija rizika*

1. UVOD

Posljednjih nekoliko desetljeća zanemarivo je kratko vrijeme u smislu cjelokupne svjetske povijesti, no istodobno je obilježeno velikim i značajnim promjenama u smislu komunikacijskog povezivanja i lakše mobilnosti i dostupnosti. Turizam pridonosi promicanju svjetskog mira i tolerancije, ali bez mira i sigurnosti ne može opstati. Određeni oblici nesigurnosti, od kojih je terorizam daleko najupečatljiviji, specifični su za suvremeno doba te se pojavljuju diljem svijeta, u nerazvijenim zemljama, zemljama u razvoju, ali isto tako i u gospodarski razvijenim zemljama, obuhvaćajući čitav niz turističkih destinacija, poput tipičnih odmorišnih destinacija, ali i europskih kulturnih metropola.

Slijedom navedenog, istraživačko pitanje ovog rada je saznati kako mladi turisti reagiraju na pojavu novih sigurnosnih rizika i kakva je njihova percepcija osobne sigurnosti u Hrvatskoj kao turističkoj destinaciji i njezinom konkurentskom okruženju. Stručna literatura, s obzirom na aktualnost tematike, još uvijek ne pokriva navedena i brojna druga pitanja kada je riječ o rizicima, imidžu destinacije i ponašanju turista. Svrha ovog rada je dotaknuti kompleksno pitanje percepcije o sigurnosti u različitim destinacijama iz perspektive turista, istaknuti čimbenike koji utječu na percepciju sigurnosti i analizirati utjecaj percepcije sigurnosti na turističko ponašanje. Cilj rada je ukazati na iznimnu važnost uključivanja elementa sigurnosti u pozicioniranje Hrvatske kao turističke destinacije s obzirom na to da kriterij osobne sigurnosti sve više dobiva na značenju u procesu odabira destinacije. Predmet istraživanja su stavovi mladih inozemnih turista naspram sigurnosti i njihova percepcija sigurnosnog stanja u Hrvatskoj i zemljama užeg konkurentskog okruženja.

2. TEORIJSKA PODLOGA

Prema teoriji hijerarhije potreba Abrahama Maslowa (1954), potreba za sigurnošću slijedi odmah nakon osnovnih fizioloških potreba. Uzimajući u obzir globalne trendove, prema godišnjem izvješću Svjetske turističke organizacije za 2017. godinu (UNWTO, 2017:28), globalna zabrinutost po pitanju sigurnosti (engl. *safety and security*)[1] kao prepreke putovanju, prvi je od tri prioriteta, uz tehnološku revoluciju i smjer prema održivom razvoju.

2. 1 Globalna nesigurnost i pojava terorizma na vrhuncu razvoja turizma

Prema Sirakayi i drugima (1997), u prošlosti su se putnici manje zamarali sigurnošću destinacije za odmor kao jednim od faktora privlačenja (engl. *pull factors*)[2] te je do 1987. godine sigurnost bila element koji je kontinuirano bio rangiran kao najmanje važan čimbenik pri donošenju odluka o putovanju. Međunarodni turizam smatra se katalizatorom smanjenja napetosti i izgradnje mira (Yu i Chung, 2001:538). Young-Sun Shin ističe značajnu ulogu turizma u doprinosu miru u svijetu. Pritom je odnos između turizma i mira dvostran jer turizam može biti vitalna sila za stvaranje mira,

[1] Engleske riječi *safety* i *security* sinonimi su koji su na hrvatski prevedeni jednom riječju „sigurnost" te se u govoru i pisanju razlikuju po tome što *safety* sadrži emocionalnu komponentu osjećaja sigurnosti, a *security* stanje sigurnosti. U kontekstu turizma i suvremenih rizika, u stručnoj se literaturi češće koristi izraz *safety*.

[2] Prema Sirakayi i dr. (1997) pull factors ili faktori privlačenja su materijalni i nematerijalni resursi imidža određene destinacije koji omogućuju putnicima realiziranje potreba u određenom turističkom iskustvu.

ali je turizmu istodobno potreban mir za njegov razvoj i prosperitet (Young-Sun, 2005:415). Kada se sigurnosni incidenti poput rata, terorizma, kriminala i građanskih sukoba dogode u određenom turističkom području, tada su turizam, turisti i lokalno gospodarstvo uvijek pod utjecajem tih incidenata (Metodijeski i Filiposki, 2016).

Odsustvo osjećaja sigurnosti stvara osjećaj nesigurnosti, a percipira se u obliku određenog rizika, često temeljenog na informacijama iz medija (Adeloyea i Browna, 2018). Apsolutni ili realni rizik je vjerojatnost pojave određenih nepovoljnih događaja umnožena opsegom njihovih posljedica, a subjektivni ili percipirani rizik je intuitivna individualna percepcija tih čimbenika (Larsen i dr., 2009:260). Često je subjektivni rizik veći od realnoga. Primjerice, vjerojatnost od automobilske nesreće statistički je veća od vjerojatnosti zrakoplovne nesreće. Ipak, potonji je rizik percipiran većim za putnike koji izbjegavaju putovati zrakoplovom. Također, vrlo je rijetko da potrošači zaista znaju vjerojatnost stvarnog rizika (Reisinger i Mavondo, 2006:14). Rizici u turizmu mogu se pojaviti unutar brojnih područja. Reisinger i Mavondo (2006) definirali su rizik u turizmu kao rizik percipiran ili doživljen za vrijeme procesa kupnje i konzumiranja turističkih usluga te, uzimajući u obzir postojeću literaturu, ističu pet glavnih rizika vezanih uz turizam: terorizam, rat i politička nestabilnost, zdravstveni rizici, kriminal te kulturalne i jezične poteškoće.

Terorizam je nazvan primarnom prijetnjom sigurnosti 21. stoljeća, stoga je na vrhuncu masovnosti svjetskog turizma narastao i rizik od uključenosti u teroristički napad (Hall, 2010). Prema mnogim autorima, terorizam je najveća prijetnja međunarodnom turizmu s potencijalno puno većim negativnim učinkom po turizam od bilo koje druge katastrofe ili nesreće uzrokovane s ljudske strane ili pak prirode (Reisinger i Mavondo, 2006:14). Razlika između terorizma prije nekoliko desetljeća i suvremenog terorizma leži u tome što je suvremeni terorizam obilježen napadima koji se civilima čine slučajnima ili nasumičnima, dok nacionalni terorizam ima obilježje sistematičnosti. Naime, sistematični terorizam obično je usmjeren na točno određene žrtve (Korstanje, 2012:9). Neizravan kontakt s terorizmom može biti osjećaj pojedinca da je izbjegao napad zahvaljujući sreći ako se netom prije napada nalazio na istom mjestu, sudjelovanje u bilo kojem obliku pomoći ili poznavanje osoba koje su doživjele teroristički napad u prošlosti (Seabra i dr, 2014:878).

Prema Global Peace Index Reportu 2018 utjecaj terorizma izračunat je za 163 zemlje temeljem 23 kvalitativna i kvantitativna indikatora, a rezultat je pokazao ukupno pogoršanje. Desetogodišnji trend miroljubivosti na globalnoj razini pogoršan je za 2,38 %, gdje 85 zemalja bilježi pogoršanje, dok se u 75 zemalja stanje poboljšalo (IEP, 2018:2).

2. 2 Percepcija sigurnosti kao kriterij pri odabiru destinacije

Osobna sigurnost tijekom putovanja glavni je motivacijski atribut u privlačenju turista u određenu turističku destinaciju (Hua i Yoo, 2011). Destinacije koje turisti smatraju nesigurnima ne smatraju se privlačnima pri izboru destinacije za odmor (Mansfeld i Pizam, 2006) i jasno je da pojava nasilja ima snažan negativni utjecaj na odabir destinacije. Turisti će prilikom odabira destinacije biti pod utjecajem informacija o sigurnosti iz medija, no oni će dolaskom u destinaciju imati vlastito iskustvo o sigurnosnim uvjetima u toj destinaciji. Učinci te percepcije sigurnosti doživljene tijekom posjeta nedovoljno su istražene (Adeloyea i Browna, 2018). Osiguravanje posjetiteljima da se osjećaju

sigurno prije i za vrijeme svog boravka može biti ključno za postizanje međunarodne konkurentnosti destinacije, budući da turisti prilikom planiranja svog putovanja često razmatraju više potencijalnih mogućnosti (Kozak i Crotts, 2007:234). Za uspješno pozicioniranje turističkih destinacija i nositelja ponude u destinacijama nameće se potreba za razumijevanjem kako potencijalni turisti percipiraju koncept rizika i sigurnosti u turizmu, a percepcija rizika vrlo je subjektivna i individualna stavka u mentalnom sklopu pojedinaca. (Ling Yang i Nair, 2014:323). Ako se proces donošenja odluke o putovanju, kao i odabira destinacije, shvati kao proces koji se sastoji od više faza u kojima do izražaja prvenstveno dolaze psihološki faktori, tada se sigurnost može razmatrati kao sastavni dio jedne od prvih faza tog procesa (Senečić i Grgona, 2006:16).

Percipirano i stvarno stanje sigurnosti ne moraju biti u skladu jedno s drugim. No, ako je stvarno sigurnosno stanje ugroženo ili narušeno te su informacije o tome medijski i usmenom komunikacijom raširene, percipirana će se sigurnost najčešće oblikovati prema dostupnim informacijama. Stoga postoji opasnost od veće razine percipiranog rizika od stvarnog (Santana 2004:304). Percepcija rizika je vizija utemeljena na vjerojatnosti pojave negativnih posljedica koje proizlaze iz odluka ili ponašanja turista (Morakabati, 2007:181). Tijekom procesa donošenja odluke o putovanju potencijalnog turista, visoko percipirani rizik i zabrinutosti vezane uz sigurnost postali su središnje pitanje. Do sada se pokazalo kako upitna sigurnost može spriječiti putovanja u određene destinacije (Kozak i dr, 2007:233). Percipirani rizik i manjak sigurnosti izravno utječu na izbjegavanje rizičnih regija. Destinacije koje su percipirane kao prerizične mogu biti eliminirane s popisa potencijalnih destinacija za posjet (Reisinger i Mavondo, 2006:17). Osim utjecaja na turističke tokove, percepcija nestabilnosti može uzrokovati i dugoročne posljedice na razvoj turizma smanjenjem vjerojatnosti domaćeg i inozemnog ulaganja u turističku infrastrukturu i povećanjem troškova osiguranja takvih ulaganja (Seddighi i dr., 2001:182).

Prema Ribeiro i dr. (2018) percipirana sigurnost utječe na lojalnost turista jer, ako se oni osjećaju nesigurno u destinaciji, nemaju se namjeru vraćati. U nekoliko studija (Chew i Jahari, 2014; Artuger, 2015; Sohn, Lee i Yoon, 2016) istraživan je učinak percepcije rizika na namjeru ponovnog posjeta turističke destinacije. Istraživanja su dokazala postojanje izravne povezanosti između percepcije, zadovoljstva i budućih namjera dolaska. Sprječavanje pojave krize, u mjeri u kojoj je moguće, adekvatno reagiranje na krizu i odgovor na krizna zbivanja radi što bržeg oporavka, nužna su postupanja i na državnoj, ali i na lokalnoj destinacijskoj razini u okviru upravljanja krizom (Althnayan, 2012:25). Osim uspostave temelja za krizni menadžment, konstantno ulaganje u održavanje i povećanje razine sigurnosti u svim njenim segmentima od izuzetne je važnosti. Istraživanje Bowena i drugih (2014) o percepciji rizika i sigurnosti turista na kruzerima, pokazalo je kako većina ispitanika (81 %), unatoč tome što se slažu s tvrdnjom o postojanju visoke razine sigurnosti u kruzing-turizmu, poboljšanje mjera sigurnosti smatraju pozitivnim te na svaki pokušaj povećanja razine sigurnosti u kruzing-turizmu gledaju s odobravanjem (Bowen i dr, 2014:622).

3. METODOLOGIJA

Empirijsko istraživanje provedeno je on-line upitnikom kreiranim korištenjem Google Docs obrasca, na uzorku od 101 ispitanika, Erasmus studenata i njihovih kolega u periodu od 1. do 30. travnja 2017. godine. Sudjelovanje u istraživanju bilo je u potpunosti anonimno i dobrovoljno.

Istraživanjem se nastojao steći uvid u percepciju ispitane mlade populacije o stanju sigurnosti u smislu vjerojatnosti pojave određenih rizika u 8 različitih zemalja, među kojima je i Hrvatska, te tako smjestiti Hrvatsku na percepcijsku sliku sigurnosti u usporedbi s ostalim konkurentskim zemljama. U uvodnom dijelu anketnog upitnika ispitanicima je naglašeno kako se za potrebe ovog istraživanja pod rizikom podrazumijevaju prvenstveno opasnosti uzrokovane ljudskim djelovanjem, od kojih su u fokusu opasnost od terorizma, ratova te političkih nestabilnosti. Prema Strategiji razvoja turizma Republike Hrvatske do 2020., u konkurentski krug mediteranskih zemalja pripadaju Španjolska, Francuska, Italija, Grčka i Turska. Stoga su upravo te zemlje uvrštene u istraživanje kako bi se Hrvatsku moglo usporediti sa zemljama užeg konkurentskog okruženja.

U prvom dijelu anketnog upitnika ispitanike se propitivalo o njihovom iskustvu putovanja u inozemstvo, želji za putovanjem, o tome jesu li ikada posjetili Hrvatsku te o motivaciji za poduzimanje putovanja i važnosti određenih elemenata prilikom odabira destinacije. Pri sastavljanju upitnika korišteni su segmenti dvaju prethodnih istraživanja o motivacijskim čimbenicima i turističkom ponašanju mladih (Bicikova, 2014; Richards i Wilson, 2003). Interakcija s lokalnim stanovništvom, povećanje znanja i „pronalaženje sebe" korišteni su iz istraživanja o mladim putnicima (Richards i Wilson, 2003). Ostali elementi, poput druženja s prijateljima, istraživanje novih mjesta i kultura, izbjegavanje svakodnevnice i interakcija s lokalnim stanovništvom, noćni život i izlasci te sport preuzeti su iz istraživanja o turističkim navikama studenata (Bicikova, 2014).

Glavni dio anketnog upitnika činila je matrica s mogućnošću ocjene svakog od navedenih pet elemenata rizika (Reisinger i Mavondo, 2006; Kozak, 2007) prema vjerojatnosti njegove pojave u svakoj od osam ispitanih zemalja. Nakon toga ispitivani su stavovi o tvrdnjama vezanim za osjećaj sigurnosti, osobnu percepciju rizika i turističko ponašanje u uvjetima rizika. Anketa je završila pitanjima o sociodemografskim obilježjima ispitanika. Od sto i jedne osobe koje su pristupile ispunjavanju anketnog upitnika, šesnaestoro je upitnik ispunilo nepotpuno, odnosno polovično te su takve ankete odbačene. Dakle, ukupno je obrađeno 85 anketnih upitnika.

3. 1 Uzorak

Uzorak na kojemu je anketiranje provedeno bili su stranci, odnosno osobe koje nisu hrvatski državljani, niti žive u Hrvatskoj te su u Hrvatskoj bile kao posjetitelji ili je nikada nisu posjetili. Dostupan uzorak većinom su mlađe osobe i studenti. Zemlje u kojima ispitanici žive su sljedeće: Njemačka, Turska, Francuska, Poljska, Ujedinjeno Kraljevstvo, Portugal, Nizozemska, Slovenija, Austrija, Švicarska, Latvija, Finska, Belgija, Bugarska, Danska, Indija, Kenija, Rumunjska, Slovačka, SAD i Ukrajina.

Tablica 1. Sociodemografska obilježja ispitanika

SOCIODEMOGRAFSKE VARIJABLE	OBILJEŽJA	FREKVENCIJA	%
Spol	Muški	30	35,3
	Ženski	55	64,7
Dob	18 - 24	53	62,4
	25 - 29	26	30,6
	30 <	6	7,1
Razina obrazovanja	srednja stručna sprema ili niže	7	8,2
	viša škola ili prvostupnik	52	61.2
	fakultet ili magistar struke	17	20,0
	znanstveni magisterij ili doktorat	9	10,6
Status	učenik/ica, student/ica	59	69,4
	zaposlen/a	23	27,1
	nezaposlen/a	1	1,2
	ostalo	2	2,4
Bračni status	neudata/neoženjen	75	88,2
	udata/oženjen ili partnerstvo	8	9,4
	ostalo	2	2,4
Mjesečni prihod u EUR	do 500	32	37,7
	od 501 do 1000	30	35,3
	od 1001 do 2000	21	24,7
	više od 2000	2	2,4
Iskustvo međunarodnog putovanja	Da	82	96,5
	Ne	3	3,5

Izvor: rezultati istraživanja

Od 85 ispitanika obuhvaćenih istraživanjem, većina su ženskog spola (64,7 %). Najzastupljenija dobna skupina u ukupnom uzorku ujedno je i najmlađa, odnosno skupina od 18 do 24 godine koja

čini natpolovičnu većinu (62,4 %). Prosječna dob ispitanika je 25 godina. Najveći broj ispitanika čine osobe s razinom obrazovanja više škole ili prvostupnika (61,2 %), a slijedi razina fakulteta i magistra struke (20,0 %). Većina ispitanika su studenti, neudate i neoženjene osobe (88,2 %), a prosječni mjesečni prihod je do 2000 eura. Gotovo svi ispitanici (96,5 %) imaju iskustvo putovanja u inozemstvo, dakle turistički su putovali izvan granica zemlje u kojoj žive. Uzevši u obzir kako većina ispitanika pripada mlađoj populaciji, podaci o iskustvu inozemnog putovanja i želje za putovanjem potvrđuju vrlo istaknutu prisutnost „trenda putovanja" kod mladih. Putovanje mladih i studenata postaje jedan od najbrže rastućih segmenata međunarodnog turizma, predstavljajući više od 23 % od preko milijardu međunarodnih turista koji putuju svake godine (UNWTO, 2016:5). Dugoročno gledajući, putovanja mladih danas čine osnovu za turističke odluke budućih generacija, stoga su potrebe, preferencije i percepcija ovog segmenta turista vrijedne proučavanja.

4. REZULTATI I DISKUSIJA

Prema istraživanju Bickove (2014) posebno su istaknuti faktori privlačenja, definirani kao materijalni i nematerijalni resursi imidža određene destinacije koji omogućavaju realiziranje potreba. Rezultati ovog istraživanja, prikazani u tablici 2, pokazali su kako je cijena najutjecajniji pull faktor među mladim turistima, što se, ako se uzme u obzir kako je gotovo 70 % ispitanika u ovom istraživanju studentska populacija, slaže s rezultatima prethodno spomenutog istraživanja gdje je zaključeno kako je niska cijena putovanja najutjecajniji pull faktor na studentskom turističkom tržištu.

Tablica 2. Važnost pojedinih kriterija pri odabiru destinacije

Kriteriji	Prosječna vrijednost
Cijena putovanja	4,00
Sigurnost (terorizam, nestabilnost)	3,95
Klima	3,76
Dostupnost destinacije	3,75
Čistoća	3,49
Turističke atrakcije	3,20
Raznolikost zabave i događanja	3,20
Popularnost destinacije	2,73

Izvor: rezultati istraživanja

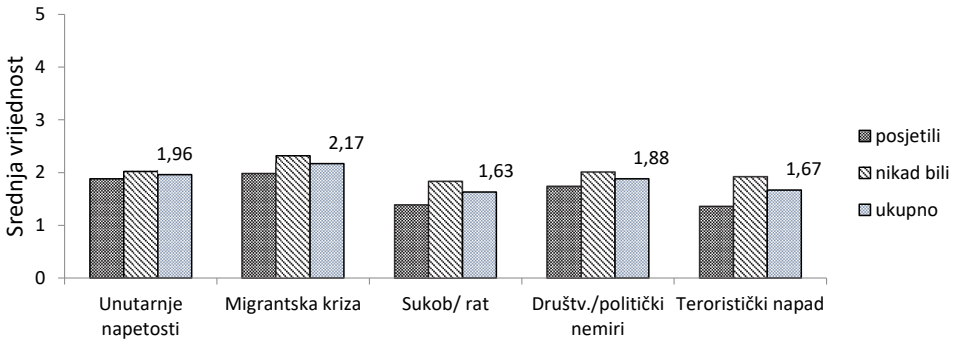
Rezultati istraživanja pokazali su kako je upravo sigurnost sljedeći najvažniji kriterij (3,95), Naime, sigurnost je element ocijenjen značajno većom ocjenom od elemenata poput raznolikosti zabave i popularnosti destinacije, čime se potvrđuje da je turistima sigurnost bitan faktor pri odabiru destinacije.

U nastavku istraživanja slijedi analiza matrice s ocjenama pet elemenata rizika prema vjerojatnosti njegove pojave u svakoj od osam ispitanih zemalja. Ispitanici su navedene rizike ocjenjivali ocjenom od 1 do 5, pri čemu je pojava rizika mogla biti od 1 - „vrlo niska", do 5 - „vrlo visoka". Navedeni elementi rizika su sljedeći:

1) Unutarnje političke napetosti ili sukobi
2) migrantska kriza
3) izbijanje sukoba
4) društveni ili politički nemiri
5) opasnost od terorističkog napada.

Cilj ovog dijela upitnika bio je ispitati percepciju ispitanika vezanu uz jačinu različitih rizika uzrokovanih ljudskim djelovanjem, u različitim zemljama. Pretpostavlja se kako postojanje navedenih rizika djeluju odbojno na potencijalnog turista. Zemlje koje su ispitanici ocjenjivali su sljedeće: Hrvatska, Španjolska, Francuska, Italija, Grčka, Turska, Njemačka te Bosna i Hercegovina. Ispitanici su uz svaku zemlju u tablici naznačili jednu od tri mogućnosti; da žive u toj zemlji, da su posjetili tu zemlju ili niti jedno niti drugo, kako bi se utvrdilo postoje li razlike u rezultatima među ispitanicima iz navedene tri kategorije, Na grafikonu 1 prikazani su rezultati za vjerojatnost pojave rizika u Hrvatskoj.

Grafikon 1. Percepcija rizika za Hrvatsku

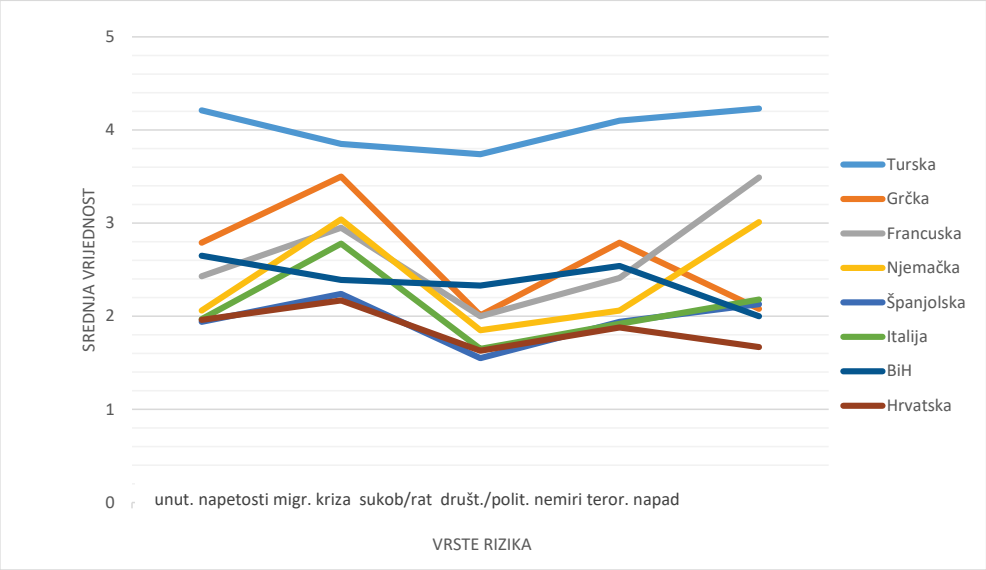


Izvor: rezultati istraživanja

Na grafikonu 1 koji prikazuje rezultate istraživanja za Hrvatsku migrantska kriza percipirana je kao najvjerojatniji rizik (2,17). Srednje vrijednosti vjerojatnosti pojave svih ostalih rizika niže su od 2,00. Slijedi vjerojatnost pojave unutarnje političkih napetosti (1,96), društvenih ili političkih nemira (1,88), terorističkog napada (1,67) te eskalacija sukoba ili rata (1,63). Zanimljivo je kako su ispitanici koji su bili u Hrvatskoj nižim ocjenama vrednovali vjerojatnost pojave navedenih rizika, u odnosu na ispitanike koji nisu posjetili Hrvatsku. Standardna devijacija se kreće između 0,77 i 1,02. U rezultatima za Hrvatsku i Španjolsku uočena je najniža razina varijacije u standardnim devijacijama.

Radi sveobuhvatnog pregleda, slijedi prikaz svih rezultata za svih osam zemalja na linijskom grafikonu. Na apscisi se nalaze brojevi od 1 do 5, a predstavljaju rizike, prema istom redoslijedu kao i na prethodnim grafikonima.

Grafikon 2. Sumarni prikaz rezultata percepcije rizika prema zemljama



Izvor: rezultati istraživanja

Na grafikonu 2 najočitije se izdvaja linija koja označava Tursku i koja je prema svim segmentima rizika ocijenjena najvećim vrijednostima. Nasuprot Turskoj, najdonja linija predstavlja Hrvatsku, koja je prema rezultatima istraživanja, od pet ocjenjivanih elemenata, u tri elementa ocijenjena s najmanjom vrijednošću.

Prvi rizik prema redoslijedu na apscisi jest rizik od unutarnjih političkih napetosti ili sukoba, što uključuje političku nestabilnost, ograničenje demokracije, gušenje sloboda i slično. Nakon Turske (4,21), čija se vrijednosna linija nalazi daleko iznad ostalih zemalja, slijede Grčka (2,79), Bosna i Hercegovina (2,65) i Francuska (2,43). Drugi rizik podrazumijeva izbijanje migrantske krize. Kao i kod ocjene prethodnog rizika, predvodi Turska (3,85), a slijedi Grčka (3,50). Najbliže dnu su linije Španjolske (2,24) i Hrvatske (2,17). Treći rizik je rizik od izbijanja sukoba ili ratnih eskalacija, čija je vjerojatnost pojave ukupno ocijenjena najnižom ocjenom. Na grafikonu je u ovom segmentu vidljiv najveći raskorak između linije Turske i ostalih zemalja. Četvrti rizik na grafikonu 2 predstavlja vjerojatnost pojave društvenih ili političkih nemira. Nakon Turske (4,10), slijede redom Grčka (2,79), Bosna i Hercegovina (2,54), Francuska (2,41) i Njemačka (2,06). Značajno je usmjeriti pozornost na desne krajeve linija, gdje se nalaze vrijednosti percipirane vjerojatnosti od terorističkog napada, a gdje se linija Hrvatske nalazi na uvjerljivo najnižoj razini (1,67). Hrvatska je jedina zemlja ocijenjena ocjenom manjom od 2,00.

Na temelju rezultata može se zaključiti kako postoji razlika u vjerojatnosti pojave određenih rizika u različitim zemljama iz perspektive ispitanika, potencijalnih turista, te kako postoje čak i značajnije razlike u percepciji zemalja unutar istog konkurentskog okruženja. Također, primijećena je razlika između percipiranja rizika između ispitanika koji su bili u zemlji čiju pojavu rizika procjenjuju i ispitanika koji tu zemlju nisu posjetili, što se slaže s rezultatima prethodnih istraživanja koja potvrđuju kako osobno iskustvo reducira percipirani rizik. Razlika je vidljiva i kod percepcije ispitanika o pojavi rizika u zemlji u kojoj žive, u usporedbi s ostalim ispitanicima kojima je ta zemlja strana. Stoga se za daljnja istraživanja predlaže i detaljnije istraživanje percepcije rizika turista u destinacijama, uzevši u obzir njihovo osobno iskustvo, što je zaključeno i u istraživanju Adeloyea i Browna (2018).

Od svih uzroka nesigurnosti nastalih ljudskim djelovanjem, u ovome je radu naglasak stavljen na terorizam, kao jednom od trenutno najvidljivijih destruktivnih faktora po globalnu sigurnost. Svakodnevna događanja u svijetu upućuju na to kako nesigurnosti na globalnoj razini nemaju tendenciju smanjenja ili nestanka. U takvim okolnostima sigurnost je kriterij koji postaje sve bitniji potencijalnim turistima, pa sigurnost destinacije postaje značajna konkurentska prednost.

5. ZAKLJUČAK I PREPORUKE

Nesigurnost je oduvijek bila primarni neprijatelj turizmu, iako rastuća razina globalne nesigurnosti neće zaustaviti progresivni razvoj turizma. U Strategiji razvoja turizma Republike Hrvatske do 2020. godine, sigurnost je navedena kao jedan od čimbenika kojima bi Hrvatska mogla privlačiti turističku potražnju te je navedeno kako je „osjećaj sigurnosti" u Hrvatskoj ocijenjen boljim u odnosu na konkurentske zemlje Mediterana, što je potvrđeno i istraživanjem u ovom radu. Hrvatska je generalno pozitivno percipirana kao destinacija, kako po pitanju atraktivnosti destinacije, tako i po pitanju sigurnosti.

Hrvatska je, iz perspektive ispitanika koji su pretežito mlade osobe sklone međunarodnom putovanju, a koji su sigurnost ocijenili jednim od najvažnijim kriterijima pri odabiru destinacije, percipirana kao zemlja niže vjerojatnosti pojave rizika na globalnoj razini te kao vrlo sigurna destinacija. Promatrajući dugoročno, putovanja mladih danas osnova su turističkih odluka budućnosti, stoga su njihove preferencije i percepcije vrijedne daljnjeg analiziranja. U tom se kontekstu Hrvatska, koristeći pozitivnu percepciju o sigurnosti, može uspješno pozicionirati.

Ograničenja provedenog istraživanja očituju se prvenstveno u veličini uzorka i u relativno kratkom vremenu provođenja te ograničenosti financijskih sredstava. Daljnja istraživanja u ovom području svakako će biti potrebna, s obzirom na nedovoljnu istraženost i rastuću potrebu za razumijevanjem ponašanja turista te veće osviještenosti o osobnoj sigurnosti pod utjecajem rapidnih promjena u društvu.

Iz navedenih ograničenja proizlaze preporuke za daljnja istraživanja, bilo onih usmjerenih na temu percepcije rizika pojedinih zemalja i potencijalnom ponašanju turista u uvjetima percipirane nesigurnosti ili pak fokusirajući se na percepciju Hrvatske kao destinacije u kontekstu sigurnosti. Budući da se većim dijelom radi o ispitivanju osjećaja i percepcije, potrebno je voditi računa o tome da trenutak ispitivanja može utjecati na rezultate, stoga bi bilo poželjno izbjeći provođenje

istraživanja neposredno nakon većih događaja koji su narušili sigurnost, a imali su velik odjek u medijima, ili, pak, usporediti rezultate ispitivanja provedene u vremenu neposredno nakon takvih događaja s onima dobivenih u „mirnijem" razdoblju. Budući da je istraživanje pokazalo kako se pri ocjenjivanju rizičnosti zemalja razlikuju odgovori lokalnog stanovništva i stranaca, ali i kako je standardna devijacija vrlo visoka u određenim slučajevima kod odgovora rezidenata, valjalo bi također pri ispitivanju percepcije rizika segmentirati ispitanike ovisno o tome gdje žive te žive li u urbanim ili ruralnim sredinama. Obuhvaćanje stila života, vrste osobnosti i kulturološke pozadine ispitanika također bi moglo dati zanimljive rezultate. Bilo bi poželjno provesti detaljnije i obuhvatnije istraživanje na većem reprezentativnom uzorku, heterogenijoj dobnoj skupini i tijekom duljeg vremenskog razdoblja.

LITERATURA

Adeloye, D., Brown, L. (2018) "Terrorism and domestic tourist risk perceptions" Journal of Tourism and Cultural Change, 16, p. 217-233 https://doi.org/10.1080/14766825.2017.1304399

Althnayan A. (2012) Tourism and terrorism: A crisis management perspective - An investigation of stakeholders' engagement in the context of Egyptian holiday destinations, University of Hull

Artuger, S. (2015) "The Effect of Risk Perceptions on Tourists' Revisit Intentions" European Journal of Business and Management 7(2), p. 36-43

Bicikova, K. (2014) "Understanding Student Travel Behavior: A Segmentation Analysis of British University Students", Journal of Travel & Tourism Marketing, 31(7), p. 854-867. https://doi.org/10.1080/10548408.2014.890154

Bowen C., Fidgeon P., Page S. J. (2014) "Maritime tourism and terrorism: customer perceptions of the potential terrorist threat to cruise shipping", Current Issues in Tourism, 17(7), p. 610-639. https://doi.org/10.1080/13683500.2012.743973

Chew, E. Y. T., Jahari, S. A. (2014) "Destination Image as a Mediator between Perceived Risks and Revisit Intention: A Case of Post-disaster Japan." Tourism Management, 40, p. 382-393. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2013.07.008

Hall, C. M. (2010) "Crisis events in tourism: subjects of crisis in tourism", Current Issues in Tourism, 13(5), p. 401-417. https://doi.org/10.1080/13683500.2010.491900

Hua, Y., Yoo, J. J. (2011) "Travel motivations of Mainland Chinese travelers to the United States" Journal of China Tourism Research, 7(4), p. 355-376. https://doi.org/10.1080/19388160.2011.627000

Korstanje M. E., Clayton A. (2012) "Tourism and terrorism: conflicts and commonalities", Worldwide Hospitality and Tourism Themes, 4(1), p. 8-25. https://doi.org/10.1108/17554211211198552

Kozak, M., Crotts, J. C. (2007) "The Impact of the Perception of Risk on International Travellers", International Journal of Tourism Research, 9(4), p. 233-242. https://doi.org/10.1002/jtr.607

Larsen, S., Brun, W., Ogaard, T.(2009) "What tourists worry about - Construction of a scale measuring tourist worries", Tourism Management, 30, p. 260-265. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2008.06.004

Ling Yang, C., Nair, V. (2014) "Risk perception study in tourism: Are we really measuring percieved risk?", Procedia - Social and Behavioral Sciences, 144, p. 322-327. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.302

Mansfeld, Y., Pizam, A. (2006) "Toward a theory of tourism security. In Tourism, Security and Safety: From Theory to Practice", Mansfeld, Y., Pizam, A., Eds.; Elsevier, Butterworth-Heinemann: Burlington, MA, USA, p. 1-28. https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-7898-8.50004-7

Maslow, A. (1954) Motivation and Personality, Harper, New York

Metodijeski, D., Filiposki, O. (2016) Tourism policy and security: the case of terrorism, Institute for Socio-Cultural Anthropology of Macedoniam, University Goce Delchev

Morakabati Y. (2007) Tourism, travel risk and travel risk perceptions: a study of travel risk perceptions and the effects of incidents on tourism, Bournemouth University

Reisinger, Y., Mavondo, F. (2006) "Cultural Differences in Travel Risk Perception", Journal of Travel & Tourism Marketing, 20(1), p. 13-31. https://doi.org/10.1300/J073v20n01_02

Ribeiro, M. A. et al. (2018) "Tourists' Destination Loyalty through Emotional Solidarity with Residents: An Integrative Moderated Mediation Model" Journal of Travel Research 57(3), p. 279-95. https://doi.org/10.1177/0047287517699089

Richards, G., Wilson, J. (2003) Today's Youth Travellers: Tomorrow's Global Nomads. New Horizons in Independent Youth and Student Travel, International Student Travel Confederation (ISTC)

Santana G. (2004) "Crisis Management and Tourism", Journal of Travel & Tourism Marketing, 15(4), p. 299-321. https://doi.org/10.1300/J073v15n04_05

Seabra C., Abrantes J. L., Kastenholz E. (2014) "The influence of terrorism risk perception on purchase involvement and safety concern of international travellers", Journal of Marketing Management, 30(9-10), p. 874-903. https://doi.org/10.1080/0267257X.2014.934904

Seddighi, H. R., Nuttall, M. W., Theocharous, A. L. (2001) "Does cultural background of tourists influence the destination choice? An empirical study with special reference to political instability", Tourism Management, 22, p. 181-191. https://doi.org/10.1016/S0261-5177(00)00046-7

Senečić, J., Grgona, J. (2006) Marketing menadžment u turizmu, Mikrorad d. o. o., Zagreb

Sirakaya, E., Sheppard A. G., McLellan, R. W. (1997) "Assessment of the relationship between perceived safety at a vacation site and destination choice decisions: extending the behavioral decision-making model", Journal of Hospitality & Tourism Research, 21(2), p. 1-10. https://doi.org/10.1177/109634809702100201

Sohn, H. K., Lee, T. J., Yoon, Y. S. (2016) "Relationship between Perceived Risk, Evaluation, Satisfaction, and Behavioral Intention: A Case of Local-Festival Visitors." Journal of Travel & Tourism Marketing 33 (1), p. 28-45. https://doi.org/10.1080/10548408.2015.1024912

Young-Sun Shin (2005) "Safety, security and peace tourism: The case of the DMZ area", Asia Pacific Journal of Tourism Research, 10(4), p. 411-426. https://doi.org/10.1080/10941660500363777

Yu, L., Chung, M. H. (2001) "Tourism as a Catalytic Force for LowPolitics Activities between Politically Divided Countries:The Cases of South/North Korea and Taiwan/China", New Political Science, 23(4), p. 537-545. https://doi.org/10.1080/07393140120099624

Institute for Economics & Peace (2018) Global Peace Index, http://visionofhumanity.org/app/uploads/2018/06/Global-Peace-Index-2018-2.pdf, pristup 10. 1. 2019.

UNWTO World Tourism Organization (2017) Annual report. https://www.e-unwto.org/doi/book/10.18111/9789284419807 , pristup 6. 9. 2018.

UNWTO World Tourism Organisation (2016) Global Report on The Power of Youth Travel. http://cf.cdn.unwto.org/sites/all/files/pdf/wyse_powerofyouthtravel.pdf, pristup 15. 9. 2018.

Preliminary communication
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.25
Received: 15 January 2019
Accepted: 27 February 2019

THE IMPORTANCE OF PERSONAL SAFETY PERCEPTION IN A TOURIST DESTINATION FROM THE PERSPECTIVE OF YOUNG TOURISTS

Lidija Bagarić
PhD, Assistant Professor, University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management, Primorska 42, p.p. 97, 51 410 Opatija, Croatia; e-mail: lidijab@ fthm.hr

Mateja Barišić
MA in Economics, Student, University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management, Primorska 42, p.p. 97, 51 410 Opatija, Croatia; e-mail: ds2427@fthm.hr

Linda Martić Kuran
Univ. spec. oec., Senior Lecturer, Polytechnic Marko Marulić in Knin, Petra Krešimira IV 30, Knin, Croatia; e-mail: lmartic@veleknin.hr

ABSTRACT

Contemporary tourism contributes to the recognition and convergence of different cultures through the development of transport and various forms of communication and other technologies. Tourism increases mutual tolerance and contributes to world peace, while significant preconditions for tourism development are destination peace and safety at the same time. Tourism development is in the interest of many countries due to its positive and multiplier impact on the economy, but there are also major changes in the safety aspect of countries around the world, thus safety becomes one of the most important elements in choosing destinations. Consequently, tourist behaviour patterns change, and the personal safety of tourists, resulting from the safety situation in the country, becomes an increasingly important element for successful positioning of tourist destinations. The aim of this paper is to present the attitudes of young foreign tourists about the safety of the destination and their perception of the safety situation in Croatia in regards to competitive countries. The research results show that safety perception is a significant element when choosing a destination to travel, and Croatia is perceived as above-average safe country, which are important data that should be used more in promoting Croatia as a tourist destination.

Key words: *personal safety, global insecurity, terrorism, risk perception*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Prethodno priopćenje
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.16
Datum primitka: 15. 1. 2019.
Datum prihvaćanja: 21. 2. 2019.

USVOJENOST ZELENOG MARKETINGA MEĐU MLADIM POTROŠAČIMA U HRVATSKOJ

Davor Širola
Dr. sc., v. pred., Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail*: davor.sirola@veleri.hr

Anabela Rosandić
Struč. spec. oec; *e-mail*: anabelarosandic@gmail.com

SAŽETAK

Posljednjih godina globalne promjene koje se događaju u okolini i u društvu dovode do sve veće svijesti pojedinaca o potrebi očuvanja okoliša, a time i očuvanja vlastite kvalitete života. Povećanjem ekološke svijesti dolazi do stvaranja novog segmenta potrošača, tzv. zelenih potrošača, koji se zalažu za proizvode koji nemaju negativne utjecaje na okolinu u kojoj živimo. Nastankom zelenih potrošača stvaraju se i oblikuju aktivnosti koje se mogu nazvati zelenim marketingom, što podrazumijeva proizvode koji uzimaju u obzir njihov utjecaj na okoliš i društvo. Empirijsko istraživanje u sklopu rada provedeno je primjenom teorije planiranog ponašanja s ciljem utvrđivanja varijabli koje predstavljaju prediktore spremnosti na kupnju i uporabu ekoloških proizvoda i usluga prvenstveno u mlađe populacije. Rezultati istraživanja upućuju da su stavovi zabrinutosti za okoliš, znanje o tematici ekologije i svijest o važnosti očuvanja okoliša statistički značajno povezani s namjerama kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga, dok subjektivne norme nemaju statistički značajnu povezanost. Veća zabrinutost za okoliš utvrđena je kod žena te kod starijeg dijela ispitanika.

Ključne riječi: *zeleni marketing, okoliš, teorija planiranog ponašanja*

1. UVOD

Posljednjih desetljeća zabrinutost za okoliš postala je ne samo važno javno pitanje, već jedna od ključnih tema akademskih istraživanja. Takva situacija posljedica je vjerojatno nepovratnih promjena klime, kao i niza okolišnih izazova (Kotler, 2011:132): slabljenje ozonskog omotača, degradacija zemlje, pojačano zagađenje zraka i vode, smanjivanje dostupnosti svježe pitke vode te rastuća potrošnja fizičkih i prirodnih resursa. Ovi izazovi potakli su jačanje svijesti o važnosti čovjekova okoliša u SAD-u i zapadnoj Europi još od 1970-ih, a na znanstvenoj razini razvoj novog područja marketinga poznatog pod nazivima 'zeleni', 'održivi', 'ekološki' ili 'okolišni' marketing koje se često drže sinonimima (primjerice: Dangelico i Vocalelli, 2017:1264).

Problem koji se analizira u radu razmatra se sa stanovišta potrošača, posebice mladih potrošača koji će potencijalno najviše osjetiti koristi (ili slabosti) u planiranju i realizaciji gospodarskog razvoja u pogledu održivosti njegova utjecaja na okruženje. Cilj ovog rada je primjenom teorije planiranog ponašanja (Ajzen, 1991) odgovoriti na glavnu hipotezu rada, odnosno utvrditi povezanost pojedinih prediktora namjera kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga te utvrditi postoji li dobna diferencijacija u Hrvatskoj u pogledu ekoloških problema. Rad je strukturiran u šest cjelina, i to uvod, pregled literature koji obuhvaća razvoj zelenog marketinga i primjene teorije planiranog ponašanja u tom kontekstu, zatim prikaz metodologije koji uključuje hipoteze rada, rezultate istraživanja te zaključna razmatranja.

2. PREGLED LITERATURE

2. 1 Razvoj zelenog marketinga

Rastuća sklonost životnom stilu koji uključuje svijest o važnosti našeg okoliša traje već više od tri desetljeća. Od začetaka u dalekim 1960-ima, pa do novog milenija, kada taj trend postaje prevladavajući, različiti oblici zabrinutosti za naše prirodno okruženje i resurse rastu. Primjerice, prema istraživanju Eurobarometra iz 2017. godine (European Commision, 2017:4) 94 % ispitanika Europske unije drži da je zaštita okoliša vrlo važna za njih osobno što je porast od 14 % u odnosu na 2007. godinu. Pritom, barem zasad, povećanu zabrinutost stanovnika Europske unije ne uspijeva umanjiti činjenica da neki pokazatelji održivosti okoliša u EU28 pokazuju pozitivna kretanja.

Ekološke promjene i osviještenost potrošača o utjecaju čovjeka na zagađenje, odnosno očuvanje okoliša, stvorili su segment ekološki odgovornih potrošača, kojima se prilagodila i koncepcija marketinga, tako da su uvrštene ekološke i društvene dimenzije (Tolušić et al., 2014:25). Sam pojam zelenog marketinga prvi je uveo Lazer 1969. godine (Kumar, 2016:137). Kao ilustraciju razvoja definicija zelenog/održivog/ekološkog marketinga od 1970-ih do danas vrijedi istaknuti tri važnije definicije (odabrano prema Dangelico i Vocalelli, 2017:1268, Kotler i Armstrong, 2012:582): „zeleni marketing je holistični proces odgovoran za identifikaciju, predviđanje i zadovoljavanje potreba potrošača i društva na profitabilan i održiv način“ (Peattie, 1995); „marketing proizvoda za koje se smatra da su sigurni za okoliš“ (AMA, 2012); „održivi marketing poziva na društveno i okolišno odgovorne aktivnosti koje susreću potrebe potrošača i poslovnih subjekata, dok istovremeno čuvaju okoliš i osnažuju sposobnost budućih generacija da zadovolje svoje potrebe“ (Kotler i Armstrong, 2012).

Razvoj zelenog marketinga može se promatrati kroz tri faze. U 1970-ima zeleni marketing tretiran je kao podskup aktivnosti vrlo uskog fokusa na specifične ekološke probleme, poput zagađenja zraka ili pretjeranog iskorištavanja prirodnih resursa (Dangelico, Vocalelli, 2017:1266). Tek s brzim rastom zelenog konzumerizma, krajem 1980-ih i u 1990-ima, nastupa druga faza, kada zeleni marketing postaje predmetom brojnih istraživanja. Usprkos optimističnim predviđanjima, do polovice 1990-ih zabilježen je zanimljiv paradoks. Iako je društvo sve više simpatiziralo za okoliš povoljne proizvode (engl. environmental friendly), zeleni proizvodi postigli su vrlo ograničen uspjeh. Ovakva situacija obično se opisuje kao jaz između stavova i ponašanja; primjerice, u istraživanjima 30 do 50 % potrošača iskazuje namjere kupnje

zelenih proizvoda, no tržišni udjel tih proizvoda iznosi manje od 5 % (primjerice: Carrington et al., 2010; Young et al., 2010, Greenindex, 2012, citirano u Terlau i Hirsch, 2015:160,; Tanner i WölfingKast, 2003; Vermeir i Verbeke, 2006, citirano u Joshi i Rahman, 2016:455).

U trećoj fazi (od 2000. godine) zeleni marketing stavlja naglasak na održivost (održivi marketing) i to kroz pokrivanje punih ekoloških troškova proizvodnje i potrošnje, da bi se stvorila održiva ekonomija (Dangelico, Vocalelli, 2017:1266-1267). Nadalje, u trećoj fazi zeleni konzumerizam vodi prema još širem konceptu etičkog konzumerizma, koji podrazumijeva brigu o kršenju ljudskih prava i prava djece koju iskorištavaju u proizvodnji, testiranju proizvoda na životinjama, suzbijanju sindikalnih aktivnosti itd., a stroža vladina regulativa (primjerice, prema zavaravajućim ekoporukama) i utjecaj nevladinih organizacija i medija povećao je kvalitetu zelenih proizvoda (Lee, 2008:575).

2. 2 Dob potrošača i zeleni marketing

Dob potrošača istraživale su brojne studije. U metaanalizi Wiernik et al., (2013:830-836 i 842) usporedili su rezultate 68 radova s ukupno 220 nezavisnih uzoraka iz 20 država (ukupno 87.988 ispitanika) za različite varijable ekološke održivosti poput: zabrinutosti za okoliš (mladi bi mogli biti zabrinutiji zbog društveno-emotivne selektivnosti, odnosno osjećaja dužeg preostalog životnog vijeka), ekološke svijesti (mladi će vjerojatno tražiti više ciljanih informacija, što će ih potencijalno učiniti ekološki svjesnijima), ekološkog znanja (moguće je da će mladi steći više ekoloških znanja), društvenih normi (stariji će možda biti motiviraniji društvenim normama), stavova prema ekološkom ponašanju (mladi će imati više pozitivne stavove prema ekološkom ponašanju) i proekološke namjere (mladi će imati snažnije ekološke ponašajne namjere). Generalni zaključci metaanalize upućuju na relativno slabu dobnu diferencijaciju rezultata ovih varijabli (ρ u rasponu od – 0,13 do 0,22).

U kontekstu istraživanja mladih posebno je zanimljiva skupina tzv. „milenijalaca“ (naziva se i „generacija Y“ ili „echo-boomeri“), koja predstavlja jednu od najbrojnijih i najvažnijih skupina potrošača današnjice. Obično se u tu skupinu ubrajaju osobe rođene između 1979. i 1994. godine (Kotler, Armstrong, 2012:219), koje danas imaju između 24 i 39 godina. U SAD-u (prema US Census 2015) čine najveću dobnu skupinu s oko 25 % udjela, dok u EU28 čine treću najveću skupinu s 17 % u 2017. godini (https://ec.europa.eu/eurostat), te u Republici Hrvatskoj prema popisu iz 2011. godine drugu najveću skupinu (DZS, 2013:11) s 25 %.

Značajan udio milenijalaca u ukupnom broju stanovnika potaknuo je i sve veći broj znanstvenika da svoja istraživanja fokusiraju na mlade potrošače. Primjerice, Naderi i Van Steenburg (2018:281) navode primjere 17 studija provedenih među mladima (između 2008. i 2017.), no kao i u metaanalizi Wiernik et al. (2013), niti ovdje rezultati nisu konzistentni, budući da je utvrđena dobna diferencijacija mladih u odnosu na druge dobne skupine samo prema ekološkom znanju, životnom stilu, društvenim normama, utjecaju roditelja na ekološke stavove i spolu, ali ne i dostupnosti, kvaliteti i višoj cijeni zelenih proizvoda. U pogledu spola, primjerice, Uddin i Khan (2016:93) utvrdili u statistički značajno više ekološke stavove i zelene kupovne navike kod žena (studentica) u odnosu na muškarce (studente) u Indiji.

2. 3 Modeli istraživanja ponašanja potrošača

Za analizu ponašanja potrošača korištene su različite teorije i modeli. Za razumijevanje ponašanja mnogi znanstvenici oslonili su se na sociološko-psihološka istraživanja, poput teorije planiranog ponašanja, koju je razvio Ajzen Icek 1991. godine.

Teorija planiranog ponašanja primijenjena je u brojnim studijama u vrlo raznovrsnim poljima i granama. U sklopu bibliografskog pregleda na web-stranici autora teorije Iceka Ajzena, (https://people.umass.edu/aizen/index.html), navedeno je preko 2.200 radova u kojima je tijekom triju desetljeća (do svibnja 2018. godine) primijenjena teorija planiranog ponašanja. Nadalje, teorija planiranog ponašanja koncipirana je otvoreno za uključivanje dodatnih prediktora, pored osnovnih: stavovi prema ponašanju, subjektivne norme, percipirana kontrola ponašanja i namjere ponašanja. Pored toga, prethodne primjene modela u sklopu teorije planiranog ponašanja u kontekstu ekoloških istraživanja pokazale su relativno konzistentne rezultate. Tako su Joshi i Rahman (2016:463) najvažnijim prediktorima kupnje zelenih proizvoda kod mladih utvrdili: društveni utjecaj (norme), stavove prema kupnji zelenih proizvoda, percipiranu razinu ekološkog znanja, sudjelovanje u recikliranju i ekološke etikete (rezultati ß koeficijenta od 0,33 do 0,18, pri $p < 0{,}0001$). Slične rangove važnosti ovih prediktora kupnje zelenih proizvoda utvrdio je i Lee (2008:579).

Kod domaćih autora teorija planiranog ponašanja solidno je prisutna u istraživanjima i to u različitim poljima i granama (sociologija, medicina, poduzetništvo, marketing i dr.). Među 50-ak pronađenih znanstvenih radova hrvatskih autora, 20-ak se bavi analizom ponašanja koja su barem dijelom povezana s temama ekologije i zelenog/održivog marketinga (primjerice: Begić, 2015.; Ham, 2009., 2012., 2013., 2015., 2016., 2018.; Krupka i Kelečić, 2012.; Mihić, 2008.; Martić Kuran i Mihić, 2014.; Nefat, 2013., 2015.; Tolušić et al., 2014.; Tomić, 2015., 2016. i drugi). Većina spomenutih radova istraživala je studentsku populaciju (također milenijalisti) i zabilježeni su statistički značajni rezultati. Slijedom analize pristupa istraživanju ekoloških namjera i u ovom radu korištena je teorija planiranog ponašanja.

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

3. 1 Model i hipoteze istraživanja

Prema modelu koji nudi teorija planiranog ponašanja donošenje odluka vođeno je racionalnim vrednovanjem posljedica ponašanja i sadrži četiri prediktora ponašanja. Pritom stavovi prema određenom ponašanju, subjektivne norme i percipirana kontrola ponašanja ne determiniraju ponašanje izravno, već posredno, putem namjera ponašanja. U nastavku su detaljnije obrazložene osnovne i dodatne varijable modela prilagođenog za ovo istraživanje.

Stavovi prema ponašanju. Prema modelu očekivanja i vrijednosti stav prema ponašanju određen je skupom dostupnih ponašajnih uvjerenja. Tako pojedinci daju prednost ponašanjima za koja su uvjereni da imaju poželjne posljedice i formiraju nepovoljne stavove prema ponašanjima koja asociraju s neželjenim posljedicama (Ajzen, 1991:191). Istraživanja su potvrdila povezanost između stavova i namjera ponašanja i u području ekoloških ponašanja. Primjerice, Bamberg i

Möser (2007:19-20) kroz metaanalizu utvrdili su srednje jaku prosječnu korelaciju između stavova i ekološkog ponašanja (r = 0,42). Istraživanja domaćih autora također su pokazala da stavovi prema ponašanju predstavljaju statistički značajan prediktor namjera kupnje ekoloških proizvoda (hrane). Primjerice, Jeger et al. (2014:360) utvrdili su korelacije stavova i namjera kupnje u rasponu od r = 0,203 do r = 0,410 (pri $p < 0,01$), a Tomić et al. (2015:16) da stavovi predstavljaju treći najvažniji prediktor namjera kupnje iza subjektivnih normi i percipirane kontrole ponašanja ($\beta = 0,246$, t = 2,93, $p < 0,05$). Slijedom navedenog postavljena je sljedeća hipoteza:

H1: Stavovi zabrinutosti za okoliš povezani su i pozitivno utječu na namjere kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga.

Subjektivne norme predstavljaju percipirani društveni pritisak na uključivanje ili neuključivanje u određeno ponašanje i determinirane su skupom normativnih uvjerenja koja se tiču očekivanja važnih pojedinaca ili skupina na koje se referiramo, poput supružnika, obitelji, prijatelja, šefova, suradnika i sl. (http://people.umass.edu/aizen/index.html). Iako su metaanalize primjene teorije planiranog ponašanja pokazale da subjektivne norme predstavljaju manje važnu varijablu (primjerice, kod Steinmetz et al. (2016:224) subjektivne norme imaju najnižu ponderiranu prosječnu veličinu učinka među osnovnim varijablama teorije, a kod Armitage i Conner (2001:481) najnižu prosječnu korelaciju s namjerama ponašanja), domaći autori, primjerice, Tomić et al. (2015:16), pomoću regresijske analize utvrdili su da subjektivne norme imaju najvažniji (srednje snažan) utjecaj na namjere ponašanja ($\beta = 0,443$, t = 5,65, $p < 0,05$), a Martić Kuran i Mihić (2014:189) nešto slabiji utjecaj ($\beta = 0,328$, t = 6,809, $p < 0,01$). Temeljem navedenog postavljena je sljedeća hipoteza:

H2. *Subjektivne norme povezane su i pozitivno utječu na namjere kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga.*

Percipirana kontrola ponašanja. Među uvjerenjima koja određuju namjere je i skup koji obuhvaća prisutnost ili odsutnost potrebnih resursa ili prilika. Što više resursa i prilika pojedinac vjeruje da posjeduje te što je manje prepreka koje anticipira, vjerojatnije je da će imati veću percipiranu kontrolu nad ponašanjem (Ajzen, 1991:196). U kontekstu kupnje i uporabe ekoloških proizvoda ili usluga vrlo važan čimbenik predstavlja cijena (Nefat, 2015:40), stoga se očekuje da percipirana financijska situacija pridonese predviđanju namjera ponašanja. Slična očekivanja dokazana su i ranijim istraživanjima, primjerice, Bamberg i Möser (2007:20) metaanalizom su utvrdili prosječni koeficijent r = 0,30, tj. slabu korelaciju, između percipirane kontrole ponašanja i ekoloških ponašanja. Nadalje, Tomić et al. (2015:16) regresijskom su analizom utvrdili da percipirana kontrola ponašanja ima statistički značajan (slab) utjecaj na namjere ponašanja ($\beta = 0,273$, t = 3,53; $p < 0,05$), a Martić Kuran i Mihić (2014:189) nešto slabiji negativan utjecaj percipirane financijske situacije ($\beta = -0,161$, t = − 3,751, $p < 0,01$). Slijedom analiziranog postavljena je sljedeća hipoteza:

H3. Percipirana financijska situacija povezana je i pozitivno utječe na namjere kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga.

Da bi se što preciznije utvrdili prediktori namjera kupnje, a posljedično i ekološki osviještenih ponašanja, u model teorije planiranog ponašanja uvrštene su dodatne varijable i to znanje o tematici ekologije i svijest o važnosti očuvanja okoliša.

Znanje se definira kao činjenice, informacije i vještine stečene kroz iskustvo ili obrazovanje, odnosno teorijsko ili praktično razumijevanje određene teme ili subjekta (Brucks, 1985, citirano u Aertsens et al., 2011:1356). Bamberg i Möser (2007:22) utvrdili su u metaanalizi da znanje uz svijest ima važnu ulogu u ekološkim problemima kao druga najvažnija neizravna odrednica ekološkog ponašanja. Pritom je utvrđeno da znanje i svijest nisu samo povezani s internom razinom odgovornosti, društvenim normama i osjećajem krivnje, već izravno utječu i na razinu percipirane kontrole ponašanja, kao i na stavove prema odabiru ekološkog ponašanja. Aertsens et al. (2011:1371) empirijski su dokazali da subjektivno znanje ima veći utjecaj na potrošnju organske hrane od objektivnog znanja (β = 0,30, t = 6,12, p < 0,01 prema β = 0,12, t = 2,87, p < 0,01), dok su Martić Kuran i Mihić (2014:189) utvrdili slab pozitivan utjecaj znanja na namjere kupnje ekološke hrane (β = 0,170, t = 3,779, p < 0,01). Stoga je u ovom radu postavljena sljedeća hipoteza:

H4. Znanje o tematici ekologije povezano je i pozitivno utječe na namjere kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga.

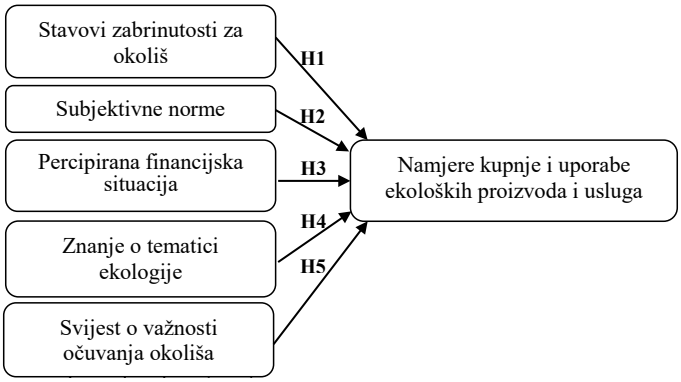
Svijest se obično definira kao sposobnost donošenja odluka koje nisu predmet slučajnog odabira (Merikle, 1984:449). Svijest kao dodatnu varijablu modela planiranog ponašanja uvrštava više autora, primjerice, Heath i Gifford (2002:2156 i 2178) u model su ukomponirali svijest o problemima koje stvara korištenje automobila te utvrdili da je riječ o statistički značajnom prediktoru namjere korištenja autobusnog prijevoza (β = 0,17, t = 2,72, p < 0,01). Nadalje, metaanaliza autora Bamberg i Möser (2007:22) potvrdila je da svijest o problemu ima važan ukupni učinak na ponašanja, iako pretežno posredno kroz snažnu povezanost s osjećajima krivnje i moralnih normi. Martić Kuran i Mihić (2014:189) utvrdili su slab pozitivan utjecaj svijesti o zdravlju (β = 0,221, t = 4,364, p < 0,01). Slijedom analiziranog u ovom radu je postavljena sljedeća hipoteza:

H5. Svijest o važnosti očuvanja okoliša povezana je i pozitivno utječe na namjere kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga.

S obzirom na to da je u većini studija mladih potrošača (pretežito studenata) spomenutih u točki 2.2. utvrđeno da su svjesniji i odgovorniji u pogledu važnosti zaštite okoliša, te je vjerojatnije da će bolje razumjeti koncept održive potrošnje i njen utjecaj na okoliš i društvo u odnosu na starije dobne skupine (Joshi i Rahman, 2016:454), kao i da žene imaju izraženije ekološke stavove, za sve hipoteze će se istraživati razlike u odnosu na dob, spol i stručnu spremu.

Postavljene hipoteze prikazane su i u sklopu konceptualnog modela istraživanja na shemi 1.

Shema 1. Konceptualni model istraživanja



Izvor: izrada autora (modificirano prema Ajzen, 1991:182)

3. 2 Instrument, uzorak i provedba istraživanja

U sklopu dokazivanja postavljenih hipoteza provedeno je empirijsko istraživanje. Instrument korišten u sklopu istraživanja predstavlja upitnik kojim su obuhvaćene sve komponente konceptualnog modela istraživanja. Pri formiranju tvrdnji za ljestvice pojedinih varijabli modela predviđanja planiranog ponašanja korišteni su različiti izvori, primjerice, za stavove zabrinutosti za okoliš prilagođene su tvrdnje iz istraživanja institucije Natural Marketing Institute o najvažnijim okolišnim problemima ispitanika (Ottman, 2011:3) te istraživanja TerraChoice Environmental Marketing Inc. (2007:2-4). Kod uobličavanja ljestvice za percipiranu financijsku situaciju, subjektivne norme, znanja o tematici ekologije i svijesti o važnosti očuvanja okoliša konzultirani su: Chaudhary (2018:185), Joshi i Rahman (2016:460), Aertsens et al. (2011:1362), Martić Kuran i Mihić, (2014:196), dok su tvrdnje za utvrđivanje namjera kupnje ekoloških proizvoda i usluga formulirane slijedom upitnika u istraživanju LOHAS segmenta potrošača (Ottman, 2011:8). Pored ovih izvora, ljestvice su dopunjene i samostalno razvijenim tvrdnjama. S obzirom na to da nije provedeno pokusno testiranje finaliziranog upitnika, ovdje je riječ o indikativnom istraživanju.

Upitnik sadrži ukupno 50 tvrdnji za ispitivanje svih varijabli, kao i tri demografske (kontrolne) varijable (spol, dob i stručna sprema), te zbog svog obima nije priložen ovom radu.[1] Za sve varijable (izuzev demografskih) korištena je intervalna (Likertova) ljestvica s pet stupnjeva (od 1: 'uopće se ne slažem' do 5: 'potpuno se slažem'). Upitnik za online popunjavanje pripremljen je uz pomoć LimeSurvey alata. Upitnik je distribuiran e-maila na ukupno 722 adrese studenata, bivših studenata i zaposlenika Veleučilišta u Rijeci, a dijelom i uz pomoć sudionika društvenih mreža autora rada. Istraživanjem su prikupljeni odgovori od 120 ispitanika, što predstavlja odaziv od 16,6 %. Anketiranje je provedeno u lipnju i srpnju 2018. godine. U nastavku su prikazane demografske karakteristike uzorka.

[1] Cjelovit upitnik dostupan na zahtjev upućen autorima.

Tablica 1. Demografske karakteristike uzorka

Karakteristike	N	%	Karakteristike	N	%
Spol	120		Dob (godine)	120	
Ž	72	60	< 18	0	0
M	48	40	19 - 24	59	49,17
Stručna sprema	120		25 - 29	22	18,33
Niža	0	/	30 - 39	20	16,67
Srednja	42	35	40 - 49	13	10,83
Viša	50	41,67	50 - 59	5	4,17
Visoka (uklj. mr. i dr.)	28	23,33	> 60	1	0,83

Izvor: istraživanje autora

3. 3 Obrada rezultata istraživanja

Za analizu prikupljenih empirijskih podataka korišten je statistički alat GNU PSPP Statistical Analysis Software (Release 0.9.0-g3a3d58, verzija 2014.). U analizi su primijenjene metode deskriptivne i inferencijalne statistike te bivarijatne statističke analize. Provjera pouzdanosti mjernih ljestvica provedena je pomoću Cronbachova α-koeficijenta, a za provjeru povezanosti postavljenih hipoteza korelacijska i regresijska analiza.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Radi usporedbe rezultata u odnosu na demografske (kontrolne) varijable provedene su analize i to t-test za nezavisne uzorke i ANOVA. U tablici 2 prikazani su samo statistički značajni rezultati analize deskriptivne statistike prema kontrolnim varijablama.

Tablica 2. Statistički značajne razlike s obzirom na spol i dob

Spol	**Žene (N = 72)**		**Muškarci (N = 48)**		**T-test**	**Sig.**
Varijabla (koncept)	A. S.	St. dev.	A. S.	St. dev.		
Stavovi zabrinutosti za okoliš	3,91	0,48	3,58	0,48	-3,60	0,000**
Znanje o tematici ekologije	3,07	0,72	3,22	0,55	1,19	0,040*
Dob (raspon godina)	**< 30 (N = 81)**		**≥ 30 (N = 39)**		**T-test**	**Sig.**
Varijabla (koncept)	A. S.	St. dev.	A. S.	St. dev.		
Znanje o tematici ekologije	3,01	0,63	3,38	0,66	2,99	0,003**
Svijest o važnosti očuvanja okoliša	3,20	0,45	3,52	0,41	3,70	0,000**
Namjere kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga	3,34	0,48	3,60	0,45	2,84	0,005**

Napomena: A. S.= aritmetička sredina; St. dev. = standardna devijacija; Sig. = pouzdanost; ** značajnost na razini 0,01; *značajnost na razini 0,05

Izvor: istraživanje autora

Rezultati istraživanih koncepata, u odnosu na kontrolne (demografske) varijable, pokazali su da statistički značajne razlike ($p < 0,01$) postoje u stavovima zabrinutosti za okoliš, gdje žene iskazuju veću razinu zabrinutosti od muškaraca te kod znanja o ekologiji, gdje su muškarci 'zabrinutiji' od žena. Nadalje, statistički značajne razlike postoje i kod znanja o tematici ekologije, svijesti o važnosti očuvanja okoliša te namjera kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga, gdje mlađi ispitanici (< 30 godina) imaju lošije rezultate u odnosu na starije dobne skupine (≥ 30 godina). Radi provjere pouzdanosti primijenjenih mjernih ljestvica korišten je Cronbachov α-koeficijent. Rezultati su vidljivi u tablici 3.

Tablica 3. Pouzdanost mjernih ljestvica mjerena Cronbachovim α-koeficijentom

Varijabla (koncept)	Broj tvrdnji	Cronbachov α-koeficijent
Stavovi zabrinutosti za okoliš	16	0,85
Subjektivne norme	5	0,80
Percipirana financijska situacija	6	-0,48*
Znanje o tematici ekologije	5	0,82
Svijest o važnosti očuvanja okoliša	4	0,69
Namjere kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga	14	0,80

* Cronbachov α-koeficijent za koncept 'Percipirana financijska situacija' nije prihvatljiv, te je ova varijabla isključena iz daljnje analize.

Izvor: istraživanje autora

Iz analize pouzdanosti vidljivo je da vrijednost Cronbachova koeficijenta za svijest o važnosti očuvanja okoliša ima nižu ali prihvatljivu razinu pouzdanosti,[2] dok je iz daljnje analize zbog niske pouzdanosti isključena varijabla percipirane financijske situacije. Koeficijenti za ostale varijable su oko razine 0,80, što ukazuje da su mjerenja tih varijabli vrlo pouzdana. Radi provjere postavljenih hipoteza provedena je korelacijska analiza. U tablici 4 prikazani su samo rezultati analize za varijable za koje je utvrđena statistički značajna razlika u odnosu na demografske karakteristike (prikaz razlika dat je u tablici 2).

[2] Prema Leech et al. (2005:67) vrijednosti Cronbachova koeficijenta trebale bi biti iznad 0,70, no prihvaćaju se i razine od 0,60 do 0,69, što je obično znak manjeg broja varijabli u konceptu.

Tablica 4. Korelacijska analiza povezanosti među postavljenim hipotezama (skraćeni prikaz)

Varijable (koncepti)	Pearsonova korelacija	Sig. (2-strano)
H1: STAV ↔ NAMJ	0,28	0,002**
H1: STAV ↔ NAMJ žene	0,34	0,003**
H1: STAV ↔ NAMJ muškarci	0,14	0,357
H2: SUNORM ↔ NAMJ	0,04	0,701
H4: ZNA ↔ NAMJ	0,20	0,030*
H4: ZNA ↔ NAMJ žene	0,19	0,102
H4: ZNA ↔ NAMJ muškarci	0,24	0,094
H4: ZNA ↔ NAMJ ≥ 30 god.	0,24	0,133
H4: ZNA ↔ NAMJ < 30 god.	0,09	0,414
H5: SVIJ ↔ NAMJ	0,45	0,000**
H5: SVIJ ↔ NAMJ ≥ 30 god.	0,43	0,006**
H5: SVIJ ↔ NAMJ < 30 god.	0,39	0,000**

Legenda: STAV = stavovi zabrinutosti za okoliš; SUNORM = subjektivne norme; ZNA = znanje o tematici ekologije; SVIJ = svijest o važnosti očuvanja okoliša; NAMJ = namjere kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga;

** značajnost na razini 0,01; *značajnost na razini 0,05

Izvor: istraživanje autora

Rezultati korelacijske analize pokazuju statistički značajne (slabe) veze između stavova zabrinutosti za okoliš te namjera kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga (r = 0,28, pri p < 0,01), čime je *potvrđena hipoteza H1*. Ispitivanjem korelacija između stavova zabrinutosti za okoliš te namjera kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga kod obaju spolova utvrđeno je da postoji statistički značajna (slaba) povezanost samo kod ženskih ispitanika (r = 0,34, pri p < 0,01), dok kod muškaraca ta povezanost nije statistički značajna (r = 0,14, pri p = 0,357). Veza između subjektivnih normi i namjera kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga nije statistički značajna, pa slijedi da se *hipoteza H2 odbacuje*. U pogledu znanja o tematici ekologije kao prediktora namjera kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga utvrđena je slaba povezanost (r = 0,20, pri p < 0,05), dok za podskupine s obzirom na spol i dob nisu utvrđene statistički značajne povezanosti. Ovime se *prihvaća hipoteza H4*. Nadalje, povezanost svijesti o važnosti očuvanja okoliša i namjera kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga statistički je značajna i jaka (r = 0,45, pri p < 0,01). Zasebnom korelacijskom analizom povezanosti svijesti o važnosti očuvanja okoliša i namjera kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga kod mlađih (< 30 godina) i starijih ispitanika (≥ 30 godina) utvrđena je snažnija korelacija (r = 0,43, pri p < 0,01, prema r = 0,39, pri p < 0,01) kod starijih ispitanika. Slijedi da se *hipoteza H5 prihvaća* (za obje dobne skupine), no vidljivo je da mlađi ispitanici imaju slabiju svijest o važnosti očuvanja okoliša od starijih.

Da bi se utvrdila pozitivna linearna veza između nezavisnih varijabli i namjera kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga kao zavisne varijable, provedena je linearna regresijska analiza. Radi provjere preduvjeta reprezentativnosti rezultata regresijske analize provedena je analiza normalnosti distribucije (tablica 5).

Tablica 5. Provjera normalnosti distribucije varijabli u regresijskom modelu

Varijable	A. S.	St. dev.	Asimetrija	Zaobljenost
Stavovi zabrinutosti za okoliš	3,78	0,50	−0,43	−0,02
Subjektivne norme	2,43	0,66	0,19	0,04
Znanje o tematici ekologije	3,13	0,66	0,03	0,97
Svijest o važnosti očuvanja okoliša	3,75	0,59	−0,65	3,38
Namjere kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga	3,42	0,48	−0,36	0,83

Napomena: A. S.= aritmetička sredina; St. dev. = standardna devijacija

Izvor: istraživanje autora

Uočava se blaga negativna asimetrija kod varijabli stavovi zabrinutosti za okoliš, svijest o važnosti očuvanja okoliša i namjere kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga, dok preostale varijable imaju blago pozitivnu asimetriju, no svi koeficijenti asimetrije unutar su granica prihvatljivosti za normalnu distribuciju.[3] Koeficijenti korelacije u regresijskom modelu prikazani su u tablici 6.

Tablica 6. Koeficijenti korelacije u regresijskom modelu (sažetak modela)

R	R^2	Prilagođeni R^2	Standardna pogreška procjene
0,47	0,22	0,19	0,43

Izvor: istraživanje autora

Koeficijent multiple korelacije R, uz istovremenu prisutnost svih nezavisnih varijabli (prediktora), iznosi 0,47, pa se može zaključiti da postoji srednja razina povezanosti između nezavisnih i zavisne varijable.[4] Prema koeficijentu determinacije (R^2 = 0,22) varijable u modelu dijele 22 % zajedničkih faktora. To znači da se 22 % varijance (informacija) namjera kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga može predvidjeti (objasniti) nezavisnim varijablama.

[3] Preporučene vrijednosti koeficijenta asimetrije su između +1.0 i −1.0, što označava granice normalnosti distribucije podataka (Leech et al., 2005:21). Iz uvida u histograme razvidno je da su tri varijable asimetrične prema lijevo, a dvije prema desno, tj. da imaju grubi oblik normalne distribucije.

[4] Koeficijenti multiple korelacije (R) interpretiraju se slično kao i koeficijenti korelacije (r), tj. niska razina povezanosti (R) ≥ 0,14 < 0,36 (r = ≥ 0,1 < 0,3); srednja razina (R) ≥ 0,36 < 0,51 (r = ≥ 0,3 < 0,5) visoka razina (R) ≥ 0,51 < 0,70+ (r = ≥ 0,5 < 0,7) i vrlo visoka (R) ≥ 0,7 (r = ≥ 0,7) prema Leech et al., 2005:56.

Tablica 7. Analiza varijance (ANOVA) za regresijski model

	Zbroj kvadrata	Stupnjevi slobode	Kvadrat prosjeka	F	Sig.
Regresija	6,12	4	1,53	8,18	0,000
Ostatak	21,53	115	0,19		
Ukupno	27,66	119			

Izvor: istraživanje autora

Analizom varijance (tablica 7) utvrđeno je da su rezultati statistički značajni, $F(2, 120) = 8{,}18$, $p < 0{,}01$. To znači da stavovi zabrinutosti za okoliš, subjektivne norme, znanje o tematici ekologije i svijest o važnosti očuvanja okoliša značajno predviđaju namjere kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga. Regresijske koeficijente i njihovu značajnost u regresijskom modelu sadrži tablica 8.

Tablica 8. Regresijski koeficijenti i pokazatelji kolinearnosti u regresijskom modelu

Varijable	Nestandardizirani koeficijent		Standardizirani koeficijent	t	Sig.
	B	Standardna pogreška	Beta		
(Konstanta)	1,72	0,37	0,00	4,62	0,000
Stavovi zabrinutosti za okoliš	0,06	0,09	0,06	0,48	0,499
Subjektivne norme	0,03	0,06	0,04	0,52	0,606
Znanje o tematici ekologije	0,05	0,06	0,06	0,74	0,464
Svijest o važnosti očuvanja okoliša	0,33	0,08	0,41	4,15	0,000*

Napomena: *značajnost na razini 0,01

Izvor: istraživanje autora

S obzirom na to da su nezavisne varijable u promatranom regresijskom modelu mjerene na istoj ljestvici (ocjenama od 1 do 5), za utvrđivanje uzročno-posljedične veze interpretirani su nestandardizirani (B) koeficijenti. Prema rezultatima u tablici 8 (B koeficijenti) povećanje rezultata na ljestvici svijesti o važnosti očuvanja okoliša za jedan bod prosječno povećava rezultat na ljestvici namjere kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga za 0,33 bodova. Nadalje, razvidno je da nezavisna varijabla svijest o važnosti očuvanja okoliša značajno i pozitivno utječe na namjere kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga, budući da se vrijednost t-testa značajno razlikuje od nule, te je signifikantna pri $p < 0{,}01$ (Hair *et al.* 2010:212). Ovi rezultati dodatno *potvrđuju hipotezu H5***,** te ukazuju na intenzitet kojim svijest o važnosti očuvanja okoliša pozitivno i statistički značajno utječe na namjere kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga, dok za ostale hipoteze nije potvrđena korelacijom dokazana povezanost.

5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

5. 1 Zaključci istraživanja

Rezultati upućuju da je glavna hipoteza rada djelomično uspješno provjerena. Naime, primjenom teorije planiranog ponašanja utvrđeno je da postoji statistički značajna povezanost stavova zabrinutosti za okoliš, znanja o tematici ekologije te svijesti o važnosti očuvanja okoliša i namjera kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga, no ne i preostalih ispitivanih varijabli (subjektivne norme i percipirana kontrola ponašanja, odnosno percipirana financijska situacija). Pritom za subjektivne norme postoji statistički ne-značajna povezanost. Pored toga svijest o važnosti očuvanja okoliša izravno i pozitivno utječe na namjere kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga.

Nadalje, utvrđeno je da ženski ispitanici imaju više izražene stavove zabrinutosti za okoliš od muških ispitanika, što je u skladu s ranijim rezultatima istraživanja (primjerice Uddin i Khan, 2016:93). Potvrđene su i pretpostavke o različitim razinama rezultata ovisno o dobi ispitanika i to kod varijabli znanja o tematici ekologije, svijesti o važnosti očuvanja okoliša i namjera kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga. Te razlike su statistički značajne i pritom su mlađi ispitanici pokazali niže prosječne rezultate od starijih ispitanika. Ovi rezultati su u skladu s ranijim zaključcima koji govore o nekonzistentnosti rezultata istraživanja dobnih diferencijacija (primjerice metaanaliza Wiernik *et al.*, 2013). Istovremeno niži prosječni rezultati kod mladih u Hrvatskoj suprotni su postavkama o milenijalistima kao potencijalno svjesnijom i odgovornijom dobnom skupinom (primjerice Joshi i Rahman, 2016:454).

Prema saznanjima autora teorija planiranog ponašanja koja uz osnovne koristi i dodatne prediktore namjera ponašanja (znanje o tematici ekologije i svijest o važnosti očuvanja okoliša) dosad nije primijenjena u istraživanjima namjera ekoloških ponašanja mlađe populacije u Republici Hrvatskoj, koja se kao najmlađa članica EU-a suočava s politikama koje snažno ističu značaj očuvanja okoliša. S obzirom na rezultate ovog istraživanja poželjno je osnažiti društvene aktivnosti usmjerene ka jačanju razumijevanja i svijesti mladih u Hrvatskoj o ekološkim problemima i važnosti očuvanja okoliša.

5. 2 Ograničenja istraživanja

Ograničenja istraživanja ovog rada mogu se promatrati i kao smjernice za buduća istraživanja. Naime, s obzirom na nisku razinu pouzdanosti mjernih ljestvica varijable percipirane kontrole ponašanja, odnosno percipirane financijske situacije, potrebno je dodatno unaprijediti tvrdnje koje čine tu ljestvicu (poželjno kroz pokusno testiranje). Pritom treba uvažiti da mlađi ispitanici često nemaju potpuni uvid u obiteljsku financijsku situaciju, pa su i njihove percepcije potencijalno različite od starijih u istoj financijskoj situaciji. Treba istaknuti i da su (prvenstveno, zbog dostupnosti) uzorak činili pretežno studenti, pa uzorak ne odražava stvarnu strukturu mladih u Hrvatskoj, barem prema dobi i stručnoj spremi.

Pored toga, u ovom istraživanju nije uključena varijabla (ekološkog) ponašanja koja je sastavnica osnovnog modela planiranog ponašanja. Naime, zbog većeg broja (14) varijabli kojima su mjerene namjere kupnje i uporabe ekoloških proizvoda i usluga bilo bi nepraktično s gotovo istim varijablama

ispitivati i prošla ponašanja, budući da bi to značajno povećalo dužinu upitnika i potencijalno smanjilo odaziv ispitanika. Ipak i u ovom kontekstu moguće je u upitniku primijeniti neke od općenitih varijabli za ispitivanje namjera i ponašanja, koje su prostorno i vremenski prihvatljivije. Primjerice, Chaudhary (2018:185), za namjere i ponašanja koristi ukupno osam varijabli (pitanja).

LITERATURA

Aertsens, J., Mondelaers, K., Verbeke, W., Buysse, J., Van Huylenbroeck, G. (2011) The influence of subjective and objective knowledge on attitude, motivations and consumption of organic food, British Food Journal, Vol. 113, Issue 11, p. 1353-1378. https://doi.org/10.1108/00070701111179988

Ajzen, I. (1991) The Theory of Planned Behavior, Organizational behavior and human decision processes, Vol 50, p. 179-211. https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T

Ajzen, I., http://people.umass.edu/aizen/index.html, 10. 11. 2018.

Armitage, C. J. i Conner, M. (2001) Efficacy of the Theory of Planned Behaviour: A metaanalytic review, British Journal of Social Psychology, Vol. 40, p. 471-499. https://doi.org/10.1348/014466601164939

Bamberg, S. i Möser, G. (2007) Twenty years after Hines, Hungerfold and Tomera: A new metaanalysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour, Journal of Environmental Psychology, Vol 27, p. 14-25. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2006.12.002

Bryman, A., Cramer, D. (2005) Quantitative Data Analysis with SPSS 12 and 13: A Guide for Social Scientists, London, New York: Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203498187

Chaudhary, R. (2018) Green buying behavior in India: an empirical analysis, Journal of Global Responsibility, Vol. 9, Issue 2, p.179-192. https://doi.org/10.1108/JGR-12-2017-0058

Dangelico, R. M., Vocalelli, D. (2017) "Green Marketing" An analysis of definitions, strategy steps, and tools thorugh a systematic review of the literature, Journal of Cleaner Production, Vol. 165, p. 1263-1279. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.184

Državni statistički zavod - DZS (2013) Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011, Stanovništvo prema spolu i starosti, Zagreb, www.dzs.hr

European Commision, Special Eurobarometer (2017) The attitudes of European citizens towards environment, http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion, 7. 11. 2018.

European Union (2018) Energy, transport and environment indicators, 2018 edition, Luxembourg, https://ec.europa.eu/eurostat/, 25. 10. 2018.

Eurostat - population https://ec.europa.eu/eurostat/web/population-demography-migration-projections/data/main-tables, 12. 11. 2018.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. (2010) Multivariate Data Analysis: A Global Perspective, 7th Edition, New Yersey, Upper Saddle River: Pearson Education Inc.

Heath, Y., i Gifford, R. (2002) Extending the Theory of Planned Behavior: Predicting the Use of Public Transportation, Journal of Applied Social Psychology, Vol. 32, Issue 10, p. 2154-2189. https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2002.tb02068.x

Jeger, M., Ham, M., Leko, V. (2014) Attitudes toward Green Food Purchase among Students: Evidence from Eastern Croatia, 3. međunarodni znanstveni simpozij Gospodarstvo istočne Hrvatske - vizija i razvoj Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeka, Ekonomski fakultet u Osijeku, p. 354-363

Joshi, Y. i Rahman, Z. (2016) Predictors of young consumer's green purchase behaviour, Management of Environmental Quality: An International Journal, Vol. 27, Issue 4, p. 452-472. https://doi.org/10.1108/MEQ-05-2015-0091

Kotler, P. (2011) Reinventing Marketing to Manage the Environmental Imperative, Journal of Marketing, Vol. 75, p. 132-135. https://doi.org/10.1509/jmkg.75.4.132

Kotler, P. i Armstrong, G. (2012) Principles of Marketing, 14th ed., Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall, One Lake Street, Upper Saddle River, New Jersey

Kumar, P. (2016) State of green marketing research over 25 years (1990-2014) Literature survey and cassification, Marketing Intelligence & Planning, Vol. 34, Issue 1, p. 137-158. https://doi.org/10.1108/MIP-03-2015-0061

Lee, K. (2008) Oppurtunities for green marketing: young consumers, Marketing Intelligence & Planning, Vol. 26, Issue 6, p. 573-586. https://doi.org/10.1108/02634500810902839

Leech, N. L., Barett, K. C., Morgan, G. A. (2005) SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation, 2nd Edition, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, New Jersey

Martić Kuran, L., Mihić, M. (2014) Primjena teorije planiranog ponašanja u kupovini ekološke hrane, Market-Tržište, Vol. 26, Issue 2, p. 179-197

Merikle, P.M. (1984) Toward a definition of awareness, Bulletin of the Psychonomic Society, Vol. 22, Issue 5, p. 449-450. https://doi.org/10.3758/BF03333874

Naderi, I., Van Steenburg, E. (2018) Me first, then the environment: young Millennials as green consumers, Young Consumers, Vol. 19, Issue 3, p. 280-295. https://doi.org/10.1108/YC-08-2017-00722

Nefat, A. (2015) Zeleni marketing, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Pula

Ottman, J. A. (2011) The new rules of green marketing. Strategies, tolls and inspiration for sustainable branding, Greenleaf Publishing Limited, Sheffield, UK. 2011.

Steinmetz, H., Knappstein, M., Ajzen, I., Schmidt, P., Kabst, R. (2016) How Effective are Behavior Change Interventions Based on the Theory of Planned Behavior? A Three-Level Metaanalysis, Zeitschrift für Psychologie, Vol. 224, Issue 3, p. 216-233. https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000255

Terlau, W. i Hirsch, D. (2015) Sustainable Consumption and the Attitude-Behaviour-Gap Phenomenon - Causes and Measurements towards a Sustainable Development, International Journal Food System Dynamics, Vol. 6, Issue 3, p. 159-174

TerraChoice Environmental Marketing Inc. (2007) The 'Six Sins of GreenwashingTM', A Study of Environmental Claims in North American Consumer Markets, www.sinsofgreenwashing.com, 26. 8. 2018.

Tolušić, Z., Dumančić, E., Bogdan, K. (2014) Društveno odgovorno poslovanje i zeleni marketing, Agroeconomia Croatica, Vol. 4, Issue 1, p. 25-31

Tomić, M., Matić, K., Mesić, Ž., Cerjak, M. (2015) Čimbenici kupnje ekološkog kruha i pekarskih proizvoda, Agroeconomia Croatica, Vol. 5, Issue 1, p. 11-20

Uddin, M. F. i Khan, M. N. (2016) Exploring green purchasing behaviour of young urban consumers: Empirical evidences from India, South Asian Journal of Global Business Research, Vol. 5, Issue 1, p. 85-103. https://doi.org/10.1108/SAJGBR-12-2014-0083

United States Census Bureau, https://www.census.gov/newsroom/press-releases/2015/cb15-113.html, 3. 11. 2018.

Wiernik, B. M., Ones, D. S., Dilchert, S. (2013) Age and environmental sustainability: a metaanalysis,Journal of Managerial Psychology, Vol. 28, Issue: 7/8, p. 826-856. https://doi.org/10.1108/JMP-07-2013-0221

Preliminary communication
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.16
Received: 15 January 2019
Accepted: 21 February 2019

GREEN MARKETING ACCEPTANCE AMONG YOUNG CROATIAN CONSUMERS

Davor Širola
PhD, Senior Lecturer, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia;
e-mail: davor.sirola@veleri.hr

Anabela Rosandić
BSc; e-mail: anabelarosandic@gmail.com

ABSTRACT

Recent global changes in our environment and society, implicate the need for more awareness about the importance of sustaining the environment, and consequently our own life quality. The increase of ecological consciousness leads towards the new segment of the so-called green consumers who prefer products and service without or with less negative effects on our living environment. The appearance of this group of consumers has enabled the development of a new marketing approach called the green marketing, lately known as the sustainable marketing as well. The green marketing favours production and consumption that consider their implication for the environment and society. The empirical research of this study is based on the application of a model of planned behaviour in order to establish the variables which are best predictors of intentions of young consumers (in the first place) regarding buying and using environmental friendly products and services. The results implicate that attitude of concern regarding our environment, knowledge about the environment and the awareness about the importance of preserving the environment are statistically significant predictors of buying intentions, while subjective norm has proven as a not statistically significant predictor. Additionally, the result shows that female respondents are more concerned about sustaining the environment, as well as the older age groups.

Key words: *green marketing, environment, theory of planned behaviour*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Review paper
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.26
Received: 13 January 2019
Accepted: 18 February 2019

DEFINING EVIDENCE-BASED MARKETING STRATEGIES FOR WINE PRODUCERS AND WINE TOURIST DESTINATIONS: IS THE TOTAL ANTIOXIDANT INDEX APPROACH VALUABLE?

Maurizio Droli
PhD, Senior Research Fellow, University of Udine, Department of Agricultural, Environmental and Animal Science, Via delle Scienze 206, 33100 Udine, Italy; e-mail: maurizio.droli@uniud.it

Tiziana Sarnari
Bacc., Senior Researcher, Institute for Agro-Food Market Services (ISMEA), Via Liegi 26, 00198 Roma, Italy; e-mail: t.sarnari@ismea.it

Lorena Bašan
PhD, Associate Professor, University of Rijeka, Faculty of Tourism and Hospitality Management, Primorska 42, p.p. 97, 51 410 Opatija, Croatia; e-mail: lorenab@fthm.hr

ABSTRACT

The Total Antioxidant Index (TAA-I) can be viewed as a wine added value, for which consumers are willing to pay, and as a determinant in developing successful differentiated marketing strategies. This interdisciplinary study aims to harness potentials existing in an evidence-based wine TAA-I and territorial data on wine production. According to the Resource Based Theory (RBT), only above-average performances identify valuable resources. By applying the theory, data on regional areas planted with vines as well as a seminal study ranking thirteen selected Italian wines based on their TAA-I have been analyzed. Wine growing vocation represents a valuable resource only in six out of twenty Italian regions. Eleven vine areas of origin can be assumed as being important, especially in Northern and Central Italy. The TAA-I positions achieved by selected wines are far from being expressed, and thus promoted, by adopting labels based on production traditions. The 1997 sample database adopted by this study needs to be updated with a more recent one and expanded in further researches. Thus, researches of evidence-based marketing, thus hidden and objective quality attributes of wine, are needed and urgent but still in their infancy. Results obtained by this study allow decision makers to set-up a RBT-rooted benchmark system connecting biomedical studies, economic and marketing studies.

Key words: *marketing strategies, wine quality, willingness to pay, total antioxidant activity*

1. INTRODUCTION

In rapidly growing wine market of the EU, wine-products purchasing processes are becoming ever more complex even for accustomed consumers both in the wine markets and in wine tourism destinations (Hodd et al., 2005; Greatorex and Mitchell, 1988; Rasmussen and Lockshin, 1999).

In the past, wine producers have often tried to better understand and communicate wine quality attributes, by adopting the subjective perception of wine quality obtained by consumers (Lockshin and Corsi, 2012; Szolnoki and Hoffmann, 2013; Verdù Jover, 2004; Parr, 2011; Piqueras-Fiszman and Jaeger, 2014; Robinson, Blissett and Higgs, 2013). Those studies highlighted the strategic role played by subjective wine quality attributes but suffered from their intrinsic qualitative nature. In European countries, the EU Commission (2018) supplies objective information to food consumers through the adoption of quality logos. By so doing, they describe wines by adopting a geographic, thus supply-oriented, objective approach.

Nowadays, wine consumers attach greater value to the relationship between food/beverage intake and the deterioration and amelioration of their health status (Higgins and Llanos, 2015). On the one, very negative, hand it is recognized that the risk linking the consumption of alcoholic beverages to the insurgence of cancer of the oral cavity and pharynx increases in a dose-dependent manner (IARC, 2010; WHO, 2018). The authors of this study recognize the need to reduce alcoholic beverages intake and reject as superficial the equation of highest-in-healthy-compounds-wines with 'functional beverage". On the very positive hand, a plethora of studies highlight the potential role played by antioxidants including vitamins C and E, carotenoids, flavonoids and thiol compounds (SH) contained in food and beverages in protecting cells of the body from being damaged by harmful free radicals. (Demming-Adams and William, 2002; Scalbert, Johnson and Saltmarsh, 2005; WHO, 2018). In this vein, health prevention potentials have been highlighted in food within the World Heritage (Davis et al., 2015; UNESCO (2010), rich-in-antioxidants, Mediterranean Diet and low-fat diets, as well as in grape varieties (Corder et al., 2006; McDonald et al.,1998; Granato, Katayama and de Castro, 2011) and wine varieties (Queipo-Ortuño et al. 2012, Moreno-Indias et. al 2016, Di Renzo et al. 2014). This interdisciplinary study focuses on the need to rank wines according to regional wine-growing production data and biomedical scientific evidence, representing both objective and quantitative data.

Based on this, two research questions are defined:

RQ1: *How biomedical data on the Total Antioxidant Activity (TAA) can be used in differentiated marketing strategy formulation of wine producers and wine tourist destinations?*

RQ2: *Do the Protected Designation of Origin (PDO) support wine's Total Antioxidant Activity as added value in gaining competitive advantage for wine producers and wine tourism destination?*

2. RECOURCES AND METHODS

2. 1 PDO and PGI wines

Food stuff production traditions represent one of the most important pillars within the European Union agricultural product quality policy (EU Commission, 2018) and European Union countries. Those traditions help consumers to recognize intangible quality attributes and assure them that specific products are not imitations of others but try to maintain certain quality attributes over time. The existence of those quality attributes is certified (made objective) by three quality logos: the Protected Designation of Origin (PDO), the Protected Geographical Indication (PGI), and the Traditional Speciality Guaranteed (TSG).

While foods achieving the PDO status must reflect local productive traditions and must be prepared, processed and produced, thus manufactured, within a specific area, those achieving the PGI status must be at least partially manufactured within a specific area. Quite differently, foods possessing the TSG status must possess specific characteristics differentiating them from others in its category from at least 30 years (Tosato, 2013).

In Italy, the PDO certification includes wines with Controlled Denomination of Origin (DOC) and wines with Controlled and Guaranteed Denomination of Origin (DOCG). Production of such wines is mainly concentrated in Northern Italy, where about 60% of the area is devoted to high-quality wine production (Santeramo et al., 2017: 72).

The number of Geographical Indications (GIs) in Europe is constantly growing. In May 2017, EU countries numbered 1,579 designations in the wine sector, of which 1,141 were PDO wines and 438, PGI wines. The importance of this segment confirms the fact that during the last twenty years the numer of GIs for wine in Europe has almost tripled, from 672 in 1996 and 1,177 in 2006 up to 1,579 in 2017 (Qualivita 2017:24).

The same upward trend in the growing number of GIs in EU is also present in Italy, a country with the highest number of GIs, not only for wines but for Italian food and Italian spirits as well. In May 2017, there were 523 designations in Italy's wine sector, in comparison with 206 in 1996 or 419 in 2006. Of the 523 wine designations, 405 are PDO wines and 118, PGI wines. Their importance for the Italian economy is obvious from the fact that in 2015 the GI wine sector alone was worth 7.4 billion Euros and together with the GI food sector, 13.8 billion Euros, and accounted for 21% of Italian agri-food exports (Qualivita 2017: 26-27).

2. 2 Resource Based Theory (RBT), Knowledge Based View (KBV) and the VRIN model

Despite the influence of studies that have found links between firms' resources and their performance in specific firms and industries (Crook et al., 2008), there is a general lack of theoretical approaches and related methodologies showing 'in what way' and 'to what extent' competitors differ in terms of their productive resources (Hoopes and Madsen, 2008). This study adopts to the RBT framework (Penrose, 1959; Wernerfelt, 1984; Barney, 1991, 2001; Sirmon, Hitt and Ireland, 2007) and its spill-over called the 'Knowledge-Based View', or KBV, (Grant, 1996; Ståhle & Grönroos

2000) as conceptual lenses. Following Barney (1991, 2001), both frameworks postulate that the defensibility of a firm's competitive advantage depends on the availability of productive inputs at the same time 'Valuable' (above the average, thus defined 'resources' strictu sensu), 'Rare' (concentrated), 'Inimitable' (or at least lowly imitable) and 'Nonsubstitutable' (not provided with strategically equivalent ones)." Thus, both the RBT and KBV supply the VRIN model to evaluate the strategic relevance of a productive input. This study focuses on the heterogeneous antioxidant activity of wines as a productive input and potential source of a defensible competitive advantage (Peteraf, 1993; Peteraf and Barney, 2003; Maritan and Peteraf, 2011). Furthermore, this study considers only TAA Valuability thresholds, which should be exogeneously determined respect firm's boundaries, and Rarity representing the first two quality attributes, while their inimitability and nonsubstitutability are going to be considered in a forthcoming study.

2. 3 Wine antioxidant potentials and Total Antioxidant Activity (TAA-I) approach

Antioxidants are 'substances that when present in food, beverage or in the body at very low concentrations can delay, control or prevent oxidative processes leading to food quality deterioration or initiation and propagation of degenerative diseases in the body' (Shahidi and Zhong, 2015: 757). Fruit, vegetables and selected beverages contain thousands of structurally different phytochemicals, a large part of which are polyphenols having different potential antioxidant activity (Scalbert and Williamson, 2000; Pietta et al., 1995; Ghosh and Scheepens, 2009; Habauzit and Morand, 2012; Holt et al., 2009).

Wine represents one of the most chemically complex beverages. It contains >200 phenolic and antioxidant compounds (German and Walzem, 2000), most of which are derived from the skin of grapes (Howard et al., 2002). Scientific evidence indicates that the antioxidant potential of the nutrients found in red wine and the Mediterranean Diet can be an essential component of a holistic approach to facing chronic non-communicable diseases linked to inflammation. Moreover, the effect of red wine in association with a pro-oxidant meal and an antioxidant meal was studied by Di Renzo et al. (2010), Lagouge et al. (2006), Schirmer et al. (2012), Mukherjee et al. (2009) and De Nisco et al. (2013). By inhibiting oxidation processes, anti-oxidants can play an important role in preserving foods and contributing to health promotion as already done by functional food ingredients, nutraceuticals and dietary supplements (Gresele et al., 2011). Therefore, the antioxidant potentials of wine have become of great interest in ranking wines.

Wine TAA evaluated with the method of Rice-Evans and Miller (1994) represents a spectrophotometric measurement technique quantifying the relative abilities of phenolic antioxidants in a given food to scavenge specific radicalcations in comparison with the antioxidant potency of standard amounts of Trolox', which is a water-soluble compound like vitamin E used in biological or biochemical applications to reduce oxidative stress or damage and achieve optimal antioxidant performances (Simonetti, 1997). For the purposes of this study, the Total Antioxidant Activity Index (TAA-I) index may be described as the above-average TAA achieved by a specific vine variety.

2. 4 Consumer willingness to pay for hidden wine quality attributes and differentiated marketing strategy

In the contemporary wine market the consumer behaviour have changed significantly along with lifestyle, food integrity, ethical and sociological sustainability factors, electronic communication and which affected on demand for quality and customisation (Virtuani and Zucchella, 2008). For that reason the understanding of consumer attitudes and perceptions are essential in the marketing field and necessary to develop effective production and marketing strategy (Botonaki and Tsakiridou, 2004).

The aspect of "quality" has increasingly gained in importance, especially as a central ingredient of marketing that adds value to the product and positively differentiates it in ways recognized by consumers (Botonaki and Tsakiridou, 2004:91). Antonelli (2004) point out that the product differentiation can be increased working on the quality features that satisfy the tangible and intangible consumer expectations, then communicated to the consumer so that the value differential can be perceived by the consumer, make him willing to pay a premium price (Virtuani and Zucchella, 2008:3). Jenkins & Parrott (2000) emphasise that quality is able to command a market benefit in the form of a price premium and give competitive advantage to products, processes, producers or regions (Botonaki and Tsakiridou, 2004).

The PDO and PGI are objective quality attribute certifications. In comparison with foods and other beverages, wine is more suitable for PDO and PGI certification. Differently aromatized wines and spirits are mostly eligible for PGI recognition. It is also important to point out that the TSG logo focuses on interlinking production processes and production traditions, while the PDO and the PGI logos focus on links existing between products and the place of origin. That characteristic makes both PDO and PGI logos suitable to be considered objective. From the results of the Skuras and Vakrou (2002) survey conducted on Greek origin labelled wine, revealed that certification in the form of PDO or PGI targets a highly educated consumer which usually have higher incomes, attracted to wine quality characteristics and are willing to pay a top up to average price. The price premium for denominated products bears the cost of a quality assurance scheme signalling to the consumer concepts of an authentic, healthy, safe and traditional product. The method commonly used to determine the amount consumers would pay for products or the attributes of the products is willingness to pay – WTP (Ogbeide et al., 2015). Thus, valuability of both the PDO and PGI depends on consumers' willingness to pay for a product covered by them, which varies across different periods and countries of origin. Nevertheless, consumers seem to show a greater willingness to pay for GI-labelled than for non-GI-labelled products, especially when it comes to evaluating the value of high quality products such as oils or wines. Furthermore, they tend to value PDOs more than PGIs (Menapace et al., 2009).

Consumer willingness to pay for hidden wine quality attributes represents a determinant in developing tourism marketing strategies (Mikulić et al., 2016). Bain (1968) point out following differences which create added value: product and servise quality and characteristics; image, reputation and assortment; familiarity with brand; promotional activities and location advantage in the industry (Renko, 2009). Regarding this, differentiated marketing strategy means that

the company must create or add to the product or service some new features that are unlike those offered by the competition and consumers evaluate them useful and important (Renko, 2009:296,300).

When based on market segmentation a particular segment is identified, which is willing to pay an extra amount of money for wine quality features, differentiated marketing strategies should be implemented for target this segment. The TAA-Index proposed in this article presents quality criterion for wine differentiation and its positioning on the market, which should be communicating to the consumer through implementation of promotional strategy. Promotional strategy for which will choose a wine company will include a mix of shares and means subordinated to the overall marketing objectives of the company and built so a contribute to achieving them with success, adapted to the external environment and to the specificity of wine product (Matei, 2014: 608).

In the context of tourist destination, the number of PDOs is a key determinant of tourism flows. The number of PDOs, both for wine and other products, plays a significant role in the sense that the higher the number of denomination of origins the higher is the number of tourists. It also indicates that marketing campaigns, through wine exhibitions and policies to promote food and wine quality, are likely to be a catalyst for inbound tourism (Santeramo et al., 2017: 72).

2. 5 Wine sample studied

As previously mentioned, the setting-up of homogeneous thus comparable databases for biomedical, strategic benchmarking and marketing purposes represents an issue. In Italy, which is the country focused by this paper, the seminal study (Simonetti, Pietta and Testolin, 1997) compares exhaustively the phenols-related total antioxidant activity of thirteen wines. This study selected ten types of red (grape harvest years-vintage: from 1991 to 1994) and three white (1994-1995) commercially available wines for the purpose of comparing their polyphenol contents and total antioxidant activity.

White wines were considered as a control group given the higher antioxidant activity of red ones. This wide portfolio of wine products creates a dynamic marketplace, causing consumers even greater difficulties and making purchase decisions even more complex (Hodd et al., 2005; Greatorex and Mitchell, 1988; Rasmussen and Lockshin, 1999). For the purpose of quantifying wine rarity, data on the regional production of wines provided by the Italian Institution for Agro-Food Market Services (ISMEA) have been adopted and analysed. Table 1 synthesizes the kind of wines, grape varieties, vintages, grapes and wine brands considered here.

Table 1. Selected type of wines, year of harvest and PDO labelling

Kind	Type of wine	Vintages	Grapes	Wine-brands	PDO
Red	Cabernet Sauvignon	1994	X		-
	Corvo Rosso (a blended wine- brand)	1993		X	-
	Barbaresco	1991	X		PDO-IT-A1399
	Barbera d'Alba	1993	X		PDO-IT-A1068
	Barbera Oltrepò	1992	X		-
	Chianti	1994	X		PDO-IT-A1228
	Piedirosso	1992	X		
	Cirò	1994	X		PDO-IT-A0610
	Cannonau	1991	X		PDO-IT-A1099
	Squinzano	1993	X		PDO-IT-A0569
White	*Gewurtztraminer*	1995	X		-
	Colomba Platino (a blended wine-brand)	1994		X	-
	Torre di Giano	1995		X	-

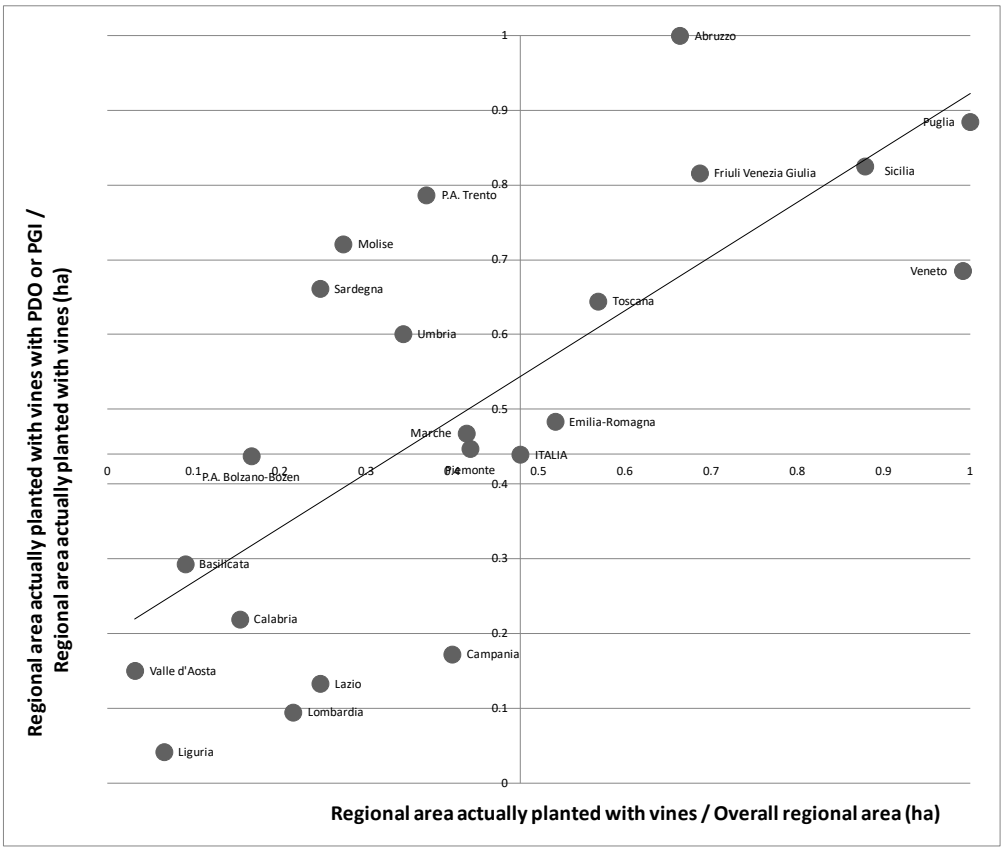
Source: Regulation (EU) No 1308/2013, Official Journal of the European Union, 20.12.2013., L 347/671

3. RESULTS

Graph 1 represents the relationship existing between two ratios: Regional area actually planted with vines / Overall region area (X-axis) and Regional area actually planted with vines with PDO or PGI / Regional area actually planted with vines (Y-axis). Data for the year 2016 have been adopted and two 0-1 normalized scales have been obtained by parametrizing each value to Y-axis and X-axis maximums. Two valuability thresholds, X and Y, have been established by considering average (Italy) results of 0.478 (x) and 0.439 (y). By this way, six administrative units (regions: Puglia, Abruzzo, Sicilia, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Toscana and Emilia Romagna) achieve above-threshold wine growing vocations, considering both of the given valuability thresholds. On the opposite, seven administrative units (Liguria, Valle d'Aosta, Lombardia, Lazio, Calabria, Basilicata and Campania) do not exceed either of the thresholds. The administrative units P.A. Trento, Molise, Sardegna,

Umbria, and Marche achieve above-threshold wine growing vocations but only with regard to population. Last but not least, P.A. Bolzano and Region Piemonte occupy positions which are very close to the same valuability threshold. Thus, vine growing vocations seem quite heterogeneous for the 21 administrative units (19 regions and 2 provinces) which have been considered.

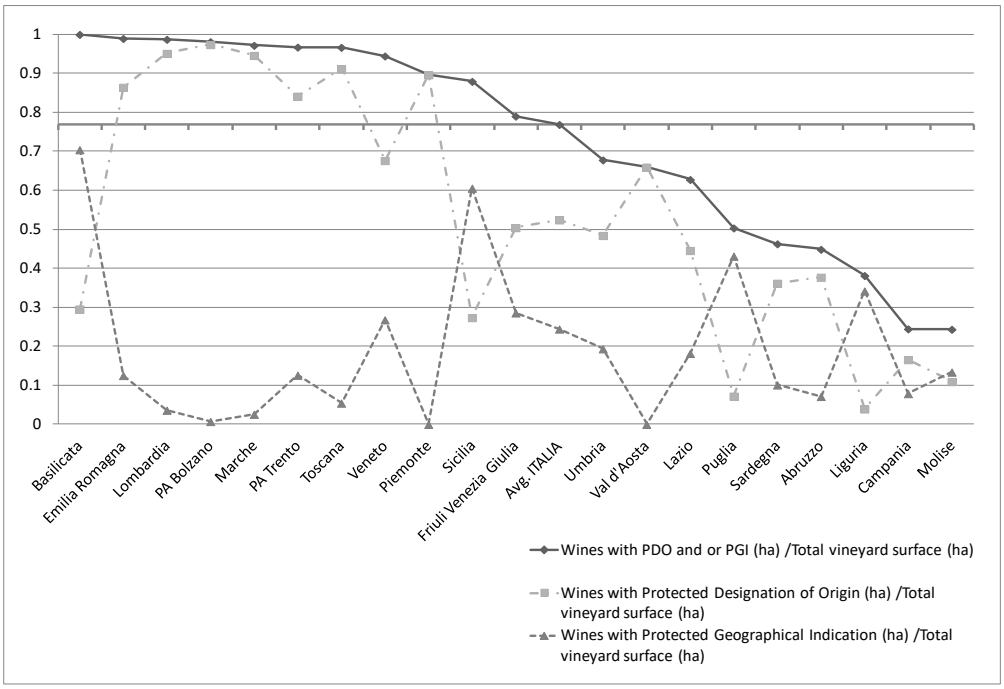
Graph 1. Valuability of vine growing vocation



Source: Droli elaboration on ISMEA data, 2016

Graph 2 shows the valuability of vines areas of origin considering the area (ha) planted with vines covered with PDO and, or PGI / the Total area (ha) planted with vines.

Graph 2. Valuability of vine areas of origin

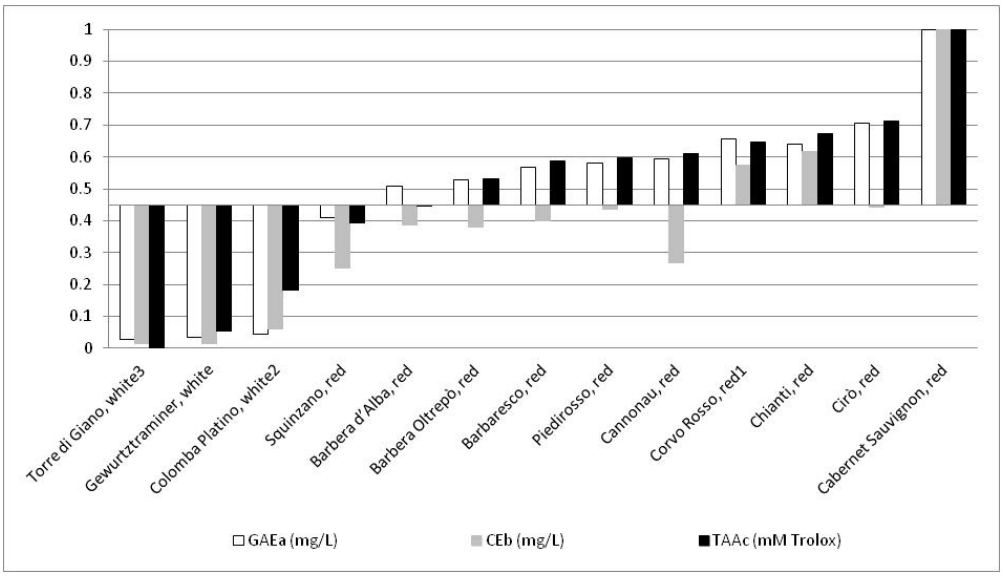


Source: Droli elaboration on ISMEA data, 2016

For the purpose to establish a valuability threshold which considers both PDO and PGI labels, the ratio achieved by Average Italy (0.76903) has been assumed by considering the standardized values of the ratio between Wines with PDO and or PGI /Total vineyard surface expressing high-quality wine growing traditions. Administrative units reaching above-threshold, thus valuable, positions are Basilicata, Emilia Romagna, Lombardia, Autonomous Province of Bolzano-Bozen, Marche, AP of Trento, Toscana, Veneto, Piemonte, Sicilia, and in the Region of Friuli Venezia Giulia. On the other hand, that ratio does not exceed the valuability threshold in the remaining ten administrative units, six of which are located in Central and Southern Italy.

Graph 3 portraits an antioxidant-based 'winescape' (Peters, 1997). It ranks those wines by considering the dichotomic position (valuability/non valiability) of their TAA-Indexes moving along a normalized (0-1) scale respect the overall average value (0.451) resulting from considering GAE (0.484), CE (0.373) and TAA (0.495) average values.

Graph 3. Wine Antioxidant Valuability - TAA-Index 'winescape'



Source: Droli elaboration on Simonetti et al. 1997 database, Normalized values

Considering the TAA levels, these wines could be split in groups 1 and 2. Group 1 encompasses three whites (Torre di Giano, Gewurtztraminer, and Colomba Platino) and, surprisingly, two red wines (Squinzano and Barbera d'Alba) whose TAA levels are below the average. Group 2 includes eight red wines (Barbera Oltrepò, Barbaresco, PIedirosso, Cannonau, Corvo Rosso, Chianti, Cirò and Cabernet Sauvignon) whose TAA levels exceed the valuability threshold. Thus, the TAA index of white wines and especially red wines encompassed in the Group 1 cannot represent a productive resource for strategic marketing purposes and viceversa. CE levels and GAE levels seems weakly and / or strongly related to TAA levels suggesting the important role of the latter index as a proxy mediating their positions. Among whites, Torre di Giano achieves the lowest, thus below threshold and not valuable GAE, CE and TAA levels. Last but not least, GAE CE and TAA indexes achieve the highest, above threshold thus valuable, level in Cabernet Sauvignon representing the best red wine, among those targeted, when considered for its antioxidants and valuable when comes the need to define marketing strategies based on antioxidants in wines.

4. IMPLICATIONS AND LIMITATIONS

A RBT-rooted TAA-I wine quality benchmarking system represents one of the first outcomes produced by applying this interdisciplinary perspective.

As underlined above, the wide array of wine products both within wine tourist destinations and in the global wine market creates a complex marketplace, which causes consumers great difficulty when making a purchase decision (Hodd et al., 2005, Greatorex and Mitchell, 1988; Rasmussen and Lockshin, 1999). Despite this, the growing competition is always bringing even more tourism

destinations to set-up benchmark tools (Backendorff and Shu, 2019). The application of the TAA-I proposed here could help to make both wine producers and wine consumers aware of the hidden properties of the selected white and red wines.

Regarding RQ1, up to date, the global wine market has been segmented by the adoption of five differentiation criteria by taste, by wine style, by color, by body type, and by geography (Mordor Intelligence, 2018). Nevertheless, in the above mentioned wine industry, a growing number of wine producers and wine tourist destinations augment the need for new, objective, and evidence-based wine differentiation criteria. The TAA-Index proposed in this article represents the sixth differentiation criterion and hidden wine quality attributes of the selected PDO wines, which can be used as additional wine quality attribute and added value for consumer. Mattiacci, Ceccotti and de Martino (2006) pointed out health as one of the wine hedonic attributes which contribute to the consumer creation of value (Virtuani and Zucchella, 2008). If we take in consideration previously explained antioxidant influence on health, TAA-Index as such can be used as criterion of differentiation between wines and their positioning on the market. This added value, which represents TAA-Index, should be communicating to consumer in efficient way, that the value differential can be perceived by the consumer and make him willing to pay a premium price (Virtuani and Zucchella, 2008). The effort to inform people about PDO label is of major importance when taking into account that as the confidence in the PDO label increases, the willingness to pay for a quality wine also increase (Botonaki and Tsakiridou, 2004:97).

In respect to RQ2, TAA-I in Cabernet Sauvignon, which is an internationally scattered vine variety, achieved the highest position. Thus, competitive advantage of vines in TAA_I is far from being expressed and thus promoted by adopting PDO labels. In other words, the PDO are not supporting decision makers when it comes to wine antioxidants. Lack of knowledge in antioxidant potentials can result in suboptimal marketing strategies both on the level of individual wine producers and on the level of the wine tourist destination. For that reason promotional strategy should be implemented for improving knowledge and awareness in antioxidant potential and their influence on health, which will in accordance with identified consumer behavior patterns in communication on the target market and wine market specificities.

This early, interdisciplinary study is burdened by some limitations. In dynamic terms, there is a high variability in wine antioxidants arising from different vintages, ageing, region and winemaking procedures (Heras-Roger, Díaz-Romero, Darias-Martín, 2016, p. 1226). Thus, TAA-I may achieve very heterogeneous levels across space and time even within the same grape variety. Nevertheless, the heterogeneity of competitive positions and their dynamics represent two of the main assumptions at the core of the Resource Based Theory and call for further studies.

5. CONCLUSION

In the last century, substantial gains were achieved in economic growth and living standards. These advancements are now threatened by the crisis in NCDs, (Beaglehole, 2011). Consequently, the interest to evaluate the antioxidant potentials of red wines in relation to their antioxidant constituents seems to be growing (Wine Spectator, 2017).

Scientific evidence on antioxidants can be adopted to guide wine producers and wine tourist destination managers in increasing the quality of both wines and wine tourist destinations, as well as in creating the dynamic capabilities needed (Kaurić, Miočević and Mikulić, 2014).

The Resource Based Theory and its application could be beneficial for targeted wine industry stakeholders and tourist destination marketing managers interested in gaining a competitive advantage by targeting specific segments of wine consumers based on knowing their willingness to pay for wine quality attributes as a precondition to developing a successful marketing strategy.

By means of adopting the interdisciplinary TAA-I as a benchmarking system, the decision makers acting in both the wine products sector and wine tourism industry could more effectively involve the most relevant sectors in society, that is, the economy, health, environment, agriculture and education, to ensure more research into antioxidants and/or dealcoholized wines to reduce the harmful use of alcohol (WHO, 2017). This study emphasizes the lack of correspondence among the antioxidant content, antioxidant power and functional capacity of a wine. The results of this study recommend great caution in promoting a single type of wine and destination in terms of TAA-I and call for further studies in this direction. Nevertheless, despite this limitation, the TAA index, where adopted following the RBT assumptions, could allow wine producers and wine tourism destination managers to put in place more-competitive and successful evidence-based marketing strategies. Further studies are needed on the marketing of wines highest in antioxidants and dealcoholized wines.

ATTRIBUTION

Droli: 1. Introduction; 2.2. Resource Based Theory (RBT); 2.3. Wine antioxidant potentials and Total Antioxidant Activity (TAA-I) approach; 3. Results

Sarnari: 2.5. Wine sample studied

Bašan: 1. Introduction; 2.1. PDO and PGI wines; 2.4 Consumer willingness to pay for hidden wine quality attributes;

All: 4. Implications and limitations; 5. Conclusion;

REFERENCES

Barney, J. B. (1991) "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage", Journal of Management, 17(1), p. 99-120. https://doi.org/10.1177/014920639101700108

Barney, J. B. (2001). Is the Resource-Based Theory a Useful Perspective for Strategic Management Research? Yes. Academy of Management Review, 26 (1), p. 41-56. https://doi.org/10.5465/amr.2001.4011938

Beaglehole, R. et al. (2011) "Priority actions for the non-communicable disease crisis" The Lancet 377.9775, p. 1438-1447.

Benckendorff, P., Shu, M. L. (2019) "Research impact benchmarks for tourism, hospitality and events scholars in Australia and New Zealand". Journal of Hospitality and Tourism Management, 38, p. 184-190. https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2018.04.005

Botonaki, A., Tsakiridou, E. (2004) "Consumer response Evaluation of Greek Quality Wine", Acta Agriculturae Scandinavica, Section C - Economy, p. 91-98. https://doi.org/10.1080/16507540410024515

Corder, R. et al. (2006) "Red wine procyanidins and vascular health", Nature, 444 (7119), p. 566. https://doi.org/10.1038/444566a

Crook, R. T. et al. (2008) "Strategic resources and performance: A meta-analysis", Strategic Management Journal, 29 (11), p. 1141-1154. https://doi.org/10.1002/smj.703

Davis, C. et al. (2015) "Definition of the Mediterranean Diet: A Literature Review", Nutrients 7(11), p. 9139-9153. https://doi.org/10.3390/nu7115459

De Nisco M. et al. (2013) "Nutraceutical properties and polyphenolic profile of berry skin and wine of Vitis vinifera L. (cv. Aglianico)", Food Chemistry, 140(4), p. 623-629. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.10.123

Demmig-Adams, B., William W. A. (2002) "Antioxidants in photosynthesis and human nutrition", Science, 298 (5601), p. 2149-2153. https://doi.org/10.1126/science.1078002

Di Renzo, L. et al. (2010) "Oxidative stress in normal-weight obese syndrome"., Obesity, 18 (11), p. 2125-2130. https://doi.org/10.1038/oby.2010.50

Di Renzo, L. et al. (2014) "Intake of Red Wine in Different Meals Modulates Oxidized LDL Level, Oxidative and Inflammatory Gene Expression in Healthy People: A Randomized Crossover Trial" Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 681318. https://doi.org/10.1155/2014/681318

European Commission (2018) DG AGRI DASHBOARD: WINE https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/dashboards/wine-dashboard_en.pdf (15.10.2018.)

German, J. B., Walzem, R. L. (2000) "The health benefits of wine", Annual review of nutrition, 20 (1), p. 561-593. https://doi.org/10.1146/annurev.nutr.20.1.561

Ghosh, D., Scheepens, A. (2009) "Vascular action of polyphenols", Molecular Nutrition and Food Research, 53 (3), p. 322-331. https://doi.org/10.1002/mnfr.200800182

Granato, D., Katayama, F. C. U., de Castro, I. A. (2011) "Phenolic composition of South American red wines classified according to their antioxidant activity, retail price and sensory quality", Food Chemistry, 129 (2), p. 366-373. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.04.085

Grant, R. M. (1996) "Toward a Knowledge-Based Theory of the Firm", Strategic Management Journal (17), Winter Special Issue, p. 109-122. https://doi.org/10.1002/smj.4250171110

Greatorex, M., Mitchell, V. (1988) "Consumer Risk Perception in the UK Wine Market", European Journal of Marketing, 22 (9), p. 5-15. https://doi.org/10.1108/EUM0000000005296

Gresele, P. et al. (2011) "Effects of resveratrol and other wine polyphenols on vascular function: an update", The Journal of nutritional biochemistry, 22 (3), p. 201-211. https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2010.07.004

Habauzit, V., Morand, C. (2012) "Evidence for a protective effect of polyphenols-containing foods on cardiovascular health: an update for clinicians", Therapeutic Advances in Chronic Disease, 3 (2), p. 87-106. https://doi.org/10.1177/2040622311430006

Heras-Roger, J., Díaz-Romero, C., Darias-Martín, J. (2016) "A comprehensive study of red wine properties according to variety", Food chemistry, 196, p. 1224-1231. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.10.085

Higgins, L. M., Llanos, E., (2015), "A healthy indulgence? Wine consumers and the health benefits of wine. " Wine Economics and Policy 4 (1), p. 3-11. https://doi.org/10.1016/j.wep.2015.01.001

Holt, E. M. et al. (2009) "Fruit and vegetable consumption and its relation to markers of inflammation and oxidative stress in adolescents", Journal of the American Dietetic Association, 109 (3), p. 414-421. https://doi.org/10.1016/j.jada.2008.11.036

Hood, J. M. (2005). "Selling the dream: why advertising is good business. " Greenwood Publishing Group.

Hoopes, D. G., Madsen, T. L. (2008) "A capability-based view of competitive heterogeneity", Industrial and Corporate Change, 17 (3), p. 393-426. https://doi.org/10.1093/icc/dtn008

Howard, A. et al. (2002) "Red wine consumption and inhibition of LDL oxidation: what are the important components?", Medical hypotheses, 59 (1), p. 101-104. https://doi.org/10.1016/S0306-9877(02)00144-5

https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1146&context=econ_las_workingpapers (27.09.2018.)

Hunt, S. D. (2000) "The competence-based, resource-advantage, and neoclassical theories of competition: Toward a synthesis", Competence-based strategic management: Theory and research, p. 177-208.

International Agency for Research on Cancer (2010) Alcohol consumption and ethyl carbamate (Vol. 96). IARC Press, International Agency for Research on Cancer, 96, 3.

Kaurić, A. G., Miočević, D., Mikulić, J. (2014) "Dynamic Capabilities and Firm Effectiveness: The Mediating Role of Supply Chain Performance", Innovative Methods in Logistics and Supply Chain Management, p. 391.

Lagouge, M. et al. (2006) "Resveratrol improves mitochondrial function and protects against metabolic disease by activating SIRT1 and PGC-1α", Cell, 127 (6), p. 1109-1122. https://doi.org/10.1016/j.cell.2006.11.013

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), p. 2-23. https://doi.org/10.1016/j.wep.2012.11.003

Maritan, C.A. Peteraf, M.A. (2011) "Building a bridge between resource acquisition and resource accumulation", Journal of Management, 7 (5), p. 1374-1389. https://doi.org/10.1177/0149206310387675

Matei, S. (2014) "Promotion strategies in wine marketing - Case study", SEA - Practical Application of Science, Volume II, Issue 2 (4), p. 603-610., http://seaopenresearch.eu/Journals/articles/SPAS_4_70.pdf, (13. 2. 2019).

McDonald, M. S. et al. (1998) "Survey of the free and conjugated myricetin and quercetin content of red wines of different geographical origins", Journal of agricultural and food chemistry, 46 (2), p. 368-375. https://doi.org/10.1021/jf970677e

Menapace, L. et al. (2009) "Consumer preferences for country-of-origin, geographical indication, and protected designation of origin labels", Economics Working Papers (2002-2016), Iowa State University, Digital Repository,

Mikulić, J. et al. (2016) "Identifying drivers of destination attractiveness in a competitive environment: A comparison of approaches", Journal of Destination Marketing & Management, 5 (2), p. 154-163. https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2015.12.003

Mordor Intelligence (2018) Global Wine Market Report, Wine Market - Growth, Trends and Forecasts, https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/wine-market, (12. 10. 2018.)

Moreno-Indias, I. et al. (2016) "Red wine polyphenols modulate fecal microbiota and reduce markers of the metabolic syndrome in obese patients", Food & function, 7 (4), p. 1775-1787. https://doi.org/10.1039/C5FO00886G

Mukherjee, S. et al. (2009) "Expression of the longevity proteins by both red and white wines and their cardioprotective components, resveratrol, tyrosol, and hydroxytyrosol", Free Radical Biology and Medicine, 46 (5), p. 573-578. https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2008.11.005

Official Journal of the European Union (2013) REGULATION (EU) No 1308/2013 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 17 December 2013 establishing a common organisation of the markets in agricultural products and repealing Council Regulations (EEC) No 922/72, (EEC) No 234/79, (EC) No 1037/2001 and (EC) No 1234/2007, L 347/671, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/ ?uri= CELEX:32013R1308&from=EN (8 .2. 2019.)

Ogbeide, O. A., Stringre, R., Ford, Ch. (2015) "Consumer Willingness to Pay a Premium for the Health Benefits of Organic Wine", Mayfair Journal of Agribusiness Management, 1 (1), p. 1-23.

Parr, W. V. et al. (2011) "Representation of complexity in wine: Influence of expertise", Food Quality and Preference, 22 (7), p. 647-660. https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.04.005

Penrose, E. T. (1959) The Theory of the Growth of the Firm, New York, Wiley.

Peteraf, M. A. (1993) "The Cornerstones of Competitive Advantage: A Resource-Based View", Strategic Management Journal, 14 (3), p. 179-191. https://doi.org/10.1002/smj.4250140303

Peteraf, M. A., Barney, J. B. (2003) "Unraveling the resource-based tangle", Managerial and Decision Economics, 24 (4), p. 309-323. https://doi.org/10.1002/mde.1126

Peters, G. L. (1997) American Winescapes, Westview Press: Boulder.

Pietta, P. G. et al. (1995) "HPLC and MEKC determination of major flavonoids in selected food pools", Fresenius' journal of analytical chemistry, 352 (7-8), p. 788-792. https://doi.org/10.1007/BF00323065

Piqueras-Fiszman, B., Jaeger, S. R. (2014) "Emotion responses under evoked consumption contexts: A focus on the consumers' frequency of product consumption and the stability of responses", Food Quality and Preference, 35, p. 24-31. https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.01.007

Qualivita (2017) Food & Wine products with Geographical Indication - The European GI system, the italian model and the case of Aceto Balsamico di Modena PGI, http://www.qualivita.it/wp-content/uploads/2017/05/20170523-ENG-PAPER-IG-Qualivita-HQ.pdf (27.09.2018.)

Queipo-Ortu-o, M. I. et al. (2012) "Influence of red wine polyphenols and ethanol on the gut microbiota ecology and biochemical biomarkers", The American journal of clinical nutrition, 95 (6), p. 1323-1334. https://doi.org/10.3945/ajcn.111.027847

Rasmussen, M., Lockshin, L. (1999) "Wine choice behaviour: the effect of regional branding", International Journal of Wine Marketing, 11 (1), p. 36-46. https://doi.org/10.1108/eb008689

Renko, N. (2009) Strategije marketinga, Naklada Ljevak, Zagreb.

Rice-Evans, C., Miller, N. J. (1994) "Total antioxidant status in plasma and body fluids", In Methods in enzymology, 234, p. 279-293 https://doi.org/10.1016/0076-6879(94)34095-1

Robinson, E., Blissett, J., Higgs, S. (2013) "The influence of recent tasting experience on expected liking for foods", Food quality and preference, 27 (1), p. 101-106. https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.07.001

Santeramo, F. G., Seccia, A., Nardone, G. (2017) "The synergies of the Italian wine and tourism sectors", Wine Economics and Policy, 6 (1), p. 71-74. https://doi.org/10.1016/j.wep.2016.11.004

Scalbert, A., Johnson, I. T., Saltmarsh, M. (2005) "Polyphenols: antioxidants and beyond", The American journal of clinical nutrition, 81 (1), p. 215S-217S. https://doi.org/10.1093/ajcn/81.1.215S

Scalbert, A., Williamson, G. (2000) "Dietary intake and bioavailability of polyphenols", The Journal of nutrition, 130 (8), p. 2073S-2085S. https://doi.org/10.1093/jn/130.8.2073S

Schirmer, H. et al. (2012) "Modulatory effect of resveratrol on SIRT1, SIRT3, SIRT4, PGC1α and NAMPT gene expression profiles in wild-type adult zebrafish liver", Molecular Biology Reports, 39 (3), p. 3281-3289. https://doi.org/10.1007/s11033-011-1096-4

Scuras, D., Vakrou, A. (2002) "Consumers' willingness to pay for origin labelled wine: A Greek case study", British Food Journal, Vol. 104, No. 11, p. 898-912. https://doi.org/10.1108/00070700210454622

Shahidi, F., Zhong, Y. (2015) "Measurement of antioxidant activity", Journal of functional foods, 18, p. 757-781. https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.01.047

Simonetti, P., Pietta, P., Testolin, G. (1997) "Polyphenol content and total antioxidant potential of selected Italian wines", Journal of Agricultural and Food Chemistry, 45 (4), p. 1152-1155. https://doi.org/10.1021/jf960705d

Sirmon, D. G., Hitt, M. A. Ireland, R. D. (2007) "Managing Firm Resources in Dynamic Environments to Create Value: Looking Inside the Black Box", The Academy of Management Review, 32 (1), p. 273-292. https://doi.org/10.5465/amr.2007.23466005

Ståhle, P., Grönroos, M. (2000) Dynamic intellectual capital - Knowledge management in theory and practice, WSOY, Porvoo.

Szolnoki, G., Hoffmann, D. (2013) "Online, face-to-face and telephone surveys-Comparing different sampling methods in wine consumer research", Wine Economics and Policy, 2 (2), p. 57-66. https://doi.org/10.1016/j.wep.2013.10.001

Tosato, A. (2013) "The protection of traditional food in the EU: traditional specialities guaranteed, European Law Journal, 19.4, p. 545-576. https://doi.org/10.1111/eulj.12040

UNESCO, United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (2010) Decision of the Intergovernmental Committee: 8.COM 8.10, https://ich.unesco.org/en/decisions/8.COM/8.10. (08. 02. 2019.)

Verdú Jover, A. J., Lloréns Montes, F. J., Fuentes Fuentes, M. D. M. (2004) "Measuring perceptions of quality in food products: the case of red wine" Food Quality and Preference, 15 (5), p. 453-469. https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2003.08.002

Virtuani, E., Zucchella, A. (2008) "New leverages in customer/place oriented wine branding strategies: The case of wine architecture in experiential approaches to wine marketing", 4th International Conference of the Academy of Wine Business Research, Siena, 17-19 July, p. 1-17, http://academyofwinebusiness.com/wp-content/uploads/2010/04/New-leverages-in-customer_place-oriented-wine-branding-strategies_paper.pdf (12. 02. 2019.)

Wernerfelt, B. (1984) "The Resource-Based View of the Firm", Strategic Management Journal, 5 (2), p. 171-180. https://doi.org/10.1002/smj.4250050207

Wine Spectator (2017) Can an Italian Wine Company Market Its Red Blend as Super Healthy? http://www.winespectator.com/webfeature/show/id/Italian-Wine-Company-Market-Its-Red-Blend-Super-Healthy (02. 01. 2017.)

World Health Organization (WHO), Harmful use of Alcohol, http://www.who.int/nmh/publications/fact_sheet_alcohol_en.pdf (27. 09. 2018.)

World Health Organization (WHO), Healthy Diet, http://www.who.int/behealthy/healthy-diet (12. 10. 2018.)

World Health Organization, Regional Office for Europe: European action plan to reduce the harmful use of alcohol 2012-2020. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/178163/E96726.pdf (03. 01. 2017.)

Pregledni rad
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.26
Datum primitka: 13. 1. 2019.
Datum prihvaćanja: 18. 2. 2019.

MARKETINŠKA STRATEGIJA PROIZVOĐAČA VINA I VINSKIH TURISTIČKIH DESTINACIJA: JE LI UKUPNI ANTIOKSIDACIJSKI INDEKS KORISTAN?

Maurizio Droli
Dr. sc., znanstveni novak, Sveučilište u Udinama, Zavod za poljoprivredne, okolišne i životinjske znanosti, Via delle Scienze 206, 33100 Udine, Italija; *e-mail*: maurizio.droli@uniud.it

Tiziana Sarnari
Bacc., glavni istraživač, Institut za poljoprivredno-prehrambene tržišne usluge (ISMEA), Via Liegi 26, 00198 Rim, Italija; *e-mail*: t.sarnari@ismea.it

Lorena Bašan
Dr. sc., izv. prof., Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Primorska 42, p. p. 97, 51 410 Opatija, Hrvatska; *e-mail*: lorenab@fthm.hr

SAŽETAK

Ukupni antioksidacijski indeks (TAA-I) može se promatrati kao dodana vrijednost vinu, za koju su potrošači spremni platiti, i kao odrednica u razvoju uspješnih diverzificiranih marketinških strategija. Ovo interdisciplinarno istraživanje ima za cilj iskoristiti potencijale koji postoje u dokazima ukupnoga antioksidacijskog indeksa vina i podacima o teritorijalnoj proizvodnji vina. Prema teoriji temeljenoj na resursima samo natprosječne performanse moguće je identificirati kao vrijedne resurse. Primjenjujući ovu teoriju, analizirani su podaci o zasađenim vinogradima u nekim regijama, a istraživanjem se rangira trinaest izabranih talijanskih vina razmatrajući njihov TAA-I. Vinogradarstvo predstavlja vrijedan resurs samo u šest od dvanaest talijanskih regija. Jedanaest vinskih područja izvornosti mogu se opisati kao vrijedna, osobito u sjevernoj i središnjoj Italiji. TAA-I vrijednosti koje imaju izabrana vina ne izražavaju se, niti se kroz njih promovira usvajanje proizvodne tradicije vina pojedinih marki. Uzorak iz 1997. korišten u ovom istraživanju treba biti ažuriran i proširen u budućim istraživanjima. Antioksidacijski kapacitet pojedinih bioaktivnih spojeva u hrani, uključujući i polifenole, ne moraju pridonijeti ljudskom zdravlju, stoga su marketinška istraživanja temeljena na dokazima skrivene i objektivne kvalitete vina potrebna i urgentna, jer su još uvijek u povojima. Rezultati dobiveni kroz ovo istraživanje omogućavaju donosiocima odluka uspostavljanje sustava benchmarkinga temeljenog na resursima, povezujući biomedicinske, ekonomske i marketinške studije.

Ključne riječi: *marketinške strategije, kvaliteta vina, spremnost na plaćanje, ukupna antioksidacijska aktivnost*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Review paper
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.9
Received: 14 January 2019
Accepted: 25 February 2019

QUERYING DATA IN NOSQL DATABASES

Andrea Babić
Univ. Bacc. Inf., student, University of Rijeka, Department of Informatics, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Croatia; e-mail: andreababic051@gmail.com

Danijela Jakšić
PhD, Postdoctoral Researcher, University of Rijeka, Department of Informatics, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Croatia; e-mail: danijela.jaksic@inf.uniri.hr

Patrizia Poščić
PhD, Full Professor, University of Rijeka, Department of Informatics, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Croatia; e-mail: patrizia@inf.uniri.hr

ABSTRACT

The goal of this paper is to give an overview of fundamental concepts and types of NoSQL databases, to show some examples of database queries, some related research, and the implementation of those queries in an original practical example. The introduction is a brief representation and description of the NoSQL database. There are also several comparisons of NoSQL database with the relational database. The next chapter contains a review of the basic NoSQL databases and their prototypes. In each of the following subchapters, the types of NoSQL databases are described in more detail and various queries which can be performed over them are presented. In the last chapter there is also a practical example of querying one of these databases.

Key words: *NoSQL, database, key – value, document, queries*

1. INTRODUCTION

With increased demands for greater flexibility, better storage performance, and processing the large amounts of data, the need for a new database type has emerged over the last few years. Such databases are called NoSQL (Not Only SQL) databases and are not based on the relational data model. Unlike relational databases, NoSQL databases do not use SQL query language but instead they have their alternate languages. In addition, they are dynamic and do not require a data schema definition, which means that it is not necessary to define the structure beforehand. For this reason, the type and number of attributes of an entity can be changed without interruption. Another important feature is the distribution of NoSQL databases, that is, the ability to work on a larger number of computers, resulting in better performance, greater scalability, and work with much larger-scale databases in less time. On the other hand, relational databases are designed

to work just on a single computer, meaning that data processing takes more time. (Marić, 2015; Stojanović, 2016).

The NoSQL movement has begun due to the increase in traffic on the web pages and the need to store more and more data. Relational databases did not represent an ideal solution and therefore, Google and Amazon were among the first to turn to alternative, non-relational databases that were more suited to specific market demands. Google has started using Bigtable database and Amazon Dynamo database. The conclusion is (Marić, 2015; McCreary, 2014) that there are four basic attributes that are responsible for the NoSQL movement:

- Volume – the amount of data that requires processing and storage in the database
- Speed – the need to process data as soon as possible, regardless of their amount
- Variability – a rigid scheme and lack of dynamics in relational databases pose a problem for changes that are therefore expensive and a lot of time is lost
- Agility – the need for simplicity when entering and retrieving data from the database (simpler queries)

1. 1 Data models

Since this review paper is mainly about querying data in NoSQL databases, NoSQL data models are out of scope of this paper and I will not go too far into this direction of research. However, I will briefly describe the differences between modeling relational databases and NoSQL databases. As far as data storage is concerned, relational database stores data in two-dimensional tables that consist of rows and columns, and each row has its primary key so that it can be identified in the table. There are also external keys that are used to connect to other tables, and it is also possible to perform various mathematical operations over relations. Precisely because of this structure, database knows what data is stored in it and it is possible to run complex queries over them. Relational databases are vertically scalable, that is, they work best on one computer. On the other hand, NoSQL databases can be classified as follows (Tivanovac, 2016):

- Aggregate Oriented Databases (Key - Value, Column - Family and Document databases) that have horizontal scalability (can be used on multiple computers), and where aggregate is a group of related data which is managed as a whole, so when collecting data from a table, it is enough to only retrieve that aggregate.
- Graph databases that do not use aggregates but have a query language that enables navigation across graph, i.e. nodes. Such databases work better on one server.

Another difference (Gačić, 2017) is that relational databases have uniform data, i.e. all entities within one relation must have the same attributes. Since there is a schema and structure of data, it is necessary to respect it. By contrast, NoSQL databases do not require a data scheme and offer a wide variety of data models that are suitable for storing diverse structures. The biggest problem that arises because of that is the inability to standardize the NoSQL system. Other than that,

relational databases only support the storage of text fields, dates, binary strings, and numbers, which is not enough, as there is an increasing need to save entire documents, multimedia content, geographic data and the like, and this problem is solved by NoSQL systems.

2. CLASSIFICATION OF NOSQL DATABASES

There are four basic types of NoSQL systems that can be divided according to the data model. Below are their names and several prototypes (George, 2013):

- Key - value: Riak, Dynamo, Redis, Cache
- Column - family: Cassandra, HBase, Accumulo
- Document: MongoDB, Couchbase, SimpleDB
- Graph: Neo4j, GraphDB, Allegro, Virtuoso

The following subchapters of this review paper will present the four main types of NoSQL databases in more detail and will present various types of simple queries that can be made over them.

2. 1 Key – Value

The key – value databases are simple databases that store data in the form of pairs, where the first component is the key, and the other one is a value associated with that key. The key consists of a string of characters, or a string which is representing a unique code, while the value may appear in any type of data, even in the form of image files, audio files, documents, etc. This value is also called the BLOB (Binary Large Object), which denotes the binary data group stored in the database as one entity. Such a data model can be compared with the dictionary.

There are two properties that apply to these databases, which are:

- All keys must be different, i.e. each key must be unique
- Queries are based solely on the keys, and there is no search option based on the value within the database, which is one of the disadvantages of these databases

Such databases have great performance but are not practical for complex data models. As already mentioned, they do not have their own query language, only the operations of finding, adding and removing pairs based on the selected key, that is, the GET, PUT, and DELETE operations, which have one of the keys as a parameter to execute them (Stojanović, 2016). With the GET operation we get the value assigned to the selected key, with PUT we can add a new pair, key - value, or assign a new value to the already existing key, and using the DELETE operation we remove the selected pair from the database. These operations are what makes a simple API (Application Program Interface).

One of the prototypes of key – value databases is Riak database. It is designed to work in the Internet environment and the commands must be sent using the HTTP protocol. Queries are executed solely on the key that can be generated using the algorithm, provided to the user by an ID

or an e-mail address, or exported from the timestamp. The method and ability to query depends on how the key is shaped.

Because of the simplicity, which provides a quick and scalable recognition of the values required for application tasks to the key – value databases, they can be applied in situations where we want to store a user's session, a user's shopping cart, or get details like his favorite products. Analyzing the collected data can improve the work of the entire business organization. That is why Amazon uses its own Dynamo system (Moniruzzaaman, Hossain, 2013).

2. 2 Column – family

Column – family databases are databases where tables are used, i.e. values are stored in rows and columns. These databases use row and column identifiers as the keys which are being used for querying. They can also be compared with spreadsheets. Cells within the database can contain any value, just like the key - value databases. The advantages of these databases are that they have a good benchmark and they store variants of large binary objects - the BLOB, into one large table. Columns that contain related data are grouped together in the column family, resulting in the name of these databases, and thus provides good performance for certain types of searches. On the other hand, some of the disadvantages are that the content of these large binary data can not be queried, and the design of rows and columns is quite critical (Marić, 2015; McCreary, 2014).

One of the examples of column – family databases is Cassandra database. It is written in Java and is described as a combination of Dynamo and Bigtable. In Cassandra, the data is stored in a column in the form of a pair consisting of the name that represents the key and its corresponding value. To avoid conflicts while writing, columns are always stored with a timestamp that is also retrieved with the data while reading.

When we want to run database queries, first we need to specify the keyspace with the entire column family that we will use, which in this example (Marić, 2015) represents "use authors". Then, we are ready to query. Cassandra has its own query language, CQL (Cassandra Query Language), which is quite similar to SQL commands, and therefore this kind of database is ideal for users familiar with the work of relational databases. One of the differences is that CQL does not support join operations and subqueries. Also, one of the advantages of the column - family databases is that they can access individual columns independently of the other columns in the table and therefore the entire table does not have to load. This results in significant memory savings. For example, if a table holds 25 GB of space and we only use one specific column which holds 1 GB of memory, we only need 1 GB for querying that column (Stojanović, 2016).

Example of creating column – family database and entering data:

```
CREATE COLUMNFAMILY Books (
        KEY varchar PRIMARY KEY,
        title varchar,
        author varchar);
```

INSERT INTO Books (KEY, title, author)

VALUES('thecall',

'The Call of the Wild',

'Jack London');

Example of a query which retrieves information about the book title and name of the author:

SELECT title, author FROM Books

2. 3 Document

Document databases are the most popular type of NoSQL databases and they serve to store documents which consist of ordered pairs of key and value. Documents are placed in a collection of documents. The advantage is that they are ideal for searching, they have a flexible structure that has been achieved by nested hierarchies, and the disadvantage is that they are very complex for the imeplementation (McCreary, 2014).

Document databases are used when there is no need to store data in a table with uniform field sizes, and if the database does not contain many relations and normalization. Instead, the data is stored in the form of a document with special characteristics. Such databases have application in content management systems, blog software, etc. (Nayak et al., 2013).

Operations that can be performed on the document databases include: entering or updating keys and documents, retrieving or deleting keys. Documents are only accessed using a key, but unlike the key – value databases, the values in the documents can be indexed and searched, i.e. queries can be made over them.

One of the most popular document databases is MongoDB. It consists of dynamic schemes and uses BSON format, which represents binary JSON documents and which affects the speed and simplicity of data integration. MongoDB supports "Ad hoc" queries, therefore it can retrieve fields, documents, and it supports user-defined JavaScript functions (Tivanovac, 2016).

Just like with other document databases, for MongoDB databases it is possible to query parts of a document without the need to retrieve the entire document. Also, in order to avoid processing huge amounts of data, it is important to index this data so we do not have to search every single document in the collection, but only the one we need (Anić, 2016). The basic search command in MongoDB is:

db.collection_name.find().

If we wanted to retrieve all the users with the last name „Doe" and living at „Ilica 112", we would write the following phrase and arguments:

db.users.find({lastName: 'Doe',

address: 'Ilica 112'}).

"Users" in the phrase above represents the name of the collection. If we want to retrieve all users older than 20 years old, we'll write the following query:

db.users.find({age: {$gt: 20}}),

where condition {$gt: 20} is "greater than 20" (Stojanović, 2016). We will also present a more complex query and compare it with the SQL query. Our goal is to retrieve the ID of the book and the date of issue through a specific author's ID within the "Book" collection:

SQL:

SELECT bookID, bookDate FROM

books WHERE authorID = '123abc',

MongoDB:

db.books.find({authorID:'123abc'},

{bookID: 1, bookDate: 1})[1].

2. 4 Graph

Graph databases store simple data with complex interconnections which are shown in the graph. They consist of nodes and links between them, and are useful when we are more interested in data relations than data itself. Nodes and links contain their own properties, and links may also have a certain direction that is essential when searching for different patterns and interpretation of results. According to (McCreary, 2014) the advantages of graph databases are the ability to quickly search the network and working with publicly-connected data sets, while the disadvantage is the poor scalability in case when the graphs do not fit into RAM.

Graph databases can be applied to various types of applications, such as social networks, software referral systems, bioinformatics, network management, forensic investigations etc. (Nayak et al., 2013).

As an example we will describe the Neo4j graph database. It uses Cypher query language which with its structure reminds of SQL. Queries are usually presented as a graph traversal, i.e. a journey by graph to reach specific information. Cypher is based on the pattern matching concept by which we can search the structures within the graph that we later use for analysis. One example of the sample can be searching for people living in a particular country. The query we use is:

(:Person)-[:LIVES_IN]->(:City)-[:IS_LOCATED_IN]->(:Country),

in which we pass through three nodes, or two links. In the rounded brackets there are nodes which consist of a colon and a name which together represent the node types. Node types provide more efficient search because the system can only focus on them without the need to search for other nodes. Link types are located within square brackets, and are surrounded by "-" and "->" in the case of directed relations or "-" and "-" in the case of undirected relations (Stojanović, 2016).

Queries may also consist of multiple clauses, as in the following example:

MATCH(x: Message {sent: 'George'})

RETURN x,

where "Message" is a node which we retrieve together with the data in it, which in this case is the value "George". Using the MATCH clause we find nodes, and with the RETURN clause we specify what needs to be retrieved by that query.

When we want to find the shortest way between two nodes to find the data linking them, we use the following query:

MATCH p = shortestPath(

(AneA:Person {name: 'Ane Johnson'})-[*]-(meg:Person {name: 'Billy Crowe'}))

RETURN p,

in which we use the shortestPath function to get the shortest route from Ane to Billy (Janković, 2015).

Table 1 shows a comparison of the Neo4j graph database with the relational database in the friend-to-friend type 5 data query example, using a set of 1 000 000 people. We notice how with relational database we spend much more time to search for data and how it increases parallel with increasing the depth, while with Neo4j we see only a minor difference in each additional level of request (Stojanović, 2016).

Table 1. Comparison of Neo4j with relational database

Depth	Relational Database	Neo4j	Number of returned types
2	0,016 s	0,01 s	~ 2500
3	30,267 s	0,168 s	~ 110 000
4	1545,505 s	1,359 s	~ 600 000
5	Unfinished	2,132 s	~ 800 000

Source: Stojanović (2016)

2. 5 Overview of differences

Table 2. Differences between NoSQL data models

NoSQL databases				
	Key – Value (Riak)	Column – family (Cassandra)	Document (MongoDB)	Graph (Neo4j)
Query language	HTTP, JavaScript, REST, Erlang	API calls, CQL, Thrift	Volatile memory, File System	API calls, REST, SparQL, Cypher, Tinknerpop Gremlin
Protocol	HTTP, REST	Thrift & custom binary CQL3	Custom, binary (BSON)	HTTP/REST embedding in Java
Execution of queries	Solely on the key	Similar to SQL commands, but without join operations and subqueries	Ad hoc queries, user-defined JavaScript functions	Graph taversal, pattern matching
Programming language	Erlang	Java	C++	Java
Best use	When we want to store a user's session, a user's shopping cart...	When data we need to store doesn't fit on server	When we need dynamic queries, good performance on a big database and when data changes a lot (content management systems, blog software...)	When we are more interested in data relations than data itself (social networks, software referral systems, bioinformatics...)

Source: Moniruzzaman (2013)

Riak is an open source database developed using Erlang. It has a flexible data schema, offers high availability, tolerance and persistence, but it should be avoided in case of highly centralized data storage project where the data has fixed structure. Queries are based solely on the key.

Cassandra was developed using Java and it uses concepts of key – value stores and column – family stores. It also offers high availability, tolerance, persistance and high scalability. The disadvantage is that it takes more time to read data than to write it. It has its own query language CQL which is similar to SQL.

MongoDB, a document database, was developed using C++. It has a high performance and besides consistency, just like Riak and Cassandra it also offers tolerance and persistence. In addition, it provides aggregation, ad hoc queries, indexing etc. BSON format, the format in which the documents are stored, is very efficient both in storage space and scan speen. One disadvantage is that indexing takes up a lot of ram.

Neo4j, developed by Neo Tehnology using Java, is a high performance graph database. It provides a flexible network structure and just like Cassandra it offers high scalability. It usess Cypher query language and queries are presented as a graph traversal. It must be avoided if there are no relationships among the data. (Nayak et al., 2013) (Moniruzzaaman, Hossain, 2013) (Oussous et al., 2018)

3. PRACTICAL EXAMPLE

In this chapter, the focus will be on a selected NoSQL database, which in this case is the MongoDB document database. The task of this review paper was to create documents, fill them with their own data and conduct various types of queries on that data.

After installing and running MongoDB in the Command prompt, the first step was to create a collection within which we would create the documents. With command

db.createCollection('articles')

we've created a collection named "Articles", and we've started entering the data.

In Figure 1 and Figure 2 we can notice how we entered information for two different articles. We did this by nesting multiple documents within a single document. The article consists of authors, information about the article itself, comments and information about the comments. Both the tags and comments save their values into the fields. With the message "WriteResult ({" nInserted ": 1})" it was verified that we had successfully entered the data inside the document.

Figure 1. Data entry for the first article

```
> db.articles.insert({
... user_id:"1",
... firstName:"John",
... lastName:"Johnson",
... article:{
... publicationDate:"2018-02-21",
... title:"First article",
... tags:["MongoDB","first","example"],
... shared:120,
... comments:[
... {username:"EmmaS",
... dateCreated:"2018-02-23",
... text:"interesting article"},
... {username:"MaxW",
... dateCreated:"2018-03-01",
... text:"I agree"}]}});
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
```

Figure 2. Data entry for the second article

```
> db.articles.insert({
... user_id:"2",
... firstName:"Martha",
... lastName:"Maric",
... article:{
... publicationDate:"2018-03-05",
... title:"Second article",
... tags:["SQL","second","example"],
... shared:49,
... comments:[
... {username:"RobertF",
... dateCreated:"2018-03-17",
... text:"I like this article"}]}});
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
```

The database is now ready for various queries. To see what's in the collection "Articles" we enter:

db.articles.find();,

and if we would like to get only the first document from the collection we write:

db.articles.findOne().

If we want to see all the information about the comments related to the article whose author has ID = 1, we'll include the following query:

db.articles.find({user_id:'1'},

{'article.comments':1}).pretty(),

where the "pretty()" function allows the results to be displayed in a shapely, more clear way. With the next command we will get the first names and last names of all the authors within the collection:

db.articles.find({}, {firstName:1, lastName:1}).pretty().

Next, to get only the first name of the first author, we will enter:

db.articles.find({user_id:'1'},{'firstName':1}),

or just the last name of the second author:

db.articles.find({user_id:'2'},{'lastName':1}).

If we want to show all information about articles within the collection, descending by user ID, we'll make the following query:

db.articles.find({}).sort({user_id:-1}).

If we are interested in how many articles are in the collection we will use the function "count()":

db.articles.count(),

and as feedback we will get the number of articles. With the query:

db.articles.find({'article.title': 'Second article'})

all information about the article whose title is "Second Article" will be displayed. If we are interested in an article that has been shared less than 50 times, we will use the command:

db.articles.find({'shared': {$lt:50}}).

The "$lt" tag replaces the operator "less than".

Using the next query we can retrieve the publication date and title of the article which as a tag has the expression "SQL":

db.articles.find({'article.tags':'SQL'},

{'article.publicationDate':1,

'article.title':1}).pretty()

In a situation where we need certain information, such as a list of all tags and a title of the article that has been shared more than 100 times, the following query will be valid:

db.articles.find({'article.shared': {$gt:100}},

{'article.tags':1, 'article.title':1}).pretty().

The last command used in this example is the one that retrieves the text of all the comments which were written for the article by author whose ID is 1.

db.articles.find({user.id:'1'},

{'article.comments.text':1}).pretty()

4. CONCLUSION AND FUTURE WORK

This review paper was written to provide a better overview of the NoSQL databases and their models and to help people learn a bit more about them and decide which data model suits them best. NoSQL does not have the standard query language, and each of these four basic database management systems has developed its own query language, way of structuring and providing data. NoSQL databases do not only differ in their provided data model, they also differ in the richness of their offered query functionalities. The current state of the NoSQL environment can be compared to the time before Codds rules for relational databases and SQL. Databases developed in the last years are very heterogeneous - they differ in their data model (if it even exists), query languages and APIs. Therefore, some research is done in order to achieve a wider adoption of NoSQL systems by developing standardized query languages (Meijer, 2011) for some of these stores. Up to now developers still have to cope with the specific characteristics of each NoSQL store.

Since no common query language is available, every NoSQL database differs in its supported query feature set. Riak executes queries solely over the key, Cassandra supports its own CQL query language, MongoDB uses JavaScript as a language to work with the database, and Neo4j uses Cypher query language.

In the future work we will make own tests based on NoSQL databases, which will include testing and comparing performance between different NoSQL databases and their models, as well as flexibility of their data schema, availability, tolerance, persistence, consistency and scalability.

"Every job has its tool" is the propagated ideology of the NoSQL community, because every NoSQL database is specialized on certain use cases. We can conclude that for this reason, NoSQL systems are not ideal because there is a need for a common query language such as SQL, which could be used for all NoSQL databases, and thus make it easier for users to work with them. If such common language appears one day, it is likely that the number of users will increase, and one of the assumptions is that such databases may even become more popular than relational databases.

REFERENCES

Anić, V. (2016) NoSQL baza podataka računalnih komponenti, [online], Available at: https://zir.nsk.hr/islandora/object/etfos:850 [Accessed 4 May 2018]

Gačić, J. (2017) NoSQL baze podataka, [online], Available at: https://zir.nsk.hr/islandora/object/pmf:3234 [Accessed 20 February 2019]

George, Dr. S. (2013) NoSQL – NotOnly SQL, International Journal of Enterprise Computing and Business Systems, Vol. 2 [online], Available at: http://www.ijecbs.com/July2013/3.pdf [Accessed 3 May 2018]

Janković, O. (2015) NoSQL graf baza podataka: od domena do modela preko upita, Vol. 14, [online], Available at: http://infoteh.etf.unssa.rs.ba/zbornik/2015/radovi/RSS-3/RSS-3-2.pdf [Accessed 3 May 2018]

Marić, P. K. (2015) NoSQL baze podataka, [online], Available at http://darhiv.ffzg.unizg.hr/id/eprint/5773/ [Accessed 3 May 2018]

McCreary, D. (2014) Making Sense of NoSQL, Kelly – McCreary & Associates, LLC, [online], Available at: http://macc.foxia.com/files/macc/files/macc_mccreary.pdf [Accessed 3 May 2018]

Meijer, E., Bierman, G. (2011) A Co-Relational Model of Data for Large Shared Data Banks, Available at: Communications of the ACM vol. 54, pp. 49-58. https://doi.org/10.1145/1924421.1924436

Moniruzzaman, A. B. M., Hossain, S. A. (2013) NoSQL Database: New Era of Databases for Big data Analytics – Classification, Characteristics and Comparison, [online], Available at https://arxiv.org/abs/1307.0191 [Accessed 4 May 2018]

Nayak, A., Poriya, A., Poojary, D. (2013) Type of NOSQL Databases and its Comparison with Relational Databases, Vol. 5, [online], Available at: https://research.ijais.org/volume5/number4/ijais12-450888.pdf [Accessed 4 May 2018]

Oussous, A., Benjelloun, F. Z., Lahcen, A. A., Belfkih, S. (2018) Comparison and Classification of NoSQL Databases for Big Data, [online], Available at: https://www.researchgate.net/profile/Ayoub_Ait_Lahcen/publication/278963532_Comparison_and_Classification_of_NoSQL_Databases_for_Big_Data/links/55880d3c08ae1dfa49d211f3/Comparison-and-Classification-of-NoSQL-Databases-for-Big-Data.pdf [Accessed 20 February 2019]

Stojanović, A. (2016) Osvrt na NoSQL baze podataka – četiri osnovne tehnologije, [online], Available at: https://hrcak.srce.hr/192140 [Accessed 3 May 2018]

Tivanovac, M. (2016) Modeliranje ne relacijskih baza podataka, [online], Available at: https://zir.nsk.hr/islandora/object/etfos%3A970 [Accessed 4 May 2018]

Pregledni rad
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.9
Datum primitka rada: 14. 1. 2019.
Datum prihvaćanja rada: 25. 2. 2019.

IZVOĐENJE UPITA NAD PODACIMA U NOSQL BAZAMA PODATAKA

Andrea Babić
Univ. bacc. inf., student, Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail*: andreababic051@gmail.com

Danijela Jakšić
Dr. sc., poslijedoktorand, Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail*: danijela.jaksic@inf.uniri.hr

Patrizia Poščić
Dr. sc., redoviti profesor, Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail*: patrizia@inf.uniri.hr

SAŽETAK

Zadatak rada bio je istražiti NoSQL baze podataka, fokusirati se na izvođenje upita nad njima, opisati neke od dosadašnjih istraživanja te prikazati izvršavanje tih upita na vlastitom praktičnom primjeru. U uvodu su ukratko predstavljene i opisane NoSQL baze podataka. Prikazano je i nekoliko usporedbi s relacijskom bazom podataka. U idućem poglavlju možemo vidjeti pregled osnovnih NoSQL baza podataka te njihove prototipe. U svakom od sljedećih potpoglavlja detaljnije su opisane vrste NoSQL baza podataka i prikazani razni upiti koji se mogu izvoditi nad njima, a u posljednje poglavlje uključen je i vlastiti praktični primjer izvođenja upita nad jednom od tih baza.

Ključne riječi: *NoSQL, baza podataka, ključ – vrijednost, dokumentne baze, upiti*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Pregledni rad
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.17
Datum primitka rada: 15. 1. 2019.
Datum prihvaćanja rada: 1. 3. 2019.

KRETANJE OSOBNE POTROŠNJE NA PRIMJERU ODABRANIH ČLANICA EU-A

Vesna Buterin
Dr. sc., docent, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail*: vesna.buterin@efri.hr

Nela Vlahinić Lenz
Dr. sc., redoviti profesor, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail*: nela.vlahinic.lenz@efri.hr

Natalija Mihaljević
Studentica, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail*: natalija377@gmail.com

SAŽETAK

Osobna potrošnja najveći je makroekonomski agregat s velikim utjecajem na ekonomska kretanja i udjelom u BDP-u od oko 60 %. Cilj rada bio je utvrditi postoje li značajne razlike u kretanju i strukturi osobne potrošnje u Hrvatskoj i dvjema novim članicama EU-a, Češkoj i Rumunjskoj, te utvrditi obrasce promjena osobne potrošnje u promatranim državama. Analiza je potvrdila snažnu povezanost osobne potrošnje i BDP-a, a ta je veza donekle snažnija kod Rumunjske, gdje se smjer stopa promjena gotovo podudara. Navedeno potvrđuje osobnu potrošnju kao važnu kategoriju o kojoj treba voditi računa kod donošenja makroekonomskih politika. Analiza je također pokazala da je udio osobne potrošnje u BDP-u najmanji u Češkoj, što ukazuje na zaključak da postoje neki drugi pokretači češkog gospodarstva, prvenstveno investicije i neto izvoz. S obzirom na to da su Češka i Hrvatska male otvorene ekonomije koje su usporedive i po dostignutom stupnju razvoja, a imajući u vidu češki gospodarski rast koji je znatno viši nego u Hrvatskoj, može se zaključiti da je model gospodarskog rasta u Češkoj bolji i dugoročno održiviji. Oslanjanje gospodarskog rasta na osobnu potrošnju kao generator agregatne potražnje nije model koji može osigurati održiv rast BDP-a u Hrvatskoj, pogotovo u uvjetima smanjenja broja stanovnika. Stoga je nužno osigurati poticajan institucijski okvir za rast domaćih i inozemnih investicija te veću izvoznu orijentaciju.

Ključne riječi: *osobna potrošnja, bruto domaći proizvod, ekonomski rast*

1. UVOD

Osobna potrošnja može se definirati kao ukupna vrijednost trošenja namijenjena tekućoj uporabi kućanstava za potrošnu robu i usluge. Osobna potrošnja predstavlja zbroj dobara i usluga koje su kupili rezidenti neke zemlje, odnosno domaći potrošači (Borozan, 2012), a često se smatra jednom od najvažnijih mjera ekonomskog uspjeha i jednom od ključnih determinanti životnog standarda (Osei Bonsu, Muzindutsi, 2017). Niska vrijednost osobne potrošnje po stanovniku, s njenim relativno većim udjelom u ostvarenom BDP-u, ukazuje na niži stupanj gospodarske razvijenosti zemlje. Na visokom stupnju gospodarske razvijenosti udio osobne potrošnje kreće se na razini od oko 60 % BDP-a, a vrijednost osobne potrošnje po stanovniku značajno raste (Denona Bogović, 2002).

Granična sklonost potrošnji određena je derivacijom funkcije potrošnje po raspoloživom dohotku (Keynes, 1936). Premda agregatna potrošnja ima multiplikativne učinke na zaposlenost, investicije i štednju (Jurić, 2018), treba imati na umu da prevelika sklonost potrošnji može dovesti do problema poput siromaštva, neravnoteže bilanci i deficita (Rahim i Bahari, 2018). Zbog svog velikog udjela u BDP-u, osobna potrošnja važna je kod donošenja makroekonomskih politika (Pretorius, Knox, 1995).

Autorice u radu istražuju povezanost kretanja osobne potrošnje u Hrvatskoj uspoređujući ta kretanja s onima u Češkoj i Rumunjskoj. Sve tri promatrane države prošle su tranzicijski put, ali s bitno različitim razvojnim rezultatima. Autorice žele utvrditi postoje li značajne razlike u osobnoj potrošnji po stanovniku, kakav je udio osobne potrošnje u BDP-u te kako su se te veličine mijenjale tijekom gospodarske krize. Rad je podijeljen u pet poglavlja. Nakon Uvoda slijedi drugo poglavlje koje analizira specifičnosti ekonomske krize te njen utjecaj na osobnu potrošnju. Treće poglavlje analizira kretanje i strukturu osobne potrošnje, dok četvrto poglavlje promatra usporedno osobnu potrošnju i BDP te identificira modele gospodarskog rasta u tri analizirane države. Rezultati istraživanja o utjecaju osobne potrošnje na rast BDP-a sistematizirani su na kraju rada.

2. UTJECAJ EKONOMSKE KRIZE NA BDP I OSOBNU POTROŠNJU

Ekonomska kriza ili recesija započinje nakon što je stopa rasta bruto domaćeg proizvoda u dva uzastopna tromjesečna razdoblja zabilježila negativne vrijednosti, a predstavlja privremeno pogoršanje makroekonomskih pokazatelja, prije svega pad bruto domaćeg proizvoda koji je u pravilu praćen povećanjem nezaposlenosti, porastom nelikvidnosti, smanjenjem investicijske aktivnosti, padom cijena imovine i dr. Ekonomske krize karakterizira cikličnost, a vjerojatnost predviđanja početka nove krize smanjuje se s protekom vremena. Iako su ekonomisti svjesni neminovnosti cikličkih kretanja u gospodarstvu, kako nacionalnom, tako i globalnom, ipak se može reći kako je početak ekonomske krize nepredviđeni događaj koji snažno utječe na ponašanje građana, odnosno na donošenje njihovih odluka o potrošnji. Ekonomska kriza ima utjecaj na osobnu potrošnju, osobito u dužem vremenskom periodu, jer potrošači ne doživljavaju krizu trenutačno, već s vremenom uočavaju promjene i mijenjaju svoje navike. Krizna razdoblja navode potrošače da donose racionalnije odluke o potrošnji i štednji, odnosno da manje troše i više štede. Zbog smanjenja raspoloživih dohodaka, dolazi i do smanjenja realne potrošnje kućanstva. U tablici

1 prikazano je kretanje BDP-a u odabranim državama u apsolutnim iznosima, a u tablici 2 su za iste države prikazane stope rasta BDP-a u razdoblju od 2007. godine, kada je započela globalna recesija, pa sve do 2017. godine.

Tablica 1. Kretanje BDP-a u odabranim članicama EU-a od 2007. do 2017. godine u milijunima eura, tekuće cijene

Država/godina	Češka	Hrvatska	Rumunjska
2007.	138.303	43.926	128.618
2008.	161.313	48.130	146.106
2009.	148.682	45.091	124.141
2010.	156.718	45.128	125.736
2011.	164.041	44.808	132.590
2012.	161.434	43.996	133.511
2013.	157.742	43.725	144.254
2014.	156.660	43.391	150.358
2015.	168.473	44.522	160.314
2016.	176.564	46.382	169.772
2017.	192.017	48.677	187.868

Izvor: EUROSTAT, obradile i prilagodile autorice

Temeljem prikazanih podataka može se zaključiti da je Hrvatska ostvarila najnepovoljnije rezultate. U promatranom razdoblju hrvatski BDP premašio je predkriznu 2008. godinu tek 2017. godine. U Rumunjskoj se to dogodilo znatno ranije, već 2014. godine, a u Češkoj, nakon ponovnog pada u razdoblju 2012. do 2014. godine, u 2015. godini slijedi oporavak i rast. Usporedba BDP-a 2017. godine u odnosu na 2007. godinu također ukazuje na vrlo nepovoljne rezultate za Hrvatsku. U tom desetogodišnjem razdoblju BDP je porastao samo 11 %, za razliku od Češke koja je ostvarila rast od 39 % i Rumunjske s rastom od čak 46 %.

Tablica 2. Stope rasta BDP-a u odabranim članicama EU-a od 2007. do 2017. godine u %

Država/godina	Češka	Hrvatska	Rumunjska
2007.	5,6	5,2	6,9
2008.	2,7	2,1	8,3
2009.	-4,8	-7,4	-5,9
2010.	2,3	-1,4	-2,8
2011.	1,8	-0,3	2,0
2012.	-0,8	-2,2	1,2
2013.	-0,5	-0,6	3,5
2014.	-0,7	-0,1	3,1
2015.	5,3	2,3	4,0
2016.	2,6	3,2	4,8
2017.	4,4	2,8	6,9

Izvor: EUROSTAT, obradile i prilagodile autorice

Zaustavljanje tijekova kapitala i smanjenje globalne potražnje doveli su do toga da je rast BDP-a u 2008. godini bio značajno manji nego u 2007. godini, ali još uvijek pozitivan. Recesija je započela 2009. godine, kada je došlo do pada BDP-a na razini cijele Europske unije i u gotovo svim njenim članicama. Češka tada bilježi pad od 4,8 %, Rumunjska 5,9 %, a Hrvatska bilježi najveći pad, od 7,4 %. Hrvatska je ostvarila rast BDP-a tek u 2015. godini, zahvaljujući porastu, prvenstveno, vanjske potražnje i neto izvozu, a zatim i zbog povećanja investicija u fiksni kapital. Rast se nastavio i u 2016. i 2017. godini, ali taj je rast u Hrvatskoj značajno niži nego što je bio u Češkoj ili Rumunjskoj.

Vrlo važan makroekonomski pokazatelj je i BDP po glavi stanovnika, koji pokazuje prosječni životni standard u državi, a time i njezin stupanj razvijenosti. Tablica 3 prikazuje bruto domaći proizvod po glavi stanovnika u razdoblju od deset godina.

Tablica 3. BDP po stanovniku u odabranim članicama EU-a od 2007. do 2017. godine u eurima

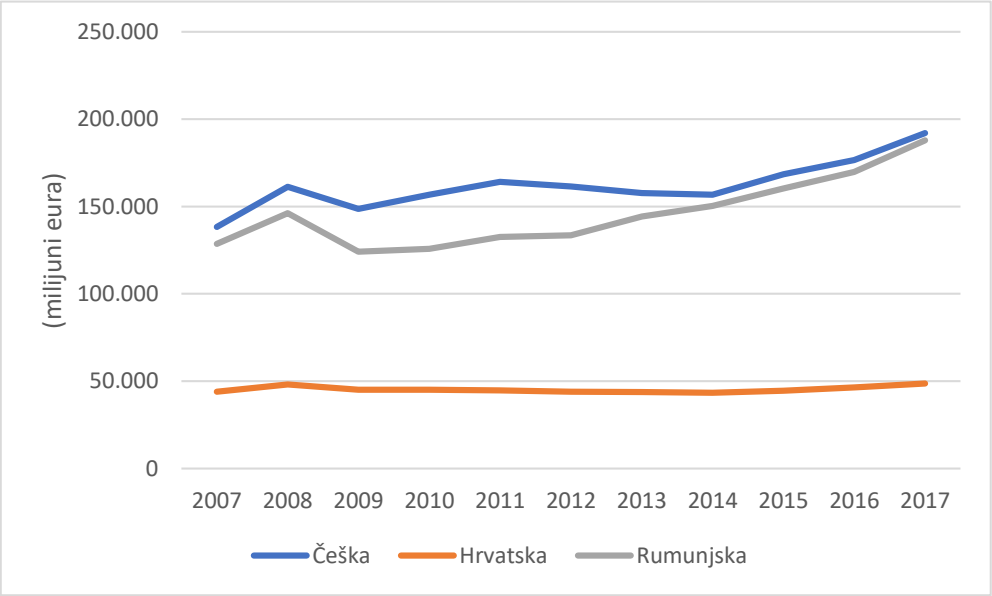
Država/godina	Češka	Hrvatska	Rumunjska
2007.	13.400	10.200	6.200
2008.	15.500	11.200	7.100
2009.	14.200	10.500	6.100
2010.	14.900	10.500	6.200
2011.	15.600	10.500	6.600
2012.	15.400	10.300	6.700
2013.	15.000	10.300	7.200

2014.	14.900	10.200	7.500
2015.	16.000	10.600	8.100
2016.	16.700	11.100	8.600
2017.	18.100	11.700	9.600

Izvor: EUROSTAT, obradile i prilagodile autorice

Nakon početnog smanjenja 2009. godine, BDP po stanovniku u Češkoj i Rumunjskoj značajnije je rastao nego u Hrvatskoj. Promjene kretanja BDP-a prikazane su i na grafikonu 1.

Grafikon 1. Kretanja BDP-a u odabranim članicama EU-a od 2007. do 2017. godine



Izvor: EUROSTAT, obradile i prilagodile autorice

Podaci potvrđuju prethodnu analizu i dodatno naglašavaju stagnaciju hrvatskog gospodarstva. Iako su sve države EU-a s izuzetkom Poljske proživjele recesiju, neke kraću, a neke dublju, potaknutu vlastitim strukturnim problemima, poseban problem u Hrvatskoj je trajanje recesije i izostanak strukturnih promjena. Hrvatska je jedina država u okruženju u kojoj je recesija trajala dugih šest godina. Naime, strukturne promjene rezultiraju dinamikom i bržim izlaskom iz recesije, dok je u Hrvatskoj puno toga ostalo nepromijenjeno, uključujući i razinu bruto domaćeg proizvoda. Upravo je izostanak strukturnih reformi najveći gospodarski problem, zbog čega nisu stvoreni odgovarajući temelji za brži ekonomski rast u budućnosti.

3. ANALIZA KRETANJA I STRUKTURE OSOBNE POTROŠNJE U RH I ODABRANIM ČLANICAMA EU-A

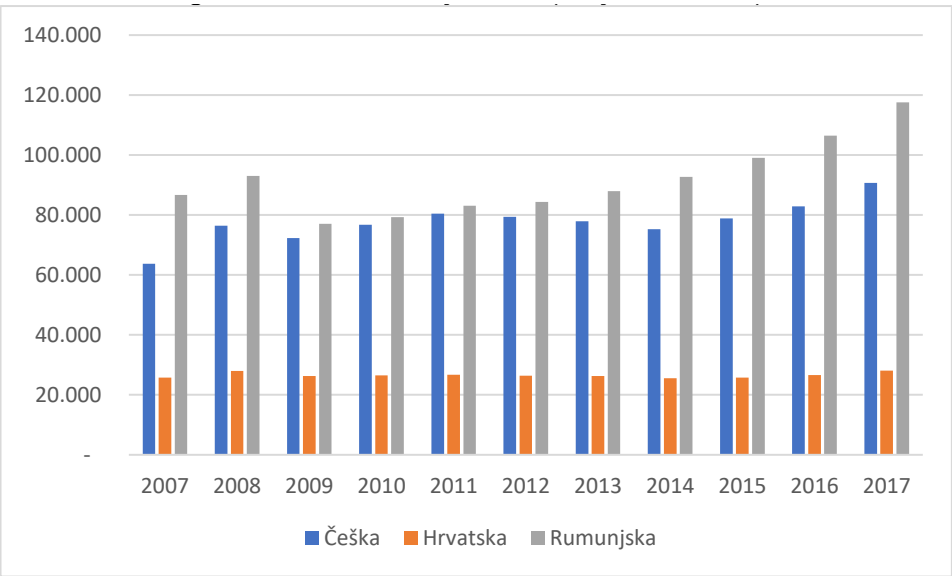
Prethodna analiza pokazala je da su duga recesija te spori oporavak BDP-a najveći problemi hrvatskog gospodarstva, iz čega proizlaze brojne implikacije. Važna posljedica je, naravno, stagnacija osobne potrošnje koja u maloj zemlji kao što je Hrvatska nije mogla značajnije potaknuti domaću potražnju i ekonomski rast. Kao što je već napomenuto, uzroci hrvatske krize nisu samo u prelijevanju učinaka svjetske krize, već i u dubokim strukturnim problemima kao što su nekonkurentnost, neefikasnost države i institucija, rigidno tržište rada itd. Jedan od uzroka je i odnos duga i dohotka pravnih i fizičkih osoba. Njihova visoka zaduženost dovela je do pada kupovne moći u Hrvatskoj, što je dovelo do pada potrošnje, pa tako i uvoza. Nedostatak novca u 2008. i 2009. godini prouzročio je smanjenje kreditnih aktivnosti, što u konačnici dovodi do pada sklonosti potrošnji i do pada osobne potrošnje (Jurčić, 2017). Gospodarska kriza uzrokovala je pogoršanje gotovo svih makroekonomskih pokazatelja u RH. Izostanak oblikovanja i provedbe dugoročnih strateških ciljeva u ključnim gospodarskim područjima dovelo je do stvaranja ograničenja snažnijeg oporavka hrvatskog gospodarstva (Moorei, Vamvakidis, 2008). Gospodarska kriza dovela je i do pada potražnje na inozemnim tržištima, što je negativno utjecalo na izvozni sektor i proizvodnju, no s vremenom je oporavak inozemne potražnje ipak potaknuo rast hrvatskog izvoza koji počinje značajnije rasti 2014. godine. Recesija je, ipak, najviše utjecala na pad investicijske aktivnosti. Udio investicija u BDP-u se u razdoblju od 2008. do 2014. godine smanjio s 28,1 % na 19 %, što je snažno utjecalo na smanjenje proizvodnje i stope zaposlenosti. Sve su to razlozi zašto je recesija u Hrvatskoj potrajala sve do 2014. godine, dok u većini europskih država recesija prestaje u 2010. i 2011. godini (Buturac, 2017).

Tablica 4. Vrijednosti osobne potrošnje u odabranim članicama EU-a od 2007. do 2017. godine, u tekućim cijenama (milijunima eura)

Država/godina	Češka	Hrvatska	Rumunjska
2007.	63.703	25.753	86.678
2008.	76.413	27.984	93.060
2009.	72.279	26.334	77.008
2010.	76.725	26.528	79.248
2011.	80.469	26.699	83.045
2012.	79.436	26.431	84.313
2013.	77.946	26.249	87.966
2014.	75.307	25.515	92.717
2015.	78.895	25.743	99.084
2016.	82.920	26.590	106.430
2017.	90.720	28.059	117.546

Izvor: EUROSTAT, obradile i prilagodile autorice

Grafikon 2. Vrijednosti osobne potrošnje u odabranim članicama EU-a od 2007. do 2017. godine, u tekućim cijenama (milijunima eura)



Izvor: EUROSTAT, obradile i prilagodile autorice

Kao što je i očekivano, u promatranim zemljama vidljiv je pad osobne potrošnje u 2009. godini zbog utjecaja krize. Trendovi su oscilirajući, ali dok osobna potrošnja u Rumunjskoj i Češkoj u promatranom vremenskom razdoblju raste, u Hrvatskoj je to puno manje izraženo. U tablici 5 prikazani su indeksi promjena osobne potrošnje.

Tablica 5. Stope promjene osobne potrošnje u odabranim članicama EU-a od 2007. do 2017. godine u %

Država/godina	Češka	Hrvatska	Rumunjska
2007.	9,4	9,2	28,7
2008.	20	8,7	7,4
2009.	-5,4	-5,9	-17,2
2010.	6,2	0,7	2,9
2011.	4,9	0,6	4,8
2012.	-1,3	-1,0	1,5
2013.	-1,9	-0,7	4,3
2014.	-3,4	-2,8	5,4
2015.	4,8	0,9	6,9
2016.	5,1	3,3	7,4
2017.	9,4	5,5	10,4

Izvor: EUROSTAT, obradile i prilagodile autorice

Analiza stopa promjene osobne potrošnje kroz navedene godine u 2009. godini ukazuje na znatnije smanjenje osobne potrošnje kod svih triju država u odnosu na 2008. godinu. Češka bilježi smanjenje osobne potrošnje u 2009. godini u odnosu na prethodnu za 5,4 %, točnije, potrošnja je manja za 4.134 milijuna eura. Hrvatska bilježi smanjenje od 1.650 milijuna eura, što znači da se u 2009. godini osobna potrošnja smanjila za 5,9 % u odnosu na prethodnu godinu. Rumunjska bilježi najveću promjenu i to je smanjenje potrošnje u 2009. godini za 17,2 % u odnosu na 2008. godinu, kada je iznosila 77.008 milijuna eura. Nije teško zaključiti da se u tom razdoblju osobna potrošnja naglo smanjila, a razlozi za to su mnogobrojni. Ekonomska kriza svoje djelovanje produbila je upravo 2008. i 2009. godine, što je ostavilo poprilične posljedice na gospodarstva država. Ovdje je važno istaknuti nedostatak novca, koji se najviše manifestirao u smanjenju kreditnih aktivnosti. Zbog nedostatka novca uslijedile su lančane reakcije, naime, pad novčane mase izazvao je pad potražnje, a pad potražnje prouzročio je pad proizvodnje. Kako se kriza i dalje razvijala, nakon pada proizvodnje dolazi do povećanja nezaposlenosti, odnosno pada zaposlenosti i pada raspoloživog dohotka, što je izravno povezano sa smanjenjem osobne potrošnje.

Što se dalje događa s osobnom potrošnjom kroz godine do danas? Za Češku se može reći da ima oscilirajući trend u promatranom razdoblju. To bi značilo da osobna potrošnja na početku bilježi pozitivne stope rasta, iako su male promjene u pitanju, nako n toga 2012. do 2014. godine ponovno je bilježen pad potrošnje u odnosu na prethodne godine, a tek se u 2016. i 2017. godini vidi povećanje potrošnje u odnosu na prethodne godine. Prosjek osobne potrošnje u 2017. godini za Češku iznosi 90.720 milijuna eura, a uspoređujući s iznosom potrošnje u 2008. godini bilježi se rast potrošnje za 18,72 %.

Rumunjska kroz promatrano razdoblje bilježi pozitivan trend, što znači da se iz godine u godinu iznos osobne potrošnje povećava. U 2017. godini ona iznosi 117.546 milijuna eura, a usporedba s 2008. godinom bilježi rast potrošnje od 26,31 %.

U Hrvatskoj je situacija bila bitno drugačija. Naime, tek u 2016. i 2017. godini može se zamijetiti lagani porast osobne potrošnje u odnosu na prethodne godine. Tome su, osim blagog oporavka gospodarstva, vjerojatno pridonijele i izmjene u sustavu poreza na dohodak iz 2015. godine, što je dovelo do povećanja neto plaća na godišnjoj razini. Zbog povećanja dohotka dolazi do oporavka sklonosti potrošnji koja se uvijek u kriznim razdobljima smanjuje. Ipak, koliko je taj porast malen u odnosu na 2008. godinu pokazuje osobna potrošnja u 2017. godini, koja tada iznosi 28.059 milijuna eura prema 27.984 milijuna eura u 2008. godini. Ukupno povećanje iznosi svega 75 milijuna eura odnosno 0,3 % što u ukupnom razdoblju govori o stagnaciji umjesto o oporavku osobne potrošnje.

Izdaci za potrošnju kućanstva podrazumijevaju novčanu i naturalnu potrošnju proizvoda i usluga koji služe podmirivanju životnih potreba članova kućanstva (DZS, 2014). Primarne potrebe, poput hrane i pića, stanovanja i potrošnje energenata spadaju u onaj dio potrošnje za koju stanovništvo mora izdvojiti sredstva neovisno o kretanju njegovog raspoloživog dohotka. Veća izdvajanja novčanih sredstava za potrošnju iz raspoloživoga dohotka na luksuzna dobra pokazatelji su razvijenosti, jer će kućanstva više trošiti na takva dobra što je njihov raspoloživi dohodak veći. U tablici 6 prikazana je struktura osobne potrošnje po vrstama dobara za odabrane članice EU-a u 2014. godini.

Tablica 6. Struktura izdataka za potrošnju u odabranim članicama EU-a u 2014. godini u %

Skupine izdataka	Češka	Hrvatska	Rumunjska
Hrana i bezalkoholna pića	16,3	29,5	29,4
Alkoholna pića i duhan	8,3	3,3	5,7
Odjeća i obuća	3,3	6,8	3,4
Stanovanje i potrošnja energenata	26,0	16,2	21,5
Pokućstvo, oprema za kuću i redovito održavanje kuće	5,3	4,5	4,5
Zdravstvo	2,5	2,9	5,9
Prijevoz	9,7	13,0	11,3
Komunikacije	2,9	5,5	4,1
Rekreacija i kultura	8,6	6,0	5,9
Obrazovanje	0,5	1,1	2,0
Restorani i hoteli	8,6	2,7	2,2
Razna dobra i usluge	8,1	8,5	4,1

Izvor: EUROSTAT, obradile i prilagodile autorice

Može se zaključiti da kućanstva iz raspoloživog dohotka najviše izdvajaju za hranu, bezalkoholna pića i stanovanje. Ostale potrebe ovise o visini novčanih primitaka, odnosno, što su oni veći, veći je i standard života. Kada pojedinac ima na raspolaganju određeni novčani iznos, prvo podmiruje osnovne životne potrebe. Tek nakon podmirenja izdataka za kupovinu prehrambenih proizvoda, stanovanja i prijevoza, ostatkom novčanih sredstava može donijeti odluku o potrošnji na, primjerice, odlaske u restorane, frizerske salone, kupnju nakita ili kupnju opreme za rekreaciju, ili pak može odlučiti da ostatak novčanih sredstava uštedi. Kako raste raspoloživi dohodak kućanstva, tako raste mogućnost za potrošnjom luksuznih dobara. Dakle, izdaci za alkoholna pića i duhan, rekreaciju i kulturu, restorane i hotele te razna dobra i usluge ukazuju i na razliku u gospodarskoj razvijenosti između pojedinih država. Za alkoholna pića i duhan u Češkoj je zabilježen najveći udio potrošnje, 8,3 %, dok je u Rumunjskoj 5,7 %, a u Hrvatskoj značajno manje, 3,3 %. Na rekreaciju i kulturu u Češkoj je izdvojeno 8,6 %, u Hrvatskoj 6,0, a Rumunjskoj 5,9 %. Na restorane i hotele najviše se troši u Češkoj, 8,6 %, za kojom Hrvatska i Rumunjska bitno zaostaju s udjelima manjim od 3 %. Potrošnja luksuznijih dobara općenito je veća u Češkoj, što je siguran pokazatelj razlike u razvijenosti i životnom standardu. Zanimljivo je uočiti razlike s obzirom na relativnu visinu izdvajanja za stanovanje i energente koji u Hrvatskoj čine značajno manji udio (16,2 %) u odnosu na druge dvije promatrane države (26 % u Češkoj i 21,5 % u Rumunjskoj). Radi se o izdacima koji su nekad bili više socijalna nego ekonomska kategorija, no dogodile su se brojne promjene na tržištu koje su dovele do toga da je cijena energenata, a sve više i stanovanja, postala usporediva s visokorazvijenim državama. Cijene energenata ovise o mnogo parametara, od raspoloživosti domaćih energenata, energetskog miksa pojedine zemlje, uvozne ovisnosti, do kretanja cijena na globalnom tržištu, no zajednička karakteristika je dugoročni trend rasta cijena. Cijena energenata sve će više odražavati i

troškove zaštite okoliša zbog trenda dekarbonizacije, kao i poticaje za obnovljive izvore, zbog čega je realno očekivati rast i rastući učinak na osobnu potrošnju.

4. OSOBNA POTROŠNJA I EKONOMSKI RAST U RH I ODABRANIM ČLANICAMA EU-A

Budući da je osobna potrošnja najveća komponenta agregatne potražnje i čini najveći udio u BDP-u, nameće se zaključak da je kretanje potrošnje kućanstva izuzetno bitno za svaku zemlju. Analiza koja slijedi želi utvrditi obrasce kretanja osobne potrošnje i ekonomskog rasta te identificirati razlike u odabranim članicama EU-a. Temeljem podataka o osobnoj potrošnji te BDP-u izračunati su udjeli osobne potrošnje u BDP-u koji ukazuju na značajne razlike među analiziranim državama, prikazane u tablici 7.

Tablica 7. Udio osobne potrošnje u BDP-u u odabranim članicama EU-a od 2007. do 2017. godine u %

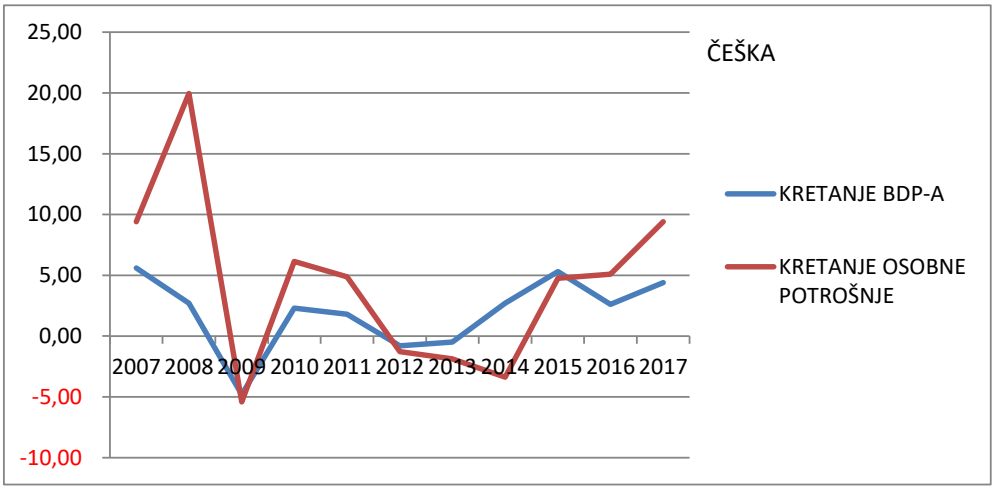
Država/godina	Češka	Hrvatska	Rumunjska
2007.	46,1	58,6	67,4
2008.	47,4	58,1	63,7
2009.	48,6	58,4	62,0
2010.	49,0	58,8	63,0
2011.	49,1	59,6	62,6
2012.	49,2	60,1	63,2
2013.	49,4	60,0	61,0
2014.	48,1	58,8	61,7
2015.	46,8	57,8	61,8
2016.	47,0	57,3	62,7
2017.	47,3	57,6	62,6

Izvor: EUROSTAT, obradile i prilagodile autorice

Temeljem podataka iz tablice 7 evidentno je da osobna potrošnja čini značajan udio u ukupnom BDP-u, što upućuje na zaključak da je to najvažnija domaća komponenta agregatne potražnje. Ipak, razlike su među državama značajne. Tako npr. u Češkoj taj udio u periodu od 2007. do 2017. godine varira između 46,06 % i 49,41 %, u Hrvatskoj između 57,33 % i 60,08 %, a u Rumunjskoj između 60,98 % i 67,39 %. Dakle, osobna potrošnja značajna je komponenta BDP-a svih država, te je jasno da promjene u osobnoj potrošnji mogu značajno utjecati na ekonomski rast.

Kako bi se analizirao utjecaj osobne potrošnje na ekonomski rast u svakoj pojedinoj državi u promatranom periodu, uspoređuju se relativni pokazatelji kretanja osobne potrošnje i kretanja BDP-a, s ciljem utvrđivanja međusobne korelacija. Navedena kretanja za svaku pojedinu državu u promatranom periodu prikazana su u sljedećim grafovima.

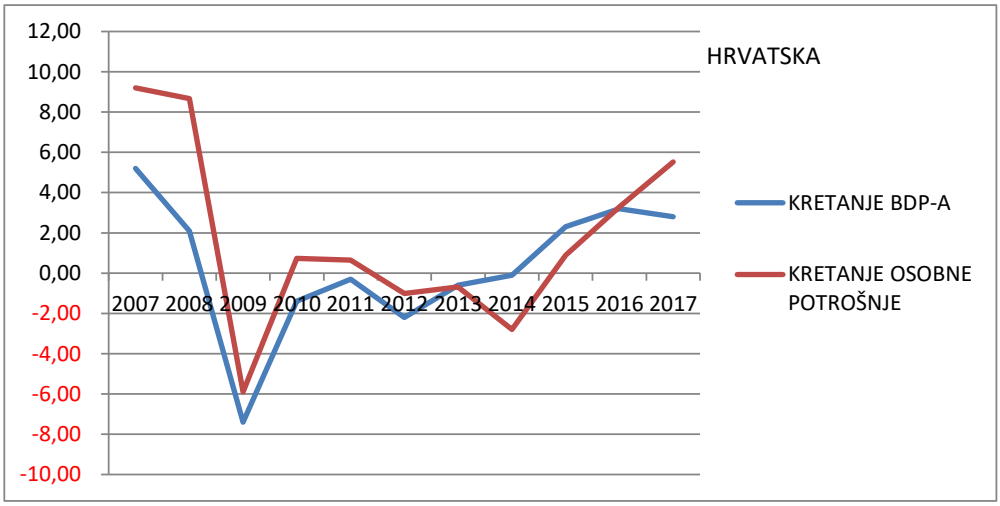
Grafikon 3. Usporedba kretanja BDP-a i osobne potrošnje u Češkoj od 2007. do 2017. godine



Izvor: EUROSTAT, obradile i prilagodile autorice

Grafički je prikazana usporedba kretanja BDP-a i osobne potrošnje u Češkoj, gdje se može vidjeti da se oscilacije u kretanju BDP-a u promatranom razdoblju uglavnom podudaraju s oscilacijama u kretanju osobne potrošnje. U 2009. godini zabilježen je znatan pad i BDP-a i osobne potrošnje, nakon čega slijedi oporavak kako jednog tako i drugog makroekonomskog pokazatelja.

Grafikon 4. Usporedba kretanja BDP-a i osobne potrošnje u Hrvatskoj od 2007. do 2017. godine



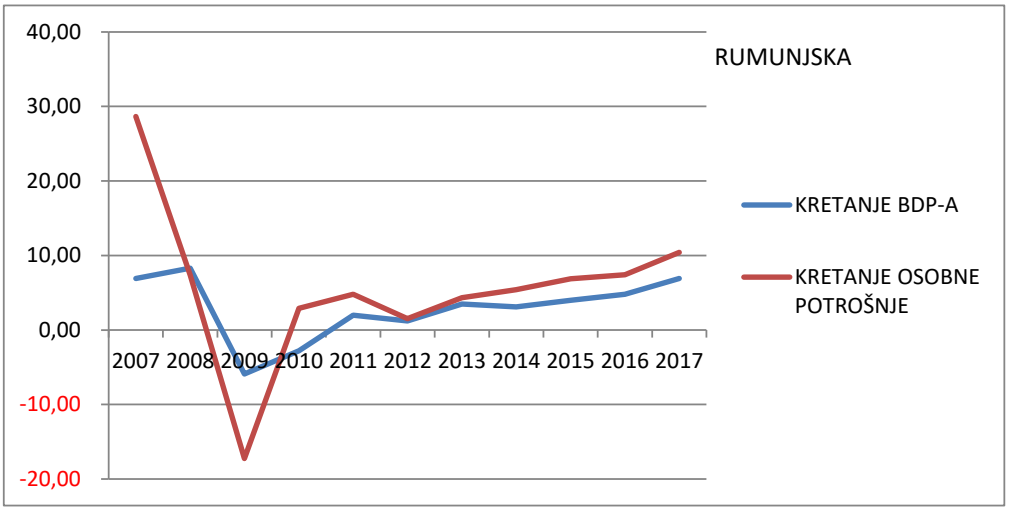
Izvor: EUROSTAT, obradile i prilagodile autorice

Na grafikonu je prikazano kretanje BDP-a i osobne potrošnje u Hrvatskoj, u razdoblju od 2007. do 2017. godine. Smanjenje bruto domaćeg proizvoda u promatranom je razdoblju popraćeno

padom osobne potrošnje. Od 2014. godine pa nadalje vidi se pozitivno, uzlazno kretanje linija, što znači da se i osobna potrošnja i BDP usporedo povećavaju.

Grafikon 5 prikazuje situaciju u Rumunjskoj, linije osciliraju i u ovisnosti su jedna o drugoj.

Grafikon 5. Usporedba kretanja BDP-a i osobne potrošnje u Rumunjskoj od 2007. do 2017. godine



Izvor: EUROSTAT, obradile i prilagodile autorice

Analizom promatranih grafikona može se uočiti kako se kretanja osobne potrošnje i BDP-a u znatnoj mjeri podudaraju, odnosno, jasno je da kretanje osobne potrošnje prati kretanje BDP-a, ali se također može pretpostaviti da postoji i obrnuta veza. Gospodarski oporavak utječe na poboljšanje potrošačkih očekivanja te su kućanstva sklonija potrošnji. Ipak, prethodna analiza ukazuje i na razlike između država. Najmanja podudarnost između promatranih varijabli vidljiva je kod Češke, što znači da je češki gospodarski rast najmanje koreliran s osobnom potrošnjom, odnosno da značajno ovisi o drugim kategorijama potražnje, prvenstveno investicijama i neto izvozu. I sam podatak o najmanjem udjelu osobne potrošnje u BDP-u upravo u Češkoj ukazuje na ekonomski rast koji se manje oslanja na osobnu potrošnju, a više na investicije i izvoznu orijentaciju. Ovakav obrazac gospodarskog rasta znatno je povoljniji nego rast temeljen na osobnoj potrošnji jer rast potrošnje kućanstva uvijek generira rast uvoza, posebice u malim otvorenim ekonomijama kao što su Češka i Hrvatska. Rumunjska je ipak veća ekonomija, mjereno brojem stanovnika, a time i veličinom domaćeg tržišta, pa je kod nje osobna potrošnja relativno važniji generator rasta. Hrvatska je, pak, u najnepovoljnijoj situaciji jer malo domaće tržište ne može osigurati učinke ekonomije obujma za domaća poduzeća. Dakle, izvozna orijentacija jedino može biti dugoročni temelj gospodarskog rasta u Hrvatskoj, no rezultati ove orijentacije uvijek ovise i o makroekonomskoj situaciji u državama koje su naša važna izvozna tržišta. Aktualna situacija početka recesije u Italiji sasvim će sigurno nepovoljno utjecati na hrvatski izvoz, iako se konkurentnost našeg izvoza ne mora promijeniti.

Dakle, kod svih navedenih država postoji značajan utjecaj osobne potrošnje na ekonomski rast. No, u interesu svake pojedine države jest da svoj ekonomski rast, osim na povećanju osobne potrošnje, temelji i na drugim, održivijim generatorima rasta. To su prije svega snažna domaća i inozemna investicijska aktivnost uz povećanje izvozne orijentiranosti države. Navedene komponente imaju izuzetno važnu ulogu u poticanju ekonomskog rasta, što je i konačni cilj svakog gospodarskog sustava.

5. ZAKLJUČAK

Osobna potrošnja predstavlja sumu dobara koju kupuju rezidenti neke države i pokazatelj je dostignutog stupnja razvoja i kvalitete života. U vrijeme krize osobna potrošnja pada jer kućanstva zbog makroekonomskih poremećaja mijenjaju svoje potrošačke navike i troše manje. U Hrvatskoj je recesija trajala punih šest godina, što je znatno duže nego u ostalim državama EU-a. Nakon krizne 2009. godine BDP po stanovniku u Češkoj i Rumunjskoj rastao je brže nego u Hrvatskoj, a slična je bila i situacija s osobnom potrošnjom, koja se u tim dvjema zemljama brže oporavljala i brže rasla. Može se zaključiti da je od početka krize do danas osobna potrošnja u Hrvatskoj stagnirala te da je ostala na gotovo istoj razini, za razliku od Češke i Rumunjske. Od promatranih država potrošnja luksuznih dobara relativno je najveća u Češkoj, dok je u Rumunjskoj i Hrvatskoj najviše izražena potrošnja koja služi zadovoljavanju osnovnih životnih potreba, poput hrane i pića te odjeće i obuće. Troškovi za stanovanje i potrošnju energenata čine značajno manji udio, što može upućivati na zaključak da su cijene energenata te stanovanja još uvijek niže nego u usporedivim državama te da možemo očekivati njihov rast u budućnosti.

Analiza kretanja stope promjena BDP-a i stope promjena osobne potrošnje potvrđuje snažnu povezanost tih dviju kategorija, što zapravo i ne iznenađuje, uzme li se u obzir visok postotak osobne potrošnje u kreiranju BDP-a kod promatranih država. Ta je veza donekle snažnija kod Rumunjske, gdje se smjer stopa promjena gotovo podudara. Navedeno potvrđuje osobnu potrošnju kao važnu kategoriju o kojoj treba voditi računa kod donošenja makroekonomskih politika. Analiza je pokazala da je udio osobne potrošnje u BDP-u najmanji u Češkoj, što ukazuje na zaključak da postoje neki drugi pokretači češkog gospodarstva, prvenstveno investicije i neto izvoz. S obzirom na to da su Češka i Hrvatska male otvorene ekonomije koje su usporedive i po dostignutom stupnju razvoja, a imajući u vidu češki gospodarski rast koji je znatno viši nego u Hrvatskoj, može se zaključiti da je model gospodarskog rasta u Češkoj bolji i dugoročno održiviji. Oslanjanje gospodarskog rasta na osobnu potrošnju kao generator agregatne potražnje nije model koji može osigurati održiv rast BDP-a u Hrvatskoj, pogotovo u uvjetima smanjenja broja stanovnika, pa je nužno osigurati poticajan institucijski okvir za rast domaćih i inozemnih investicija te veću izvoznu orijentaciju.

NAPOMENA

Rad je financiralo/sufinanciralo Sveučilište u Rijeci projektima uniri-drustv-18-27 i uniri-drustv-18-61

LITERATURA

Blanchard, O. (2011) Makroekonomija, 5. izd., Zagreb: Mate

Borozan, Đ. (2006) Makroekonomija, 2. izd., Osijek: Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku

Buturac, G. (2017) Ekonomija u uvjetima visoke zaduženosti: slučaj Hrvatske, Ekonomski pregled, 68 (1), p. 3-31

Denona, Bogović, N. (2002) Dugoročna obilježja osobne potrošnje u Republici Hrvatskoj, Ekonomski pregled, 53 (7-8), p. 622-639

Jurčić, Lj. (2017) Svjetsko gospodarstvo deset godina nakon početka krize, Ekonomski pregled, 68 (6), p. 655-685

Jurić, J. (2018) Characteristics of personal consumption in Bosnia and Herzegovina, DIEM: Dubrovnik International Economic Meeting, 3 (1), p. 586-596

Keynes, J., M. (1936) The General Theory of Employment, Interest and Money, New York: Harvest

Moore, D., Vamvakidis, A. (2008) Ekonomski rast u Hrvatskoj: mogućnosti i ograničenja, Financijska teorija i praksa, 32 (1), p. 1-28

Osei, Bonsu, C., Muzindutsi, P.-F. (2017) Macroeconomic Determinants of Household Consumption Expenditure in Ghana: A Multivariate Cointegration Approach, International Journal of Economics and Financial Issues, 7(4), p. 737-745

Pretorius, C., J., Knox, S. (1995) Private consumption expenditure in the macro-econometric model of the Reserve Bank, Quaterly Bulletin, South African Reserve Bank, https://www.resbank.co.za/Publications/QuarterlyBulletins/Pages/Quarterly-Bulletin.aspx (17. 12. 2018.)

Rahim, H., A., Bahari, Z. (2018) Keynes' ConsumptionTheory: A Reevaluation According to the Islamic Perspective, GJAT, 8 (1), p. 7-13

DZS (2017) Priopćenja i statistička izvješća, Program publiciranja za 2014., Osobna potrošnja, Rezultati ankete o potrošnji kućanstava u 2014.

EUROSTAT (2018) http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nama_10_gdp&lang=en (21. 12. 2018.)

Review article
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.17
Received: 15 January 2019
Accepted: 1 March 2019

PERSONAL CONSUMPTION MOVEMENT – CASE OF SELECTED EU MEMBERS

Vesna Buterin
PhD, Assistant Professor, University of Rijeka, Faculty of Economics and Business ,Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Croatia; e-mail: vesna.buterin@efri.hr

Nela Vlahinić Lenz
PhD, Full Professor, University of Rijeka, Faculty of Economics and Business,Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska; e-mail: nela.vlahinic.lenz@efri.hr

Natalija Mihaljević
Student, University of Rijeka, Faculty of Economics and Business, Ivana Filipovića 4, 51000 Rijeka, Hrvatska; e-mail: natalija377@gmail.com

ABSTRACT

Personal consumption is the largest macroeconomic aggregate with a large impact on economic trends and a share of GDP of about 60%. The aim of this paper was to determine whether there are significant differences in the movement and structure of personal consumption in Croatia and the two new EU members - the Czech Republic and Romania and to establish patterns of changes in personal consumption in the named countries. The analysis confirmed a strong correlation between personal consumption and GDP, and this correlation is stronger in Romania, where the direction of these two rates of change almost coincides. The previous confirms personal consumption as an important category to be taken into account when adopting macroeconomic policies. The analysis, also, showed that the share of personal consumption in GDP is the smallest in the Czech Republic, suggesting that there are some other Czech economy drivers, primarily investment and net exports. Given that the Czech Republic and Croatia are small and open economies comparable to the level of development, and considering that the Czech economy growth is considerably higher than in Croatia, it can be concluded that the model of economic growth in the Czech Republic is better and more sustainable in the long run. The model of economic growth relying on personal consumption as a generator of aggregate demand is not a model that can ensure sustainable GDP growth in Croatia, especially in terms of population decrease. It is, therefore, necessary to provide a stimulating institutional framework for the growth of domestic and foreign investments and greater export orientation.

Key words: *personal consumption, gross domestic product, economic growth*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Pregledni rad
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.18
Datum primitka rada: 15. 1. 2019.
Datum prihvaćanja rada: 26. 2. 2019.

PROTOKOLI TEHNIČKE ANALIZE U RAZLUČIVANJU PODCIJENJENOSTI OD NISKE CIJENE

Vedran Šarlija
Struč. spec. pod., Tibljaška cesta 2, 51 000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail*: vedranv995@gmail.com

Marijana Vuraić-Kudeljan
Mr. sc., zamjenica ravnatelja, Ministarstvo financija, Porezna uprava, Boškovićeva 5, 10 000 Zagreb, Hrvatska; *e-mail*: marijana.vuraic-kudeljan@porezna-uprava.hr

Denis Buterin
Mr. sc., v. pred., Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail:* dbuterin@veleri.hr

SAŽETAK

Financijska tržišta bitna su sastavnica gospodarskog okruženja, a njihova kretanja često su izučavale različite interesne skupine. Premda nije moguće s potpunom sigurnošću predvidjeti kretanja na financijskim tržištima, zahvaljujući razvoju znanosti i tehnologije danas postoje analitički protokoli i alati kojima se ta kretanja ipak mogu kvantificirati, uvažavajući pritom određena ograničenja te određenu razinu rizika. Autori u radu istražuju kretanje cijene dionice grupacije Đuro Đaković d. d. te upotrebom pouzdanih pokazatelja tehničke analize izvode zaključke o budućim kretanjima trendova i budućim cjenovnim razinama u kratkom, dugom i srednjem roku, s ciljem primjene rezultata na donošenje odluka u investicijskim procesima. U svakom od promatranih razdoblja autori uočavaju prisutnost negativnog trenda. Ovakvi su rezultati začuđujući, uzme li se u obzir relativno povoljan položaj poduzeća na tržištu te njegova relativna gospodarska snaga. Ipak, analiza momentuma, indeksa relativne snage i MACD signala ukazuje na naznake slabljenja negativnog trenda u kratkom i srednjem razdoblju, dok se oporavak i porast na eventualne više cjenovne razine mogu očekivati tek u dužem roku.

Ključne riječi: *tehnička analiza, financijska tržišta, dionica, rizik, indikatori*

1. UVOD

Financijska tržišta kao zanimljiv čimbenik okruženja česta su tema izučavanja u brojnim znanstvenim i stručnim radovima. Osim promatranja tržišta u kraćim vremenskim periodima, od velikog su značaja kontinuirana promatranja tržišta u dužim vremenskim razdobljima. Promatrajući

financijska tržišta moguće je anticipirati buduća događanja, ali zbog prevelikog broja faktora nije moguće bez izuzetaka i s potpunom sigurnošću utvrditi smjer i intenzitet njihovog kretanja.

U ovom radu analiziraju se odabrani pokazatelji radi proučavanja i predviđanja sadašnjih i budućih tijekova cijene dionice Đuro Đaković d. d. Promatrano poduzeće ima dugu povijest djelovanja, veliku važnost u hrvatskoj industriji te prepoznatljivost stečenu i izvan granica Hrvatske. Ova prepoznatljivost rezultat je višegodišnjih suradnji s poznatim svjetskim industrijskim kompanijama. Osim toga, dionica Đuro Đaković d. d. kotira na Zagrebačkoj burzi i u uvjetima plitkog tržišta može se smatrati jednom od njenih postojanijih vrijednosnica. U vrijeme kraha investicijskog balona i značajnih korekcija cijena, promatrana dionica izgubila je velik dio svoje vrijednosti, što se može pripisati učinku prelijevanja u vrijeme krize (Živkov et al., 2018). Pristupanje Hrvatske Sjevernoatlantskom savezu, kao i pridruživanje Europskoj uniji i posljedično otvaranje vojnog i ostalih tržišta, nije polučilo učinke u smislu porasta cijene promatranog poduzeća. Dapače, stječe se dojam da je ta dionica duže vrijeme podcijenjena, pa se postavlja pitanje pružaju li se u tom smislu eventualne mogućnosti za ostvarivanje ulagačkog profita. Autori pomoću protokola tehničke analize traže odgovor na pitanje može li se i kada očekivati promjena trenda, odnosno, upotrebljavaju navedene protokole u svrhu razlučivanja privremene podcijenjenosti od niske cijene trajnijeg karaktera.

Tehničkom se analizom proučava, prati, promatra i pretpostavlja buduće kretanje, smjer i snaga prošlih i budućih cjenovnih promjena, ne istražujući pritom uzroke i razloge pojedinih kretanja. Tehnička analiza dionice Đuro Đaković d. d. napravljena je proučavanjem trendova i pomičnih prosjeka te korištenjem oscilatora. Pokazatelji korišteni u ovom radu smatraju se vrlo pouzdanima te se u praksi i u znanstvenim istraživanjima često koriste. Rezultati istraživanja ukazuju na slabljenje negativnog trenda i očekivanu promjenu trenda u dugom roku, a sistematizirani su u zaključku rada.

2. GRUPACIJA ĐURO ĐAKOVIĆ D. D.

Grupacija Đuro Đaković d. d. kao matica ima četiri društva u kojima ima prevladavajući utjecaj s više od 50 % glasova na glavnoj skupštini. Pored toga ima manjinski udio u još dva društva. Društva unutar grupacije su samostalna, a matica ih nadzire sukladno Zakonu o trgovačkim društvima. Đuro Đaković jedna je od najvećih industrijskih grupacija u Hrvatskoj s dugom tradicijom i ugledom na globalnom tržištu. Opsežan popis referenci grupacije uključuje velik raspon realiziranih projekata različitog opsega i složenosti, kao što su projektiranje i izgradnja širokog spektra procesnih posuda pod tlakom za naftnu i petrokemijsku industriju, spremnika za naftu i plin, proizvodnja tenkova, borbenih oklopnih vozila, strojeva za razminiranje, teretnih vagona svih vrsta, uključivo i cisterne za prijevoz tekućina i plinova, izgradnja čeličnih konstrukcija za mostove, izgradnja tvornica po sistemu ključ u ruke, oprema za termoelektrane i hidroelektrane, te obnovljive izvore energije i sl. Đuro Đaković d. d. glavni je hrvatski dobavljač tenkova i borbenih vozila, NATO interoperabilnih teretnih vagona za različite vrste roba, kao i pružatelj pune podrške tijekom životnog ciklusa i svih razina održavanja za proizvode iz svog portfelja (Đuro Đaković, 2017).

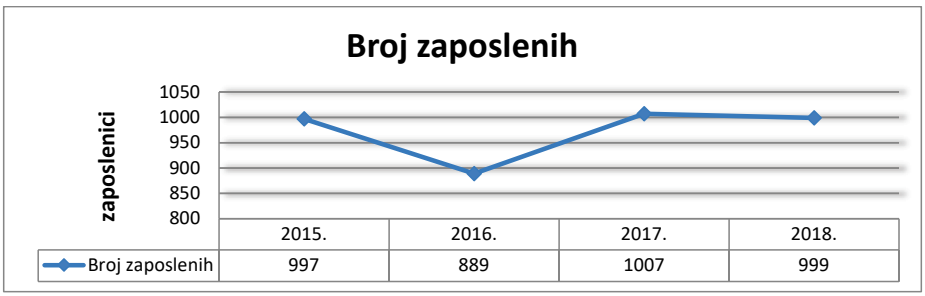
Radi boljeg razumijevanja značaja grupacije Đuro Đaković d. d. objašnjeni su izabrani najbitniji podaci o samom poduzeću. U tablici 1 prikazan je broj zaposlenih u promatranoj grupaciji, a u grafikonu 1 kretanje broja zaposlenih u posljednje četiri godine.

Tablica 1. Broj zaposlenih po poduzećima grupacije na dan 31. 3. 2017. / 31. 3. 2018.

Društvo	Broj zaposlenih Q1 2017.	Broj zaposlenih Q1 2018.
ĐĐ Specijalna vozila d.d.	501	551
ĐĐ Industrijska rješenja d.d.	295	234
ĐĐ Strojna obrada d.o.o.	157	166
ĐĐ Energetika i infrastruktura d.o.o.	25	24
ĐĐ Grupa d.d.	29	24
Ukupno	**1.007**	**999**

Izvor: Đuro Đaković (2018 b)

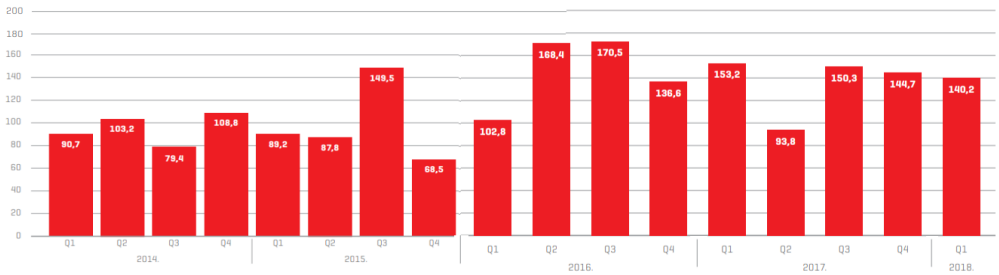
Grafikon 1. Kretanje broja zaposlenih od 2015. do 2018. godine



Izvor: Đuro Đaković (2018 a)

Nakon smanjenja, do kojeg je došlo u 2016. godini, broj zaposlenih vratio se na razinu iz 2015. i ostao gotovo nepromijenjen sljedeće dvije godine, što ukazuje na stabilizaciju poslovanja. Navedena stabilizacija može se uočiti i promatranjem prihoda i dobiti koji su prikazani grafikonima 2 i 3.

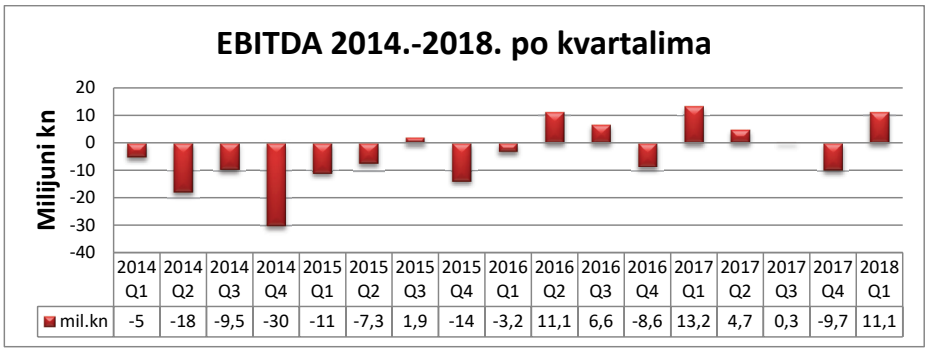
Grafikon 2. Poslovni prihodi grupacije po kvartalima od 2014. do 2018. godine, u milijunima kn



Izvor: Đuro Đaković (2017, 2018 a, 2018 b)

Razdoblja su podijeljena u kvartale radi boljeg prikaza te radi jednostavnije usporedbe. Vidljivo je kako se poslovni prihodi povećavaju kroz promatrani vremenski period. Grupa je ostvarila 382,1 milijuna kuna ukupnih prihoda u 2014. godini. Godine 2015. grupa je ostvarila ukupan poslovni prihod u visini od 395 milijuna kuna. U 2016. godini grupa je ostvarila ukupno 578,3 milijuna poslovnih prihoda, što je povećanje u odnosu na 2015. godinu od 31,6 % poslovnih prihoda. Sličan rezultat prodaje grupa je zadržala i 2017. godine, s ostvarenih 550 milijuna kuna prihoda.

Grafikon 3. EBITDA po kvartalima od 2014. do 2018. godine



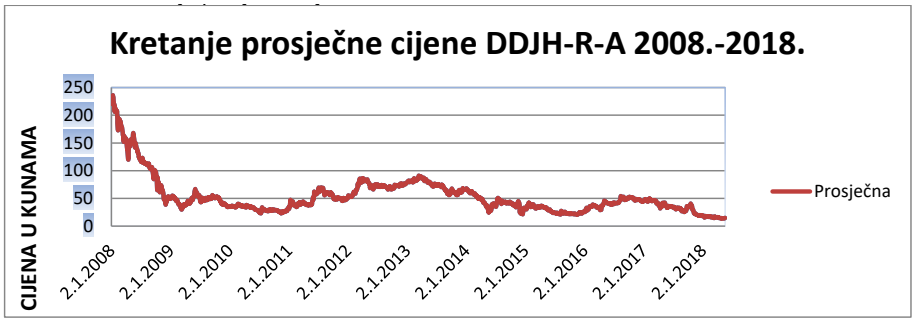
	2014 Q1	2014 Q2	2014 Q3	2014 Q4	2015 Q1	2015 Q2	2015 Q3	2015 Q4	2016 Q1	2016 Q2	2016 Q3	2016 Q4	2017 Q1	2017 Q2	2017 Q3	2017 Q4	2018 Q1
mil.kn	-5	-18	-9,5	-30	-11	-7,3	1,9	-14	-3,2	11,1	6,6	-8,6	13,2	4,7	0,3	-9,7	11,1

Izvor: Đuro Đaković (2017, 2018 a, 2018 b)

Konstantna dobit poduzeća na godišnjoj razini od 2016. godine nadalje, uz činjenicu da se broj zaposlenih ponovno podigao na razinu iz 2015. godine te uz vidljivo povećanje poslovnih prihoda, jasno ukazuje na stabilizaciju poslovanja grupacije

Dionica Đuro Đaković grupe kotira na hrvatskom tržištu vrijednosnih papira. Naziv dionice ne službenom tržištu je DDJH-R-A. Cijene dionice su sklone promjenama na dnevnoj razini, stoga su u nastavku priloženi podaci vjerodostojni za vremenski period u kojem je dionica promatrana. Podaci o dionici: izdavatelj: Đuro Đaković Holding d. d.; gospodarski sektor: Prerađivačka industrija; oznaka: DDJH; ukupna količina 12,78 mil; vrsta financijskog instrumenta: redovna dionica; nominalna vrijednost: 20,00 kn; trenutna cijena: 15,30 kn; najviša cijena u posljednjih 365 dana: 43,00 kn; najniža cijena u posljednjih 365 dana: 13,60 kn; apsolutno najviša cijena: 314,00 kn; apsolutno najniža cijena: 13,60 kn; dividenda: 0 kn (Zagrebačka burza, DDJH, 2018). Grafikonom 4 prikazano je kretanje dionice DDJH u posljednjih deset godina.

Grafikon 4. Kretanje prosječne cijene DDJH-R-A od 2008. do 2018.



Izvor: http://www.zse.hr/

U vrijeme prije kraha burze cijena dionice kretala se oko psihološke granice od 250 kn, ali je potom došlo do povlačenja kapitala i preslagivanja na financijskim tržištima. Kao posljedica averzije investitora prema riziku te sklonosti ulaganja u manje rizične oblike imovine, značajan iznos sredstava na financijskim tržištima prelio se u novčane fondove ili bankovne depozite (Olgić Draženović et al., 2018). Globalna financijska kriza dovela je do vrlo slabe likvidnosti hrvatskog tržišta vrijednosnih papira, što je uz vrlo slabu tradiciju i kulturu ulaganja, prikupljanja kapitala i štednje u raznim oblicima vrijednosnih papira, te niske tolerancije prema riziku, dodatno usporilo njegov razvoj (Olgić Draženović et al., 2016). Zbog povezanosti razvoja financijskih tržišta i gospodarskog rasta smatra se da je ovakva situacija dugoročno nepovoljna (Buterin, Olgić Draženović, 2007 i Levine, 2002). Dionica DDJH tada je slijedila kretanja većine dionica na hrvatskoj burzi te je izgubila značajan dio svoje tržišne vrijednost. Sljedećih nekoliko mjeseci činilo se kao da je svaka nova cjenovna razina dno ispod kojeg se ne može ići. Stagnacija cijene na razini od ispod psiholoških 50 kuna potrajala je do početka 2012. godine, kada se činilo da započinje njezin oporavak i približavanje novoj granici od 100 kuna, no umjesto proboja granice od 100 kuna dolazi do obrata trenda i dionica pada do današnje razine od ispod 20 kuna.

3. TEHNIČKA ANALIZA ĐURO ĐAKOVIĆ GRUPE D. D.

Tehnička analiza predstavlja jednu od često korištenih tehnika analize na financijskim tržištima. U središtu promatranja je kretanje cijene dionice i volumena prodaje kroz određene vremenske periode (Mishkin, 2005). Na kretanja na financijskom tržištu značajno utječu i sentimenti sudionika povezani s vanjskim utjecajima (Shim *et al.*, 2017), ali tehnička analiza isključuje i te utjecaje. Cilj tehničke analize je pravovremeno otkrivanje trenda ili smjera kretanja cijene dionice te predviđanje budućih događanja na financijskom tržištu sa svrhom potpore pri donošenju odluka o načinu i smjeru djelovanja na financijskim tržištima (Galetić *et al.*, 2007). Zapravo, može se reći da je cilj tehničke analize shvaćanje tržišta prije obrata njegovih trendova (Kostolany, 1998).

3. 1 Analiza trenda

Tehnička analiza temeljni je alat za kratkoročne i dugoročne analize trendova na financijskim tržištima i često ima daleko veću primjenjivost od fundamentalne analize (Lazibat, Matić, 2002).

Svi izračuni u tehničkoj analizi imaju isključivo svrhu izmjeriti tržišni trend radi pravovremenog uključivanja u smjer trenda (Schwager *et al.*, 1996). Trend predstavlja smjer kretanja cijene dionice, a može se podijeliti na padajući odnosno medvjeđi, rastući odnosno bikovski te horizontalni ili, češće nazivan, bez trenda (Maričić, 2011). Vremenski se trendovi klasificiraju u tri kategorije: glavni, duži od jedne godine, srednjoročni, s trajanjem do šest mjeseci te kratkoročni, od dva ili tri mjeseca (Buterin *et al.*, 2015).U nastavku slijedi grafički prikaz promatranih trendova u različitim vremenskim razdobljima te njihovo kretanje i objašnjenja grafičkih prikaza.

Grafikon 5. Dugoročni i srednjoročni trend cijene DDJH-R-A 2017. - 2018.

Izvor: Investing, DDJH (2018)

Prikazani su glavni i srednjoročni trend. Vidljivo je kako je trend silazan, odnosno, vidljivo je da se cijena dionica smanjuje kroz promatrani vremenski period, što ukazuje na medvjeđe tržište. Pad cijene započeo je 6. 2. 2017. godine te traje do 30. 4. 2018. godine. Glavni trend promatran je u razdoblju od 6. 2. 2017. godine do 30. 4. 2018. odnosno ukupno 448 dana te se u tom vremenskom periodu cijena snizila sa 49,86 kn po dionici na 14,85 kn po dionici. To je smanjenje za 35,19 kn po dionici odnosno za 70.32 %. Promatrajući glavni trend vidljivo je da se cijena u razdoblju od 22. 9. 2017. podigla iznad linije trenda, što je bilo uzrokovano kratkotrajnom prekomjernom potražnjom, ali se cijena vratila na prijašnju razinu već 6. 11. 2017. godine te nastavila svoj padajući trend sve do 30. 4. 2018.

Promatrajući srednjoročnu liniju trenda vidljivo je kako je trend od 9. 11. 2017. također padajući, što se poklapa s glavnim trendom, te isto tako traje sve do 30. 4. 2018. godine. Razdoblje promatranja srednjoročnog trenda je 172 dana za vrijeme kojih se cijena od 23,45 kn po dionici snizila na 14,85 kn. Ostvaren je pad od 8,64 kn po dionici odnosno 36,77 %. U promatranom razdoblju trend je padajući a tržište je medvjeđe.

3. 2 Volumen trgovine

Volumen trgovine promatra se zbog svog velikog utjecaja na cijenu dionice te je važan podatak u provođenu analiza (Blume *et al.*, 1994). Volumen trgovine podatak je koji značajno pridonosi pouzdanosti predviđanja i praćenja financijskih tržišta. Na grafikonu 6 vidljivo je kretanje cijene dionice i kretanje volumena trgovine dionice.

Grafikon 6. Kretanje cijene dionice i volumen trgovine DDJH-R-A

Izvor: Investing, DDJH (2018)

Kretanje cijene i volumen trgovanja dvije su međusobno zavisne varijable kod kojih promjena jedne dovodi do promjena druge varijable i obratno (Mishkin, 2010). Istaknuti su datumi u kojima se odvijao najviši volumen trgovine te prikazan prosjek kretanja volumena trgovine. Za vrijeme uzlaznog trenda istaknuti su datumi 30. 11. 2015. u kojem je volumen bio 29 K te 14. 4. 2016. s volumenom od 47 K. Promatrajući silazni trend istaknuti su datumi 6. 2. 2017. s 45 K, te 13. 9. sa 78 K i 22. 9. 2017. sa 66 K koji su doveli do povećanja cijene u rujnu, ali se cijena već nakon 20. 10. 2017. s trgovinom od 62 K i 25. 10. 2017. sa 60 K vratila na prethodnu razinu. Rezultat svega bio je pad prethodno povišene cijene i daljnji nastavak silaznog trenda.

3. 3 Pomični prosjeci

Pomični prosjeci predstavljaju prosjek određenog skupa podataka (Prohaska *et al.*, 1997). Pomični prosjek je alat koji se koristi kako bi se slijedili trendovi i predvidjele promjene njihova smjera. Njegova je svrha identificirati i signalizirati početak novog ili obrat postojećeg trenda (Edwards *et al.*, 2007). Grafikonom 7 prikazani su pomični prosjeci s različitim vremenskim promatranjem i to metodom dvostrukog i trostrukog križanja u vrijednostima od 35,55 i 120 dana.

Grafikon 7. Pomični prosjeci DDJH-R-A 2017.-2018.

Izvor: Investing, DDJH (2018)

Grafički su prikazani pomični prosjeci u razdoblju od 25. 10. 2016. do 30. 4. 2018. Dana 25. 10. 2016. pomični prosjeci od 35 i 55 dana su se presjekli, što je ukazalo na mogući obrat tržišta te najavu promjene trenda. Isto tako, 29. 12. 2016. su se presjekli prosjeci od 35 i 55 dana s prosjekom od 120 dana, što je također ukazivalo na promjenu trenda. Dana 6. 2. 2017. započinje opadajući trend koji traje sve do 30. 4. 2018. godine. U tom vremenskom razdoblju 13.10. 2017. presjekli su se prosjeci od 35 i 55 dana, što je preliminarno ukazivalo na uzlaznu fazu cijene ali je ponovno presijecanje od 21. 11. 2017. nedvosmisleno ukazalo na vraćanje u prethodno stanje. Da je navedena promjena bila samo kratkotrajna oscilacija a ne i promjena značajnijeg karaktera, dokazuje i činjenica da nije došlo do presijecanja s trendom od 120 dana.

3. 4 Momentumi

Momentum predstavlja osnovni oblik analize oscilatora. On mjeri brzinu cjenovnih promjena tako da se cijene za određeno fiksno razdoblje neprekidno oduzimaju. Momentumom se mjeri razlika između cijena u dva vremenska razdoblja (Murphy, 2007). Promatranjem kretanja linije momentuma može se primijetiti ubrzava li rastući trend ili su kapitalni dobitci jednaki onima iz prethodnog razdoblja te započinje li silazni trend. Korištenje dužeg momentuma smatra se učinkovitijim kod prepoznavanja obrata trenda. Grafikonom 8 prikazan su momentumi 14, 35 i momentum 50.

Grafikon 8. Momentumi 14, 35, 50, DDJH-R-A 2017. - 2018.

Izvor: Investing, DDJH (2018)

Grafički su prikazani momentumi od 14, 35 i 50 dana u razdoblju od 6. 2. 2017. do 30. 4. 2018. godine. Momentum od 14 je osjetljiv na nagle tržišne promjene u kraćem roku te se može uočiti kako se nalazi značajno iznad linije cijene 5. 5. 2017., dok su momentumi od 35 i 50 ispod te linije, što znači da ne sugeriraju mogući obrat trenda. Nekoliko mjeseci kasnije, točnije 22. 9. 2017., dolazi do ponovnog porasta momentuma iznad linije cijene. Momentumi od 14 i 35 osciliraju i više i brže. Rastući momentum od 50 pokazuje manji rast te se brzo vraća na razinu ispod linije cijene, pa potom nastavlja daljnje kretanje u negativnom smjeru. Kraći momentumi imali su veće oscilacije, što je razumljivo, ali uz pomoć dužeg momentuma se preciznije utvrđuje smjer i kretanje trenda te brzina promjena. Iz tog se razloga preporučuje koristiti duže momentume pri provođenju analiza ovakvog tipa.

3. 5 Pokazatelj relativne snage

Uz oscilator momentuma za jasnije rezultate koristi se i oscilator indeks relativne snage (Murphy, 2007). Pokazatelj relativne snage umanjuje distorzije koje nastaju kod momentuma zbog naglih promjena cijene te fiksira momentum u raspon od 0 do 100 (Agram brokeri, 2008). Prilikom interpretacije ovog oscilatora postoji pojam neuspješni zamah koji se događa kada je indeks ispod 30 ili 70 bodova. To se odnosi na slučajeve kada u rastućem trendu vrh indeksa relativne snage ne uspije premašiti prethodni vrh, pa time doseže i niže dno od prethodnog. Kod padajućeg trenda proces je obratan. Pokazatelj relativne snage promatrane dionice prikazan je na grafikonu 9.

Grafikon 9. Pokazatelj relativne snage DDJH-R-A 2017. - 2018.

Izvor: Investing, DDJH (2018)

Pokazatelj relativne snage izračunat je na vrijednosti od 14 dana za razdoblje od 6. 2. 2017. do 30. 4. 2018. godine. Vidljivo je da je indeks 11. 1. i 1. 2. 2017. bio blizu gornje granice, ali je nije premašio. Zatim se indeks spustio na donju razinu koju je nakratko i uspio probiti 11. 4. 2017. Tadašnji porast cijene dionice rezultat je povećane potražnje, ali indeks se ubrzo stabilizirao te nije uspio premašiti gornju granicu. Zatim je uočljiv privremeni porast koji je trajao od 21. 9. do 19. 10. 2017. godine. U to vrijeme indeks je zbog prekomjerne prodaje čak i prešao gornju razinu, međutim, kao posljedica prekomjerne prodaje ubrzo dolazi do korekcije i snižavanja indeksa ispod donje granice. Ta korekcija jasno je vidljiva 6. 11. 2017. godine. Od 13. 12. 2017. nastupa razdoblje stagnacije kada se indeks podiže iznad donje granice te više ne pokazuje tendenciju naglih promjena nego se zadržava unutar raspona sve do 30. 4. 2018. godine.

3. 6 MACD (*Moving average convergence/divergece*)

Pokazatelj MACD služi za otkrivanje promjena u snazi, pravcu, momentumu i trajanju trenda. To je pokazatelj koji pokazuje odnos između dvaju pomičnih prosjeka cijena (Eric *et al.*, 2009). MACD sadrži bržu i sporiju liniju. Brža MACD linija rezultat je dvaju eksponencijalno vaganih pomičnih prosjeka zaključnih cijena. Signalna linija ili sporija predstavlja eksponencijalno vagani pomični

prosjek u posljednjih 9 razdoblja (Murphy, 2007). Grafikonom 10 prikazane su linije s 12, 26 i 9 razdoblja koje inače imaju i najveću primjenu u praksi.

Grafikon 10. MACD DDJH-R-A 2017. - 2018.

Izvor: Investing, DDJH (2018)

Grafički je prikazan oscilator MACD (*Moving average convergence/divergece*) u razdoblju od 6. 2. 2017. do 30. 4. 2018. Promatrajući signalnu i MACD liniju na grafičkom prikazu, vidljivo je kako se cijena mijenjala u razdoblju, ali trend je ostao nepromijenjen. Svaka promjena cijene dovodi do presijecanja signalne i MACD linije. Promatrajući grafički prikaz MACD oscilatora u trajanju silaznog trenda, odnosno medvjeđeg tržišta, primjećuju se dvije promjene cijene koje odskaču od ostalih i to dana 20. 4. 2017., kada nakratko započinje uzlazna faza, te dana 15. 5. 2017., kada se linije opet presijecaju te započinje pad cijena dionica. Nakon toga nije dolazio do većih promjena cijena do 12. 9. 2017., kada MACD linija opet presijeca signalnu liniju te započinje rast cijena dionica s 25,80 kn do 40,87 kn. Rast traje do 20. 10. 2017., kada se MACD i signalna linija ponovno sijeku te kada silazni trend dobiva na snazi, što je vidljivo iz momentuma. Nakon pada momentum gubi na snazi, a MACD i signalna linija se ponovno presijecaju, ali bez promjena cijena, zbog negativnog trenda. U sljedećem periodu signalna i MACD linija kreću se bez velikih promjena te bez naznaka momentuma da će trend dobiti na snazi.

Provedena tehnička analiza pokazala je da je dionica kroz duži vremenski period imala silazni trend na financijskom tržištu. Promatran je silazni trend dionice u razdoblju od 448 dana te srednjoročni trend u razdoblju od 172 dana. Promatranjem oscilatora momentum uočava se kako negativan trend dobiva na snazi. Duži momentumi daju kvalitetnije smjernice za odlučivanje i djelovanje dok kratki momentum ima izrazitu osjetljivost na nagle promjene cijene, što može dovesti do pogrešnog tumačenja, te ga treba uzimati s izrazitim oprezom. Negativni trend kretanja dionice započeo je u veljači 2017. i traje do svibnja 2018. godine, s jednom izraženom cjenovnom oscilacijom koja je trajala od rujna 2017. godine do studenoga 2017. godine. Na svim pokazateljima može se

uočiti nastala oscilacija. Pomični prosjeci od 35 i 50 dana presjekli su se. Nije došlo do presijecanja pomičnog prosjeka od 120 dana s ostalim linijama pomičnih prosjeka, što potvrđuje kratkoročnost te promjene. Momentumi od 14 i 35 dana pokazali su kako uzlazna putanja dobiva na snazi, dok se, promatrajući momentum od 50 dana, uočava kako se njegova linija jedva kreće iznad linije cijene, što ukazuje da je uzlazna snaga momentuma samo kratkotrajna. MACD oscilator u promatranom se periodu presjekao sa signalnom linijom, što je naznačilo porast cijene, ali je do kraja studenoga došlo do ponovnog presijecanja MACD-a i signalne linije, što je značilo nastavak silaznog trenda cijene dionice na medvđeđem tržištu. Analiza momentuma potvrđuje položenost linija uz liniju cijene, što znači da trend ne dobiva na snazi. Kretanje indeksa relativne snage je u donjoj polovici promatranog raspona između signalnih linija te nema naznaka većih oscilacija. MACD signal kreće se ispresijecano u kratkim intervalima sa signalnom linijom, što pokazuje male promjene u cijeni, pa se može očekivati kako u kraćem vremenskom razdoblju neće doći do većih promjena cijene dionice.

4. ZAKLJUČAK

Đuro Đaković Holding d. d. osnovan je 1991. na temelju ugovora o osnivanju, a osnivači su: Hrvatski fond za razvoj, Hrvatsko željezničko poduzeće i tadašnje Složeno poduzeće Đuro Đaković. Danas grupaciju Đuro Đaković čine Đuro Đaković Holding d. d. kao matica i četiri društva, u kojima je Đuro Đaković većinski vlasnik.

Tehnička analiza pronalazi učestalu primjenu u praksi te je široko prihvaćen alat kojim se promatra, prati i pretpostavlja kretanje tržišta i tržišnih trendova u budućnosti, kao i snaga i utjecaj tih promjena, ne istražujući pritom uzroke i razloge tržišnih kretanja.

Analizirajući tržišni položaj dionice DDJH-R-A provedena je dugoročna, srednjoročna i kratkoročna tehnička analiza uz pomoć pokazatelja koji se u znanstvenoj i stručnoj literaturi smatraju vrlo pouzdanima. Smjer kretanja cijene dionice je silazan kroz cijelo promatrano razdoblje. Promatranjem pomičnih prosjeka vidljivo je presijecanje svih triju prosjeka u prosincu 2017. godine, što je potvrdilo obrat tržišta te promjenu kretanja trenda. Potom cijena probija zonu potpore te dosadašnja zona potpore postaje zona otpora u sljedećem razdoblju. Vidljivo je veliko povećanje volumena trgovine na početku oscilacije sa značajnim porastom kupnje, te po završetku oscilacije s posljedičnim velikim porastom prodaje dionice. Indeks relativne snage u svojoj najvišoj točki probija gornju granicu pokazatelja te je u prekomjernoj prodaji, što je rezultiralo padom cijene.

Ipak, analizirajući sve pokazatelje uočava se kako linije pomičnih prosjeka postaju položenije, čime ukazuju na usporavanje silaznog trenda te moguću najavu obrata medvđeđeg tržišta. Linije se kreću u istom pravcu tako da ne izgleda kao da će doći do presijecanja u kraćem roku. Moglo bi uslijediti kraće razdoblje bez trenda nakon kojega, ako linije nastave mijenjati putanju, možda dođe do obrata smjera kretanja, njihovog presijecanja i najave početka bikovskog tržišta u dužem vremenskom periodu. Na promjenu cijena dionica utječu brojni vanjski i unutarnji čimbenici, a tehnička analiza u svojoj suštini ne proučava uzroke pojedinih promjena nego ih prihvaća kao činjenice.

Iako rezultate ove, kao i svake druge tehničke analize treba tumačiti i primjenjivati s velikim oprezom, ipak se može zaključiti da se za promatranu dionicu predviđa slabljenje silaznog trenda u kratkom i srednjem vremenskom razdoblju, dok se u dužem vremenskom razdoblju može očekivati obrat tržišta, ali bez značajnijih skokova.

LITERATURA

Agram brokeri (2008) Uvod u tehničku analizu, Zagreb

Blume, L., Easley, D., O'Hara, M. (1994) „Market Statistics and Technical Analysis: The Role of Volume".In: The Journal of Finance. 49 (1), p. 153-181. https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1994.tb04424.x

Buterin, V, Plenča, J., Buterin, D. (2015) „Analiza mogućnosti pariteta eura i dolara". U: Praktični menadžment: Stručni časopis za teoriju i praksu menadžmenta, 6(1), p. 22-29

Buterin, V., Olgić Draženović, B. (2007) „Macroeconomic growth and financial sector in the Republic of Croatia". In: 6th International Symposium Economy and Business 2007, Economic Development and Growth, 10-14 September. Sunny beach, Bourgas: Science Invest, p. 206-216

Đuro Đaković grupa d. d. (2018 a) Godišnje izvješće grupacije Đuro Đaković i društva Đuro Đaković grupa d. d. I - XII 2017, Slavonski Brod

Đuro Đaković grupa d. d. (2018 b) Kvartalno izvješće grupacije Đuro Đaković i društva Đuro Đaković grupa d. d. I - III 2018., Slavonski Brod

Đuro Đaković grupa d. d. (2017) Godišnje izvješće grupacije Đuro Đaković i društva Đuro Đaković grupa d. d. I - XII 2016, Slavonski Brod

Edwards D. R., Magee J., Bassetti W. H. C. (2007) Technical analysis of stock trends 9th edition, New York: Taylor &Francis Group

Eric, D., Andjelic, G., Redzepagic, S. (2009) „Application of MACD and RVI indicators as functions of investment strategy optimization on the financial market". U: Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci, 27(1), p. 171-196

Galetić, F., Herceg, T., Morić Milovanović, B. (2007) „Mikroekonomska analiza tržišta hrvatskih dioničkih investicijskih fondova". U: Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu, 5(1), p. 431-437

Investing, DDJH (2018) https://www.investing.com/equities/djuro-djakovic-chart (21. 11. 2018)

Kostolany, A. (1998) Izazovi burze, Zagreb: LMN

Lazibat, T., Matić, B. (2002) "Fundamentalna i tehnička analiza cijena na terminskim tržištima, Ekonomski pregled" U: Ekonomski pregled, 53(5-6), p. 507-524

Levine, R. (2002) „Bank-based or Market-based Financial Systems: Which is better?". In: Journal of Financial Intermediation, 11(4), p. 398-428. https://doi.org/10.1006/jfin.2002.0341

Maričić, Z., (2011) „Forex - karakteristike, trgovanje, tehnička i fundamentalna analiza". U: Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu, 2(1), p. 55-68.

Mishkin, F. S. (2010) Ekonomija novca, bankarstva i financijskih tržišta, Zagreb: Mate

Mishkin, F. S. (2005) Financijska tržišta + institucije, Zagreb: Mate

Murphy, J. J. (2007) Tehnička analiza financijskih tržišta: sveobuhvatni vodič za trgovinske metode i njihovu primjenu, Zagreb: Masmedia

Olgić Draženović, B., Maradin, D., Buterin, V. (2016) „Tax Framework of Croatian Financial system". In: 5th International Scientific Symposium "Economy of Eastern Croatia – Vision and Growth", Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet Osijek , p. 1060-1068

Olgić Draženović, B., Buterin, V., Prohaska, Z. (2018) „Uspon i pad investicijskih fondova u Republici Hrvatskoj". U: Zbornik radova: 6. međunarodni simpozij "Savremene finansije i računovodstvo u kontekstu reformskih procesa u Bosni i Hercegovini". Tuzla, BiH: OFF-SET d.o.o. , p. 152-163

Prohaska, Z. et al. (1997) Mjesto i značenje tehničke analize u investicijskoj industriji. Računovodstvo, financije i revizija u suvremenim gospodarskim uvjetima, Pula: Hrvatska zajednica računovođa i financijskih djelatnika

Schwager, D. J. et al. (1996) Shwager on Futures, TehnicalAnalysi, New York: JohnWiley&Sons, Inc.

Shim, H., Kim, M. H., Ryu, D. (2017) „Effects of intraday weather changes on asset returns and volatilities", Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci: časopis za ekonomsku teoriju i praksu, Vol 35, No 2. https://doi.org/10.18045/zbefri.2017.2.301

Zagrebačka burza, (2018), DDJH, http://zse.hr/default.aspx?id=10006&dionica=584 (21. 11. 2018.)

Živkov, D., Njegić, J., Momčilović, M. (2018) „Bidirectional spillover effect between Russian stock index and the selected commodities", Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci: časopis za ekonomsku teoriju i praksu, Vol 36, No 1. https://doi.org/10.18045/zbefri.2018.1.29

Review paper
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.18
Received: 15 January 2019
Accepted: 26 February 2019

PROTOCOLS OF TECHNICAL ANALYSIS IN DETERMINING THE UNDERVALUATION FROM A LOW PRICE

Vedran Šarlija
Professional Specialist of Entrepreneurship, Tibljaška cesta 2, Croatia; e-mail: vedranv995@gmail.com

Marijana Vuraić-Kudeljan
MSc, Deputy Director, Ministry of Finance, Tax Administration, Boškovićeva 5, 10 000 Zagreb, Croatia;
e-mail: marijana.vuraic-kudeljan@porezna-uprava.hr

Denis Buterin
MSc, Senior Lecturer, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia;
e-mail: dbuterin@veleri.hr

ABSTRACT

Financial markets are an essential component of the economic environment, and their trends are often studied by various interest groups. Although it is not possible to predict with complete certainty the trends in financial markets, owing to the development of science and technology today there are analytical protocols and tools that can quantify these trends while respecting certain limits and a certain level of risk. The authors investigate stock price movements of the group Đuro Đaković d.d. applying reliable indicators of technical analysis, they draw conclusions on future trends and future price levels in the short, long and medium term, with the aim of applying results to decision-making in investment processes. In each of the observed periods, the authors notice the presence of a negative trend. Such results are surprising given a relatively favorable position of the company on the market and its relative economic strength. Nevertheless, the analysis of momentum, the relative strength index and the MACD signal show the signs of weakening the negative trend in the short and medium term, while recovering and increasing to more price levels can be expected in the longer term.

Key words: *tehnical analysis, financial markets, stock, risks, indicators*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Pregledni rad
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.19
Datum primitka rada: 16. 1. 2019.
Datum prihvaćanja rada: 8. 2. 2019.

ANALIZA POŠTANSKOG TRŽIŠTA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Dora Naletina
Dr. sc., docent, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet, Trg J. F. Kennedyja 6, 10 000 Zagreb, Hrvatska; *e-mail*: dora.naletina@efzg.hr

Ante Vuletić
Dr. sc., docent, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet, Trg J. F. Kennedyja 6, 10 000 Zagreb, Hrvatska; *e-mail*: avuletic2@net.efzg.hr

Luka Meštrović
Mag. oec., Geoprojekt d. d., Sukoišanska 43, 21 000 Split, Hrvatska; *e-mail*: luka.mestrovic@yahoo.com

SAŽETAK

Tržište poštanskih usluga, kako u Republici Hrvatskoj, tako i u većini ostalih svjetskih država, prolazi kroz velike promjene kao posljedica sve češćeg korištenja elektroničke komunikacije te supstitucije poštanskih usluga. Napredak tehnologije utječe i na promjene ponašanja korisnika, kao i na njihova očekivanja u vezi s kvalitetom i brzinom usluge. U Republici Hrvatskoj djeluju gotovo svi na svjetskoj razini prepoznati pružatelji usluga paketne distribucije, a njihov je cilj da u što kraćem vremenu i uz što višu razinu kvalitete usluge isporuče pošiljku primatelju. Cilj ovog rada je analizirati stanje na poštanskom tržištu u Republici Hrvatskoj. Posljednjih godina sve je izraženiji utjecaj supstitucije poštanskih usluga elektroničkim, što se ogleda u padu obujma pismovnih pošiljaka. S druge strane raste broj distribuiranih paketa kod većine poštanskih operatora u zemljama članicama i to zahvaljujući rastu elektroničke trgovine. Navedeni trendovi nisu zaobišli ni hrvatsko poštansko tržište na kojem su se također korisnici okrenuli češćoj online *kupovini, što je potenciralo trend rasta dostavljenih paketa. Temeljem provedene analize zaključuje se kako unatoč uspostavi potpune liberalizacije hrvatskog poštanskog tržišta i dalje dominira nacionalni operator, Hrvatska pošta d. d., no on pod utjecajem promjena na tržištu poslovanje više ne temelji isključivo na tradicionalnim poslovima, već širi svoju ponudu dodatnim uslugama.*

Ključne riječi: *liberalizacija, paketna distribucija, poštanske usluge, Republika Hrvatska*

1. UVOD

Tržište poštanskih usluga ima važnu ulogu u gospodarskom i društvenom razvoju mnogih država. Većina država je ovo tržište gradila putem nacionalnih poštanskih operatora ili nacionalnih

poštanskih uprava. Postupne promjene na ovom tržištu započele su 1994. godine inicijativom za uspostavu jedinstvenog tržišta poštanskih usluga u Europskoj uniji (Kollara, 2017:10). Poštanske usluge pojavile su se kako bi zadovoljile komunikacijske potrebe čovjeka, a njihovo zadovoljavanje temelji se na mrežnoj organizaciji koja omogućava prijevoz ili slanje poruka ili paketa na daljinu (Lăzărescu, 2017). *Paketna distribucija* je djelatnost koja se odnosi na distribuciju roba u paketnom obliku. Važnost paketne distribucije raste, posebice zahvaljujući kupovini internetom na koju se odlučuje sve veći broj korisnika. *Poštanske usluge* čine pismovne, paketne i poštansko-uputničke usluge (Enciklopedija.hr, N/A). Proces paketne distribucije te broj sudionika u njemu ponajprije ovisi o tome koji model distribucije određeno poduzeće primjenjuje, a u literaturi se ističu ambulantna i centralna distribucija. Usluge paketne distribucije bitne su za zadovoljenje potreba brojnih industrija. Javni i privatni korisnici oslanjali su se i oslanjaju se na poštanske usluge za razmjenu informacija, dokumenata, paketa ili pisama (Hillebrand et al., 2016:3). Sudionici u poslovanju međunarodne paketne distribucije su svi subjekti koji sudjeluju u procesu međunarodne paketne distribucije od trenutka davanja naloga za slanje do isporuke pošiljke te razlikuju direktne sudionike, poduzeća za paketnu distribuciju, transportne organizacije koje sudjeluju u procesu distribucije i državne institucije vezane uz distribuciju i transport (Bendeković i Batarelo, 2009:81). Svi sudionici u procesu paketne distribucije trebali bi međusobno koordinirati svoje aktivnosti jer upravo o njima ovisi koliko će na kraju biti uspješan cijeli proces.

Tržište poštanskih usluga vrlo je slično telekomunikacijskom tržištu te su ključni igrači nacionalni poštanski operatori i privatni operatori. Osnovni cilj poduzeća koje se bavi paketnom distribucijom je u što kraćem vremenu te uz minimalne troškove dostaviti paket i na taj način osigurati zadovoljstvo svih sudionika u procesu (Kollara, 2017:36). Brzina i točnost isporuke postaje sve važnija korisnicima te može biti temelj za uspostavu konkurentske prednosti poduzećima koje se bave tom djelatnošću (Seitz, Razzouk i Williams, 2008). Dwianto i Purnamasari (2018) ističu kako kod korisnika sve dominantniji utjecaj na zadovoljstvo uslugama dostavljača paketa ima spremnost poduzeća da im pruži informacije o brzini te alternativnim mogućnostima glede dostave pošiljke.

Za potrebe ostvarivanja cilja rada provedeno je opsežno sekundarno istraživanje koje je uključivalo analizu dostupne znanstvene i stručne domaće i međunarodne literature i analizu regulatornog okvira. Problem istraživanja opisan je metodom deskripcije, dok su prikupljeni podaci analizirani metodama analize, sinteze te kompilacije.

2. TRENDOVI NA POŠTANSKOM TRŽIŠTU

Poštanska poduzeća te poduzeća koja se bave distribucijom paketa suočavaju se sa sve zahtjevnijim okruženjem. Poduzetnici se moraju nositi s ubrzanim promjenama koje se javljaju kao posljedica eksponencijalnog napretka tehnologije, koje utječu na promjene ponašanja korisnika, kao i na njihova očekivanja u vezi s kvalitetom i brzinom usluge (Accenture Consulting, 2017). Već je desetljećima poštanska industrija nudila poštanske usluge pritom uživajući monopolsku poziciju preko nacionalnih poštanskih operatora. Zahvaljujući pritiscima Europske unije za uspostavu liberaliziranog tržišta poštanskih usluga, uspostavljeni su uvjeti za ulazak novih poduzeća, ali su i usklađene poštanske usluge unutar zemalja članica. Ostatak Europe također odlikuje provedba djelomične ili potpune liberalizacije na tržištu poštanskih usluga. Liberalizacija je potaknuta

iz više razloga: neučinkovitosti nacionalnih poštanskih operatora, upitnih regulativa kojima se štitio monopolski položaj nacionalnih operatora, pritiska konkurencije te promjena u ponašanju korisnika. Poštanski operatori su se, kako bi opstali i spriječili daljnji pad prihoda, morali prilagoditi ubrzanim promjenama u okruženju te su počeli razvijati digitalne poštanske usluge, odnosno usluge koje podržava odgovarajuća internetska infrastruktura i kombinacija aktivnosti hardvera i softvera (Kollara, 2017).

Kada korisnici obavljaju kupovinu u fizičkim prodavaonicama tada jednostavno i sami odnose doma robu nakon što su ju platili. U slučaju e-kupovine situacija je bitno drugačija, s obzirom na to da se prodavač i kupac ne nalaze na istom mjestu u trenutku realizacije kupnje. Stoga se javlja potreba za dostavljačem koji će prevesti robu od prodavača kupcu, što predstavlja priliku za pružatelje usluga distribucije paketa, jer se količina proizvoda kupljenih *online* rapidno povećava (Jaag i Maegli, 2014). Komunikacijska uloga poštanskih usluga smanjuje se zbog razvoja drugih tržišta usko vezanih uz poštansko tržište (Hillebrand et al., 2016:3-4). Navedeno podrazumijeva brojne izazove za tradicionalni poštanski lanac vrijednosti. Kako bi se prilagodili tim novim uvjetima u okruženju, poštanski operatori moraju redefinirati komunikacijske usluge pošte te raditi na razvoju kombiniranih usluga s dodanom vrijednošću od digitalizacije. Četiri su dimenzije ključne ako poduzeće na tržištu distribucije paketa želi uspješno poslovati (Accenture Consulting, 2017): 1. Obraniti osnovnu djelatnost; 2. Poboljšavati uslugu distribucije paketa; 3. Selektivno preusmjeravanje i 4. U što većoj mjeri težiti uspostavi digitalizacije poslovanja. Nekada su procesi na poštanskom tržištu bili statični jer se radilo o prikupljanju, sortiranju, transportu te konačno isporuci paketa primatelju. Danas kupci žele imati i opciju odgode dostave kao i preusmjeravanja dostave na drugu adresu. Za daljnju integraciju različitih opcija isporuke ključna je suradnja pružatelja usluge dostave te e-prodavača (Hillebrand et al., 2016:4).

U 2017. godini nastavljeni su trendovi prijašnjih godina te se ponovo bilježi pad obujma pismovnih pošiljaka dok kod većine poštanskih operatora u zemljama članicama raste broj distribuiranih paketa. S ciljem prilagodbe navedenim promjenama na tržištu, poštanski operatori ulažu sredstva u poboljšanje infrastrukturnih uvjeta za pružanje usluga, optimiziraju procese rada te pojednostavljuju ponudu i izlaze ususret svojim korisnicima (Hrvatska pošta, 2017:6). Sve veći broj poštanskih operatora nudi mogućnost dostave u večernjim satima, kao i dostave subotom. Ekspresne i kurirske službe predstavljaju poseban segment na tržištu poštanskih usluga, pružajući dodanu vrijednost dostavljanjem pošiljke od vrata do vrata. S time da se sve više uslugama distribucije paketa bave i logističari (van der Lijn et al., 2005:16). Trenutno se na tržištu poštanskih usluga nude 3 grupe usluga: pismovne pošiljke, paketne pošiljke te ekspresne i kurirske usluge. Pismovne pošiljke podrazumijevaju pošiljke težine manje od 2 kilograma, dok se paketne pošiljke odnose na pošiljke težine od 2 do 20 kilograma. Ekspresne i kurirske usluge odnose na usluge dodane vrijednosti kod kojih se u pravilu radi o dostavi "od vrata do vrata".

Poštanski operatori posljednjih godina u svrhu bolje prilagodbe promjenama u okruženju implementiraju strategiju za kontrolu troškova na nekoliko načina: uspostavom fleksibilnije organizacije, smanjivanjem troškova mreže kako bi se uskladili s manjim volumenom posla; ulaganjem u tehnologiju za poboljšanje operativne učinkovitosti te pomicanjem prema skupnim pismovnim paketima (Kollara, 2017:51).

3. POŠTANSKO TRŽIŠTE U REPUBLICI HRVATSKOJ

3. 1 Regulatorni okvir poštanskog tržišta u Republici Hrvatskoj

Nacionalno zakonodavstvo kojim se regulira poštansko tržište u Republici Hrvatskoj u potpunosti je usklađeno s direktivama Europske unije i liberalizirano, čime su uspostavljeni jedinstveni uvjeti i načini funkcioniranja za sve sudionike (Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, 2014:2). Zakonodavni okvir kojim se regulira tržište poštanskih usluga u Republici Hrvatskoj definiran je zakonima te određenim podzakonskim propisima (Tablica 1).

Tablica 1. Zakonodavni okvir kojim se regulira tržište poštanskih usluga u Republici Hrvatskoj

	PROPISI	Nadležnost
I.	Zakon o poštanskim uslugama (NN, 144/12, 153/13, 78/15)	MMPI
	PODZAKONSKI PROPISI	
1.	Pravilnik o obavljanju univerzalne usluge (NN, 41/13)	HAKOM
2.	Pravilnik o poštanskim markama (NN, 91/13, 153/13, 78/15, 61/16)	MMPI
3.	Pravilnik o plaćanju naknada za obavljanje poslova Hrvatske regulatorne agencije za mrežne djelatnosti (NN, 33/17)	HAKOM
4.	Pravilnik o načinu rada Povjerenstava za zaštitu prava korisnika usluga (NN, 52/15)	HAKOM
5.	Pravilnik o službenoj iskaznici i znački poštanskog inspektora i o očevidniku poštanskog inspektora (NN, 42/13)	MMPI
II.	ZAKONI O POTVRĐIVANJU MEĐUNARODNIH UGOVORA KOJI SE ODNOSE NA PODRUČJE POŠTANSKIH USLUGA	
1.	Zakon o potvrđivanju Sporazuma o poštanskim uslugama plaćanja (NN, međunarodni ugovori, 3/16)	MMPI
2.	Zakon o potvrđivanju Svjetske poštanske konvencije sa Završnim protokolom (NN, međunarodni ugovori, 1/11)	MMPI
3.	Zakon o potvrđivanju Općih pravila Svjetske poštanske unije (NN, međunarodni ugovori, 3/16)	MMPI
4.	Zakon o potvrđivanju Petoga dodatnog protokola uz Ustav Svjetske poštanske unije, Šestoga dodatnog protokola uz Ustav Svjetske poštanske unije i Sedmoga dodatnog protokola uz Ustav Svjetske poštanske unije (NN, međunarodni ugovori, 5/08)	MMPI
5.	Ustav Svjetske poštanske unije sa Završnim protokolom (NN, međunarodni ugovori, 4/07)	MMPI

6.	Zakon o potvrđivanju Prvog dodatnog protokola uz Opća pravila Svjetske poštanske unije (NN, međunarodni ugovori, 1/11)	MMPI
7.	Zakon o potvrđivanju Osmog dodatnog protokola uz Ustav Svjetske poštanske unije (NN, međunarodni ugovori, 1/11)	MMPI
III.	Zakon o razdvajanju Hrvatske pošte i telekomunikacija na Hrvatsku poštu i Hrvatske telekomunikacije (NN, 101/98)	MMPI

Napomena: MMPI – Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture; HAKOM – Hrvatska agencija za poštu i elektroničke komunikacije

Izvor: izrada autora

Temeljni propis kojim se regulira tržište poštanskih usluga je *Zakon o poštanskim uslugama* (NN 144/12, 153/13, 78/15) čije se odredbe primjenjuju na sve davatelje poštanskih usluga te na usluge u međunarodnom poštanskom prometu, ako aktima Svjetske poštanske unije nije drukčije određeno (NN, 144/12). U sklopu istoga definiran je i pojam univerzalne poštanske usluge. Univerzalnost usluge bitna je zbog liberalizacijskog procesa odnosno otvaranja ovog tržišta sudionicima iz drugih zemalja članica. Ista podrazumijeva skup poštanskih usluga određene kakvoće koje su dostupne po pristupačnoj cijeni svim korisnicima poštanskih usluga na cijelom području Republike Hrvatske, neovisno o njihovoj zemljopisnoj lokaciji (NN, 144/12). Na snazi je pet podzakonskih propisa vezanih za Zakon o poštanskim uslugama. *Zakonom o razdvajanju Hrvatske pošte i telekomunikacija na Hrvatsku poštu i Hrvatske telekomunikacije* uređeno je razdvajanje navedenih javnih poduzeća na dva dionička društva: 'Hrvatske pošte' zadužene za poslovno područje pošte te 'Hrvatske telekomunikacije' za područje telekomunikacija (NN, 101/98).

Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti koja je sljednik Hrvatske agencije za telekomunikacije (HAT), među ostalim je zadužena za regulaciju tržišta poštanskih usluga. HAKOM je nacionalno regulatorno tijelo za obavljanje regulatornih poslova u području poštanskih usluga te se zadaće HAKOM-a u području poštanske djelatnosti odnose na (NN, 78/15):

1. javne ovlasti koje je Republika Hrvatska Zakonom prenijela na HAKOM
2. javnu objavu davatelja poštanskih usluga te
3. ostale zadaće koje se odnose na smjernice za učinkovit i djelotvoran rad.

Proces stvaranja unutarnjeg tržišta za poštanske usluge, kao i odgovarajuće usklađivanje poštanskog zakonodavstva zemalja članica, svakako je najvažniji pokretač promjena u nacionalnim poštanskim regulativama zemalja članica, ali i poticaj razvoju konkurencije na nacionalnim poštanskim tržištima (van der Lijn et al., 2005:44). Liberalizacija predstavlja skup sistemskih mjera koje poduzimaju kako regulatori tako i sudionici na tržištu, a s ciljem unifikacije tržišta te olakšanja prometa uz povećanje kvalitete i dostupnosti usluga (Miletić, 2012:186). S obzirom na to da se posljednjih godina sve više razvijaju tehnološki sofisticirani načini komuniciranja, potreba za tradicionalnim poštanskim uslugama postaje upitna. Liberalizacija je nužna kako bi se otvaranjem tržišta različitim poslovnim subjektima omogućilo unapređenje kvalitete, ali i razvoj novih usluga (Tomša, 2010:490). Proces liberalizacije tržišta poštanskih usluga u Europskoj uniji započeo je 11. lipnja 1992. godine kada

je Europska komisija predstavila *Zelenu knjigu o razvoju jedinstvenog tržišta poštanskih usluga* (EUR-Lex, 15. 12. 1997.). Cilj Zelene knjige bio je osigurati ukidanje nacionalnih monopola te potaknuti otvaranje natječaja za nove pružatelje usluga kako bi se uspostavile njihove niže cijene i veća dostupnost (Žujo, 22. 7. 2013.).

Europsko pravo poštanskih usluga sastoji se od 3 Direktive kojima se regulira razvoj poštanskog tržišta u Europskoj uniji, a to su (European Commission, N/A):

1. *Direktiva 97/67/EC* od 15. prosinca 1997. godine
2. *Direktiva 2002/93* od 10. lipnja 2002. godine
3. *Direktiva 2008/6/EC* od 20. veljače 2008. godine.

U Republici Hrvatskoj 31. 12. 2012. smatra se *datumom potpune liberalizacije tržišta poštanskih usluga*, što podrazumijeva primjenu tržišnog natjecanja koje reflektira uspostavu mehanizma za stvaranje jednakih uvjeta svim sudionicima na tržištu. Dok se o procesu liberalizacije tržišta poštanskih usluga u Europskoj uniji govorilo još 1988. godine u okviru *Bijele knjige o poštanskim uslugama*, u Hrvatskoj se počeci ovog procesa vežu uz 1994. godinu, odnosno donošenje *Zakona o pošti* u okviru kojeg se u 24. članku navodi kako usluge prijenosa paketa mogu obavljati i druge pravne i fizičke osobe u uvjetima slobodnog tržišta. Formalizacija procesa liberalizacije u Republici Hrvatskoj započela je usvajanjem (Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, 2014:3):

1. Zakona o pošti 2003. godine kada je ukinut monopol Hrvatskoj pošti d. d. za pismovne pošiljke iznad 100 grama, ali i
2. Osnivanjem Vijeća za poštanske usluge – neovisnog nacionalnog regulatornog tijela za poštanske usluge.

U Hrvatskoj nacionalno regulatorno tijelo na poštanskom tržištu predstavlja Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti. Većina zemalja članica Europske unije provela je liberalizaciju poštanskog tržišta, stoga iste karakterizira velik broj konkurenata na tržištu (Kollara, 2017:45). U analizi procesa liberalizacije tržišta poštanskih usluga u Republici Hrvatskoj bitno je istaknuti kako je donošenjem Zakona o poštanskim uslugama u 2009. godini osigurano usklađivanje nacionalnog zakonodavstva s *Drugom poštanskom direktivom* dok je donošenjem Zakona o poštanskim uslugama u 2012. te izmjenama istog u 2013. godini osigurana implementacija *Treće poštanske direktive* (Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, 2014:3).

3. 2 Pružatelji poštanskih usluga u Republici Hrvatskoj

Na tržištu poštanskih usluga u Republici Hrvatskoj trenutno djeluje 22 davatelja poštanskih usluga od kojih jedino HP-Hrvatska pošta d. d. ima pravo na davanje univerzalne usluge. Zamjenska poštanska usluga podrazumijeva: prijam, usmjeravanje, prijenos i uručenje pismovnih pošiljaka mase do 2 kg, paketa mase do 10 kg i preporučenih pošiljaka i pošiljaka s označenom vrijednosti. Za pružanje zamjenskih usluga uz HP-Hrvatska pošta d. d. registrirana su još 4 poduzeća: Lider Express d. o. o. (Zagreb), Lider Express d. o. o. (Žrnovnica), Pošta Express j. d. o. o. (Vinkovci) i Tisak

d. d. (Zagreb). Samo HP-Hrvatska pošta d. d. i Tisak d. d. pružaju zamjenske poštanske usluge u unutarnjem i međunarodnom prometu, dok ih ostala tri pružatelja pružaju samo u unutarnjem prometu. Za pružanje ostalih poštanskih usluga registrirano je 21 poduzeće, od čega ih glavnina (14) ima sjedište u Zagrebu. Bitno je naglasiti da su neka od tih poduzeća registrirana i za obavljanje zamjenskih poštanskih usluga (Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti, 27. 3. 2018.). Pozitivna kretanja na poštanskom tržištu u Republici Hrvatskoj nastavljena su i u 2017. godini. Porast prihoda ponajprije je uzrokovan rastom broja prenesenih paketa (vidi Tablica 2 i Grafikon 2), ali i sve većim brojem usluga s dodanom vrijednosti (Lider, 4. 9. 2017.).

Tablica 2. Poštanske i kurirske usluge u Republici Hrvatskoj od 2007. do 2016.

Godina	Broj pristupnih mjesta	**Pismovne i ostale pošiljke (mil.)**			**Paketne pošiljke (000)**		
		Unutarnji promet	Međunarodni promet	UKUPNO	Unutarnji promet	Međunarodni promet	UKUPNO
2007.	1 192	362	37	399	6 241	220	6 461
2008.	1 185	353	38	391	7 383	245	7 628
2009.	1 191	351	23	374	7 439	245	7 684
2010.	1 185	324	21	345	7 426	263	7 689
2011.	1 255	309	19	328	7 778	281	8 059
2012.	1 185	299	20	319	8 651	278	8 929
2013.	2 088	282	22	303	9 778	620	10 398
2014.	2 235	305	24	328	12 360	1 259	13 619
2015.	2 050	294	24	318	13 033	1 715	14 749
2016.	2 117	291	22	313	14 260	2 239	16 499

Izvor: Državni zavod za statistiku (2017). Statistički ljetopis Republike Hrvatske. Zagreb: Državni zavod za statistiku, str. 36.

U tablici 2 može se uočiti gotovo udvostručenje broja pristupnih mjesta u 2013. godini u odnosu na 2012. godinu. Do 2012. godine oni su obuhvaćali broj poštanskih ureda i drugih mjesta za preuzimanje i dostavu pošiljaka, dok se od 2013. godine taj podatak odnosi na broj svih fizičkih objekata davatelja poštanskih usluga u kojima korisnici mogu dobivati poštanske usluge. Također raste udio međunarodnog prometa paketnih pošiljaka koji je u 2016. godini iznosio 2 239 tisuća komada odnosno 13,37 % od ukupnog prometa paketnim pošiljkama. Iako je taj udio malen, izuzetno je velik uzme li se u obzir da je udio paketnih pošiljki u međunarodnom prometu u 2007. godini iznosio svega 3,4 %.

Analizom tržišnih udjela davatelja poštanskih usluga uočava se dominacija Hrvatske pošte d. d. s udjelom od 82,2 %. Naravno, treba uzeti u obzir da je Hrvatska pošta d. d. jedino poduzeće koje je ovlašteno pružati univerzalnu poštansku uslugu u Republici Hrvatskoj, a udio univerzalne poštanske usluge u svim poštanskim uslugama u 2017. godini iznosio je visokih 59,00 %.

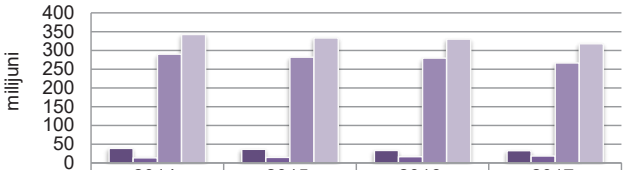
Grafikon 1. Tržišni udjeli davatelja poštanskih usluga prema broju ostvarenih usluga

	2014.	2015.	2016.	2017.
Hrvatska pošta	69,9	77,7	80,5	82,2
Ostali davatelji	30,1	22,3	19,5	17,8

Izvor: izradili autori prema podacima Hrvatske regulatorne agencije za mrežne djelatnosti (N/A). Tržišni pokazatelji. Poštanske usluge (ukupne usluge).

Na grafikonu 1 uočava se trend rasta udjela Hrvatske pošte d. d., što implicira kako se ulaganje u razvoj novih proizvoda i skretanje fokusa s isključivo tradicionalnih usluga isplatilo. Hrvatska pošta d. d. posljednjih se godina usmjerila na razvoj paketnog poslovanja s obzirom na to da ono predstavlja velik potencijal zbog značajnog volumena na rastućem tržištu (Hrvatska pošta, 2017:9).

Grafikon 2. Broj poštanskih usluga prema vrstama pošiljaka od 2014. do 2017. godine



	2014.	2015.	2016.	2017.
Tiskanice	38,7	36,1	33,5	32,4
Paketi	13,7	14,8	16,7	18,6
Pismovne pošiljke	289,7	282	279,6	266,7
UKUPNO	342,1	332,9	329,8	317,7

Izvor: izradili autori prema podacima Hrvatske regulatorne agencije za mrežne djelatnosti (N/A). Tržišni pokazatelji. Poštanske usluge (ukupne usluge).

U 2017. godini pruženo je ukupno 317.7 milijuna poštanskih usluga, što je za 3,7 % manje u odnosu na 2016. godinu. U promatranom razdoblju uočava se trend rasta ukupnog broja dostavljenih paketa (vidi Grafikon 2) te je on u 2017. godini bio veći za 35,77 % negoli u 2014. godini. Važno je spomenuti udruživanje Hrvatske pošte d. d. i njemačkog logističkog poduzeća DHL-a koji su 23. kolovoza 2017. godine u Bonnu potpisali ugovor o suradnji u dostavi paketa. Time je Hrvatska pošta d. d. potvrdila kako posjeduje adekvatnu tehnologiju te da pruža uslugu iznimne kvalitete. Strategijom razvoja tržišta poštanskih usluga u Republici Hrvatskoj do 2020. godine sljedeći segmenti održivog razvoja poštanskog sektora identificirani su kao ključni (Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, 2014):

1. Učinkovitije korištenje prijevoznih sredstava, edukacija djelatnika o ekološki prihvatljivoj vožnji i ulaganje u ekološki prihvatljivija prijevozna sredstva.
2. Poboljšanje energetske učinkovitosti jedinica poštanske mreže.
3. Ekološko zbrinjavanje otpada kroz mjere razdvajanja otpada, upotrebu materijala koji su u potpunosti razgradivi te razvoj aplikacija za unapređenje ekološkog aspekta poslovanja.

3. 3 Modeli poslovnih strategija na poštanskom tržištu

Poštansko tržište posljednjih godina prošlo je velike promjene zbog utjecaja tehnološkog napretka te promjena u regulatornom okviru uslijed liberalizacijskog procesa. Sam proces distribucije pošiljke znatno se pojednostavnio. Dok se prije dvadesetak godina nalog za distribuciju pošiljke davao telefonski, danas se većina naloga daje internetom (Jaag, 2015:34). U Europi se posljednjih deset godina kupovne navike jako brzo mijenjaju te raste udio korisnika koji kupovinu obavljaju *online*, stoga su pružatelji usluga paketne distribucije primorani mijenjati svoje modele poslovanja (Morganti et al., 2014). Za očekivati je da će u budućnosti pošiljatelj direktno kontaktirati vozača za prikupljanje pošiljke, a isto će biti posljedica ubrzanog razvoja mobilnih tehnologija te njihovog doprinosa unapređenju razvoja komunikacije (Bendeković i Batarelo, 2009:85).

Paketna distribucija vrlo je složena industrija čiji je primarni cilj djelotvorno koristiti skupe resurse i zadovoljiti vremensku komponentu. Prilikom traženja odgovarajućeg poslovnog modela nužno je spojiti dva ključna i povezana potproblema: skupljanje i usmjeravanje pošiljki te balansiranje s dostupnom opremom (Cohn et al., 2007). Strategija paketne distribucije podrazumijeva izvršni plan aktivnosti kojima se specificira što pojedinac ili poduzeće mora obaviti kada mu se dodijeli određeni zadatak (Ulwick, 1999:4). Na tržištu paketne distribucije postoje brojni poslovni modeli, a isti jednako variraju unutar samih država, koliko i, primjerice, između zemalja članica Europske unije. Zajedničko svim tim poslovnim modelima je da se bitno razlikuju od poslovnog modela nacionalnih poštanskih operatora. Strategije nacionalnih poštanskih operatora pod utjecajem su raznih čimbenika, a najvažniji su sljedeći (van der Lijn et al., 2005:18):

1. Tradicionalna osnovica prihoda sve se više smanjuje. Porast konkurencije utječe na smanjenje volumena pošiljki kojima rukuju nacionalni poštanski operatori.
2. Financijski rezultati nacionalnih poštanskih operatora pokazuju poprilično nezadovoljavajuću stopu povrata na prodaju.
3. Regulatorni okvir Europske unije zabranjuje kontinuiranu državnu potporu nacionalnim operatorima.
4. Pritisci konkurencije zahtijevaju kontinuirani razvoj novih proizvoda i procesa.

Navedeno stvara pritiske na postojeće modele nacionalnih poštanskih operatora koji moraju poboljšati učinkovitost u pružanju poštanskih usluga i proširiti postojeću ponudu ako žele opstati na tržištu, a ne oslanjajući se pritom na subvencije države. Strategije nacionalnih poštanskih operatora uvelike se razlikuju od države do države. Primjerice, nacionalni poštanski operator u Luksemburgu je još u 2009. godini svega 20 % prihoda ostvarivao od tradicionalnih aktivnosti, dok je druge prihode generirao zahvaljujući dodatnim financijskim i logističkim uslugama iz svoje ponude. S druge strane, nacionalni poštanski operator na Cipru je 97,5 % svojih prihoda ostvario od tradicionalnih aktivnosti. Udio prihoda od tradicionalnih aktivnosti u ukupnim prihodima je pokazatelj koji generira na koji se model poslovanja određeno poduzeće odlučilo (Okholm i sur., 2010:33). Nacionalni poštanski operatori diljem Europe moraju osigurati dodatne prihode pružanjem novih usluga i smanjiti ovisnost o isključivo prihodima od pružanja univerzalne usluge (Kujačić, Šarac, Jovanović, 2009:12).

Nacionalni poštanski operatori prilikom širenja svojeg poslovanja primjenjuju sljedeće tri strategije (Okholm et al., 2010:34):

1. Horizontalnu ekspanziju koja podrazumijeva akviziciju poduzeća na istoj razini u opskrbnom lancu na kojoj se nalazi i stjecatelj.
2. Vertikalnu konsolidaciju koja podrazumijeva uzvodnu akviziciju.
3. Diversifikaciju. Dolazi do stjecanja poduzeća koje se ne nalazi u istom lancu vrijednosti.

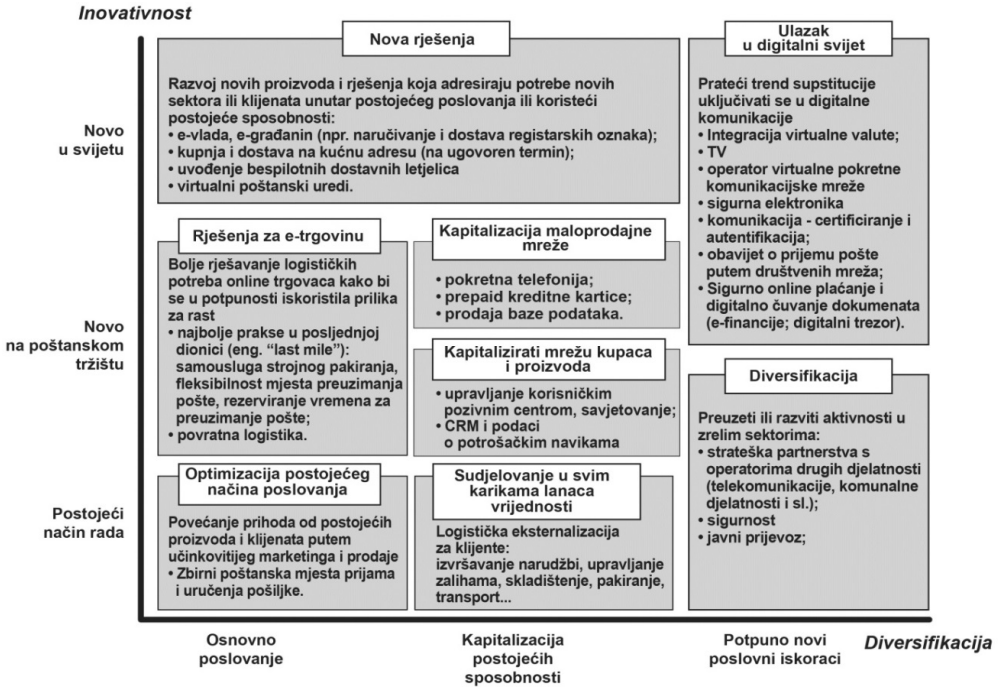
Bendeković i Batarelo (2009:86) modele poslovnih strategija paketne distribucije razlikuju u odnosu na način na koji korisnik usluga paketne distribucije uspostavlja kontakt i komunikaciju s pružateljem usluga distribucije paketa, a razlikuju tri osnovna modela:

1. *Pozivni model* koji se temelji na čistom komercijalnom otvorenom tržišnom principu gdje se na jednoj strani javlja korisnik koji traži uslugu distribucije paketa dok je na drugoj strani poduzeće koje nudi uslugu distribucije paketa. Idealan je u situacijama kada korisnik nema stalnu potrebu za ovakvom vrstom usluge.
2. *Ugovorni model*. Korisnik ima izraženiju potrebu za uslugama poduzeća za paketnu distribuciju, stoga se javlja potreba za sklapanjem ugovora.
3. *Kombinirani model*. Osnovna odlika ovog modela je univerzalnost koja mu omogućava da zadovolji sve zahtjeve za distribucijom paketa. Najodgovorniji je model poslovanja od analiziranih modela jer poduzeće mora ispunjavati zahtjeve korisnika svojih usluga postavljene na temelju ugovora, ali i zahtjeve korisnika koji nemaju sklopljen ugovor.

U procesu distribucije paketa zapravo je primatelj paketa glavni kupac te prilikom odabira poslovnog modela upravo treba voditi računa o tome (Wällstedt, 1. 7. 2018.). Posljednjih godina tržište poštanskih usluga pod znatnim je pritiscima napretka informacijske tehnologije, što je u velikoj mjeri utjecalo na promjene navika korisnika, stoga se javila potreba uvođenja novih, kako poštanskih, tako usluga koje nisu poštanske. Navedeno zahtijeva i prilagodbu poslovnog modela novim strategijama (Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, 2014:66). U novom poslovnom modelu nije uključen samo razvoj novih proizvoda i usluga, već i inovacije u kompletnom postojećem poslovnom procesu kao i načinu organizacije poslovanja. Situacija na tržištu pošiljaka ubrzano se mijenja, a prije svega posljednjih godina rapidno opada potražnja za distribucijom pisama (engl. *letter distribution*) koja je prethodno bila najvažniji dio poslovanja poduzeća na ovom tržištu. S druge strane, potražnja za distribucijom paketa (engl. *parcel delivery*) brzo raste (Wällstedt, 1. 7. 2018.). Navedeno implicira potrebu za traženjem novih poslovnih modela. Upravo povećana potreba *online* trgovaca za distribucijom pošiljaka predstavlja priliku za poduzeća koja pružaju usluge distribucije paketa. Navedeno zahtijeva i izmjenu poslovnog modela, a ključno je usvojiti digitalne tehnologije kako bi se brzo moglo odgovoriti na zahtjeve s tržišta. Za usvajanje tog poslovnog modela potrebno je proći kroz proces digitalne transformacije. No, poduzeće nikako ne smije zanemariti svoje tradicionalne aktivnosti, koje svakako treba osuvremeniti i poboljšati operativnu učinkovitost (Saggia, 2. 3. 2018.).

Na shemi 1 uočava se kako pristup prilagođavanja poslovnog modela na tržištu poštanskih usluga novim tržišnim potrebama varira od inovativnog načina optimizacije postojećeg poslovnog modela, pa sve do kreiranja sasvim novih poštanskih usluga te do diversifikacije portfelja ulaskom u druge gospodarske svrhe (Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, 2014:66). Inovacije temeljene na tehnološkom napretku ne redefiniraju samo proizvode, već utječu i na promjenu očekivanja kupaca. Korisnici su manje zabrinuti oko toga otkuda dolazi njihov paket, a najviše brinu oko cijene i brzine dostave (Accenture Consulting, 2017). Pružatelji poštanskih usluga već su se 2009. godine počeli suočavati s negativnim stopama rasta koje su dijelom bile posljedica utjecaja financijske krize, a većim dijelom posljedica sve češće upotrebe interneta od strane korisnika, kao i nedostatka adekvatnih inovacija.

Shema 1. Utjecaj prilagođavanja poslovnog modela na tržištu poštanskih usluga novim tržišnim potrebama



Izvor: izradili autori prema Ministarstvu pomorstva, prometa i infrastrukture (2014). Strategija razvoja tržišta poštanskih usluga u Republici Hrvatskoj do 2020. godine, str. 67.

Ranije su davatelji poštanskih usluga svoje poslovanje temeljili prvenstveno na fizičkoj platformi za dostavu pismovnih pošiljaka i paketa, dok se posljednjih godina nameće uspostava drugačije platforme kao posljedica korištenja interneta te razvoja širokopojasnih pristupnih tehnologija (Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, 2014). Poštanska i poduzeća za distribuciju paketa počinju shvaćati prednosti digitalizacije i da su ta ulaganja temelj za ostvarivanje uspješnog poslovanja u budućnosti (Accenture Consulting, 2017).

4. ZAKLJUČAK

Industrija poštanskih usluga koja uključuje paketnu distribuciju ima važnu ulogu u gospodarskom i društvenom razvoju mnogih država. Osnovni cilj poduzeća koje se bavi paketnom distribucijom je da u što kraćem vremenu te uz minimalne troškove dostavi paket te da na taj način osigura da svi sudionici u procesu budu zadovoljni. Pošiljatelj i primatelj bit će zadovoljniji što je dostava brža, dok će se ostali sudionici u ovom distribucijskom procesu zadovoljiti s naknadom za obavljene usluge. Poštanska poduzeća te poduzeća koja se bave distribucijom paketa suočavaju se sa sve zahtjevnijim okruženjem, a poduzetnici se moraju nositi s ubrzanim promjenama koje se javljaju kao posljedica eksponencijalnog napretka tehnologije. Napredak tehnologije utječe i na promjene ponašanja korisnika, kao i na njihova očekivanja u vezi s kvalitetom i brzinom usluge. Stoga se posljednjih godina sve više koriste elektroničke usluge, što smanjuje obujam pismovnih pošiljaka te utječe na rast broja distribuiranih paketa. Temeljem provedene analize uočeno je kako hrvatsko poštansko tržište nisu zaobišli navedeni trendovi. S ciljem prilagodbe navedenim promjenama na tržištu, poštanski operatori ulažu sredstva u poboljšanje infrastrukturnih uvjeta za pružanje usluga, optimiziraju procese rada te pojednostavljuju ponudu i izlaze u susret svojim korisnicima. Na tržištu poštanskih usluga u Republici Hrvatskoj trenutno djeluje 22 davatelja poštanskih usluga, ali valja naglasiti kako Hrvatska pošta i dalje ima dominantnu ulogu. Hrvatski nacionalni poštanski operator prepoznao je potrebu prilagodbe svoje strategije promjenama na tržištu, stoga širi svoju ponudu i drugim, a ne samo tradicionalnim uslugama. Preporuka je da se provede primarno istraživanje ispitivanja zadovoljstva korisnika kvalitetom usluga na poduzeću tržišta poštanskih usluga u Republici Hrvatskoj kako bi se mogla donijeti cjelokupna ocjena o stanju na tržištu poštanskih usluga. Buduća istraživanja mogla bi se usmjeriti na analizu strategija nacionalnog poštanskog operatora te strategija privatnih poštanskih operatora, kako bi se mogle definirati karakteristike optimalnog modela poštanskog operatora.

LITERATURA

Accenture Consulting (2017). The new delivery reality. Achieving High Performance in the Post and Parcel Industry 2016, https://www.accenture.com/t20170320T061145Z__w__/us-en/_acnmedia/PDF-42/Accenture-The-New-delivery-Reality-HP-Post-and-Parcel-research-2016.pdf#zoom=50 (26. 6. 2018.)

Bendeković, J., Batarelo, T. (2009) "Modeli poslovnih strategija međunarodne paketne distribucije", Poslovna izvrsnost, 3(2), str. 79-98

Cohn, A. et al. (2007) "Integration of the load-matching and routing problem with equipment balancing for small package carriers", Transportation Science, 41(2), str. 238-252. https://doi.org/10.1287/trsc.1060.0174

Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske (2017) Statistički ljetopis Republike Hrvatske 2017, god. 49, Zagreb: Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske

Dwianto, A. S., Purnamasari, P. (2018) "Analysis the influence of service quality on customer satisfaction of domestic postal parcels at Kantor Pos Banjarmasin", U: Proceedings International Seminar On Accounting for Society, International Seminar on Accounting for Society, Pamulang: Faculty of Economy, 1(1).

Enciklopedija.hr (N/A) Pošta, http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=49722# (12. 7. 2018.)

EUR-Lex (15.12.1997.) Direktiva 97/67/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o zajedničkim pravilima za razvoj unutarnjeg tržišta poštanskih usluga u Zajednici i poboljšanje kvalitete usluga. Svezak 9, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=celex%3A31997L0067 (14. 6. 2018.)

European Commission (N/A) Postal services Overview, http://ec.europa.eu/competition/sectors/postal_services/overview_en.html (20. 7. 2018.)

Hillebrand, A. et al. (2016) Technology and change in postal services – impacts on consumers. Bad Honnef: WIK Consult and ITA Consulting

Hrvatska pošta (2017) Godišnje izvješće za 2016. godinu. Zagreb: Hrvatska pošta d. d., http://www.zse.hr/UserDocsImages/financ/HP-fin2016-1Y-REV-N-HR.pdf (11. 9. 2018.)

Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti (27. 3. 2018.) Popis davatelja poštanskih usluga, https://www.hakom.hr/default.aspx?id=586 (4. 9. 2018.)

Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti (N/A) Tržišni pokazatelji. Poštanske usluge (Ukupne usluge), https://www.hakom.hr/UserDocsImages/2018/e_trziste/GOD%20HRV%202017-Ukupne%20usluge.pdf (4. 9. 2018.)

Jaag, C. (2015) "Postal sector development between digitalization and regulation", U: Finger, M., Jaag, C. (Ur.) Chapter 3 in The Routledge Companion to Network Industries, London: Routledge, str. 25-36

Jaag, C., Maegli, M. (2015) "Market regulations and USO in the revised Swiss Postal Act: Provisions and authorities", U: Chapter 23 in Topics in Regulatory Economics and Policy, Cham: Springer, str. 301-311. https://doi.org/10.1007/978-3-319-12874-0_23

Kollara, N. H. (2017) Digital transformation, business models and the postal industry, doktorska disertacija, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

Kujačić, M., Šarac, D., Jovanović, B. (2009) "Model održivosti univerzalnog poštanskog servisa", U: XXVII Simpozijum o novim tehnologijama u poštanskom i telekomunikacionom saobraćaju – PosTel 2009, Beograd, str. 3-13.

Lăzărescu, C. (2017) "The Postal Market – a New Economic Challenge in the Context of Globalization", Journal of Humanistic and Social Studies, br. 1, str. 187-196

Lider (04.09.2017.) "Hrvatska pošta ispunila stroge kriterije, ušla u partnerstvo s DHL-om", https://lider.media/aktualno/tvrtke-i-trzista/poslovna-scena/hrvatska-posta-ispunila-stroge-kriterije-usla-u-partnerstvo-s-dhl-om/ (10. 9. 2018.)

Miletić, Z. (2012) "Trendovi europskog tržišta", Ekonomska misao i praksa, Vol. 21, br. 1, str. 179-201.

Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture (2014) Strategija razvoja tržišta poštanskih usluga u Republici Hrvatskoj do 2020. godine, http://www.mppi.hr/UserDocsImages/Strategija_postanske_usluge_RH_v54-listopad.pdf (14. 6. 2018.)

Morganti, E. et al. (2014) "The impact of e-commerce on final deliveries: alternative parcel delivery services in France and Germany", Transportation Research Procedia, Vol. 4, str. 178-190. https://doi.org/10.1016/j.trpro.2014.11.014

Narodne novine (1998) Zakon o razdvajanju Hrvatske pošte i telekomunikacija na Hrvatsku poštu i Hrvatske telekomunikacije, Zagreb: Narodne novine d. d., br. 101

Narodne novine (2007) Ustav Svjetske poštanske unije sa Završnim protokolom, Zagreb: Narodne novine d. d., međunarodni ugovori, br. 4

Narodne novine (2008) Zakon o potvrđivanju Petoga dodatnog protokola uz Ustav Svjetske poštanske unije, Šestoga dodatnog protokola uz Ustav Svjetske poštanske unije i Sedmoga dodatnog protokola uz Ustav Svjetske poštanske unije, Zagreb: Narodne novine d. d., međunarodni ugovori, br. 1

Narodne novine (2011) Zakon o potvrđivanju Osmog dodatnog protokola uz Ustav Svjetske poštanske unije, Zagreb: Narodne novine d. d., međunarodni ugovori, br. 1

Narodne novine (2011) Zakon o potvrđivanju Prvog dodatnog protokola uz Opća pravila Svjetske poštanske unije, Zagreb: Narodne novine d. d., međunarodni ugovori, br. 1

Narodne novine (2011) Zakon o potvrđivanju Svjetske poštanske konvencije sa Završnim protokolom, Zagreb: Narodne novine d. d., međunarodni ugovori, br. 1

Narodne novine (2013) Pravilnik o obavljanju univerzalne usluge, Zagreb: Narodne novine d. d., br. 41

Narodne novine (2013) Pravilnik o službenoj iskaznici i znački poštanskog inspektora i o očevidniku poštanskog inspektora, Zagreb: Narodne novine d. d., br. 42

Narodne novine (2013) Zakon o izmjenama Zakona o poštanskim uslugama, Zagreb: Narodne novine d. d., br. 153

Narodne novine (2015) Pravilnik o načinu rada Povjerenstva za zaštitu prava korisnika usluga, Zagreb: Narodne novine d. d., br. 52

Narodne novine (2015) Strategija razvoja tržišta poštanskih usluga u Republici Hrvatskoj do 2020. godine, Zagreb: Narodne novine d.d, br. 125

Narodne novine (2015) Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o poštanskim uslugama, Zagreb: Narodne novine d. d., br. 78

Narodne novine (2016) Zakon o potvrđivanju Općih pravila Svjetske poštanske unije, Zagreb: Narodne novine d. d., međunarodni ugovori, br. 3

Narodne novine (2016) Zakon o potvrđivanju Sporazuma o poštanskim uslugama plaćanja, Zagreb: Narodne novine d. d., međunarodni ugovori, br. 3

Narodne novine (2017) Pravilnik o plaćanju naknada za obavljanje poslova Hrvatske regulatorne agencije za mrežne djelatnosti, Zagreb: Narodne novine d. d., br. 33

Okholm, H. B. et al. (2010) Main developments in the postal services (2008-2010), Copenhagen: Copenhagen Economics

Pravilnik o poštanskim markama, NN 153/13, 78/15, 61/16, Zagreb: Narodne novine d. d.

Saggia, G. (02.03.2018.) "The Future of Postal Service: Digital Transformation Driving new Business Models. SAP africa News Center, https://news.sap.com/africa/2018/03/the-future-of-postal-services-digital-transformation-driving-new-business-models/ (26. 6. 2018.)

Seitz, V., Razzouk, N., Williams, S. L. (2008) "Small Package Transportation Companies: An Exploratory Analysis. Review of Economic and Business Studies", br. 2, str. 77-92

Tomša, H. (2010) "Liberalizacija poštanske službe", Hrvatska i komparativna javna uprava, 10(2), str. 489-514.

Ulwick, A. W. (1999) Business strategy formulation: theory, process, and the intellectual revolution, Westport: Quorum Books

Van der Lijn, N. et al. (2005) Development of competition in the European postal sector, Rotterdam: ECORYS Research and Consulting

Wällstedt, M. (1. 7. 2018.) "Innovate with New Business Models in the Postal and Parcel Industry. PocketMobial. A trimble company", https://precom.nu/innovate-with-new-business-models-in-the-postal-and-parcel-industry/ (16. 8. 2018.)

Zakon o poštanskim uslugama, NN 144/12, 153/13, 78/15, Zagreb: Narodne novine d. d.

Žujo, M. (22. 7. 2013.) "Liberalizacija tržišta pošta u Europskoj uniji dala različite rezultate", Poslovni dnevnik, http://www.poslovni.hr/svijet-i-regija/liberalizacija-trzista-posta-u-eu-dala-razlicite-rezultate-247946 (16. 6. 2018.)

Review article
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.19
Received: 16 January 2019
Accepted: 8 February 2019

ANALYSIS OF POSTAL MARKET IN THE REPUBLIC OF CROATIA

Dora Naletina
PhD, Assistant Professor, University of Zagreb, Faculty of Economics & Business, Trg J. F. Kennedyja 6, 10 000 Zagreb, Croatia; e-mail: dora.naletina@efzg.hr

Ante Vuletić
PhD, Assistant Professor, University of Zagreb, Faculty of Economics & Business, Trg J. F. Kennedyja 6, 10 000 Zagreb, Croatia; e-mail: avuletic2@net.efzg.hr

Luka Meštrović
MA in Economics, Geoprojekt d.d., Sukoišanska 43, 21 000 Split, Croatia;
e-mail: luka.mestrovic@yahoo.com

SUMMARY

In Croatia, as in almost all other countries of the world, the postal services market has been going through big changes that are the consequence of the growing use of electronic communication and the fact of the postal services being substituted by it. Technological advancement also influences the changes in the behaviour of users and their expectations regarding the quality and the speed of the service provided. Almost all of the world-renown package distribution service providers whose goal is to deliver the parcels as quickly and as efficiently as possible operate in the Republic of Croatia. The goal of this paper is to analyse the state of affairs on the postal market in the Republic of Croatia. Over the last years, postal services have been increasingly substituted with electronic services, as evidenced by fewer letters being sent by the post. On the other hand, the number of the distributed parcels has been growing, due to the development of e-commerce. These trends are also present on the Croatian postal market, where buyers have become increasingly oriented towards online shopping, resulting in more packages being delivered. Based on the conducted analysis, the conclusions are drawn that, despite of the fact that the Croatian postal market has been completely liberalized, the market is still dominated by the national operator Hrvatska pošta d.d. However, under the influence of the market changes, the operator expands its offer by providing additional services and not just relying on the traditional business activities.

Key words: *liberalisation, parcel consignment, postal service, Republic of Croatia*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Professional paper
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.10
Received: 15 January 2019
Accepted: 7 March 2019

A COMPARISON OF BACK-END FRAMEWORKS FOR WEB APPLICATION DEVELOPMENT

Marin Kaluža
PhD, Senior Lecturer, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia; e-mail: mkaluza@veleri.hr

Marijana Kalanj
Student, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia; e-mail: mkalanj@veleri.hr

Bernard Vukelić
PhD, Senior Lecturer, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia; e-mail: bvukelic@veleri.hr

ABSTRACT

Web applications have a complex structure, and for more efficient and faster writing of original program code, frameworks are often used. There are numerous different frameworks on the market that are used to build different parts of software architecture. Only back-end frameworks for web applications development are analyzed. Previous research on evaluation criteria for back-end frameworks, and various sources which by various reasons, represent the list of popularity of back-end frameworks are shown. The framework selection procedure is described, and the reasons of framework selection (Laravel, Rails, Django and Spring) for the analysis are given. The examination (verification) and evaluation of the degree of satisfaction of the selected basic and additional comparison criteria in selected frameworks are carried out. The analysis shows insignificant differences in the overall ratings of analyzed frameworks according to the basic comparison criteria. According to the additional comparison criteria, the analysis shows significant differences in the overall ratings of analyzed frameworks. It is shown that the Django framework, because it is suitable for development of larger applications, suitable for beginner developers, and achieves the highest overall rating of additional comparison criteria, is the best choice of analyzed back-end frameworks for web application development.

Key words: *framework, back-end, comparison criteria*

1. INTRODUCTION

A web application consists of a client part that is executed on a user's web browser, and a server part that is executed on a web server. The web server executes various processes that create the document in HTML format and deliver to the client who then interprets and displays HTML

content. When designing a web application, the question arises as to which technology to choose. Using of framework (FW) in the development process could increase a level of quality and standardization of web applications. Today, there are a variety of FWs on the market that help to create web applications in various ways. The paper analyzes and compares back-end FWs.

By analyzing and evaluating various criteria which are essential for building and maintaining web applications, the advantages and disadvantages of frequently used back-end FWs are shown. The objective is to use analysis and evaluation in order to show which FWs are more suitable for web application development.

The paper describes the criteria relevant to the comparison of FWs, the FWs are analyzed according to the described criteria, and the FW analysis results are compared according to the described criteria.

When researching basic concepts related to the back-end FW, it can be observed that there is a large number of FWs on the market and the question is why it is so. Each FW is different and contains some advantages and shortcomings in relation to the other. There is a number of criteria that are important when selecting a FW, so this paper analyses criteria for the selected FWs. Some FWs are more suitable for smaller projects, while others are customized for larger and more demanding projects. Some FWs are safer than the others, while others have documentation of better quality. FW ratings by criteria can be used in the selection process of the appropriate FW for web application development.

2. RELATED WORK

There are multiple sources about the criteria that are essential for FW selection. One back-end comparison matrix FW is Raible Matrix (Diaz, 2013) adapted for back-end FWs. The table explains 20 criteria that are relevant to the overall picture of a particular FW (Raible, 2010a). It explains each comparison criterion, evaluates the criteria for each FW, and the method for evaluating the criteria.

Time for learning, technical characteristics, community engagement and the consequence of choice are the most important features when choosing a FW (Varisco, 2016). It is considered that time for learning is a very important factor regardless of which FW is used, which means that each FW requires a certain amount of time for learning. The basic technical features that should be checked before choosing a FW are: performance, compatibility and whether the FW is appropriate for the type of application structure used. Community engagement is important, i.e. the data about the number of developers who use a certain FW and the number of discussions related to this matter (Varisco, 2016).

In Symfony (https://symfony.com), similar criteria which are used for FW selection, such as community popularity and size, support, licenses, documentation, and resource availability on the market are listed.

An important factor for technology selection is TTM (Time to Market) (Maheedharan, 2017). One of TTM's features suggests choosing technologies which have the ability to integrate with third-party solutions to simplify the integration process (Maheedharan, 2017).

According to GitHub starback backgammon, the back-end FW with the highest score of 47.5k is Laravel, followed by Ruby On Rails with 41.5k stars, Django with 37k stars, and Spring with 31.5k stars. Back-end FWs mentioned in the GitHub repository after the above mentioned, and having over 10k stars are Symfony and Yii2 (https://github.com)

Hotframeworks (https://hotframeworks.com) shows the FW rating according to GitHub and Stackoverflow results, together with the final result. The Back-end FW with the highest score is Ruby On Rails, followed by Django, Laravel and Spring. Back-end frameworks which are at the top of the list are Symfony, Flask, Codelgniter, Zend, YII (https://hotframeworks.com).

An FW has become an indispensable part of web application development, and user requirements are always on the rise. Consequently, more complex technologies which are used for web application development are required. The most powerful and most interesting FWs in 2018 are: Express, Django, Ruby On Rails, Laravel and Spring (Goel, 2018).

FWs consist of tools and languages used in server-side development. For the selection of the right technology, in addition to knowledge of databases and programming languages, understanding of server architecture is essential. Rails, Laravel, Django, Phoneix, Flask, Pyramid and Express were the most popular frameworks in 2018 (Tripathi, 2018).

Stackshare (https://stackshare.io) website provides information on software and website creation tools which are currently the best. It investigates and compares tools, as well as provides insights into the tools used by the most well-known companies. According to their comparison, 6620 participants stated that they used Rails FW, Django 4660, Spring 1520, and Laravel 4000 (https://stackshare.io).

It is stated that according to Hacker News, Rails has 2370 points, Django 2490, Spring 332 and Laravel 516 points. They, also, say that according to Reddit, Rails has 1960 points, Django 5090, Spring 2730 and Laravel 3160 points (https://stackshare.io).

According to the research (https://stackshare.io), developers usually choose Rails because of their rapid development, excellent so-called "gems", large community (documentation, tutorials...) and MVC access. Django is also used due to rapid development, large community, open source, MVC access, and ease of learning. Spring FW is most commonly used due to Java, because it is open source, has a large community, it is said to be extremely powerful, and because of the companies. Laravel is most often used for pure architecture, growing community, because it is composer friendly and because it is very powerful for PHP.

The Medium Corporation website includes a comparison of Laravel and Spring FWs by a developer who first used Laravel, then Spring. According to the statements, Laravel is easy to use, has a clear syntax, powerful documentation and security concepts, and has all the predispositions for beginner developers (Audurus, 2018). Spring FW has a more extensive documentation, especially

for security, and takes more time to learn and read documentation than Laravel (Audurus, 2018). Spring FW is better for larger applications and enterprise applications (Audurus, 2018).

The main advantages of Spring FW are a large community, high scalability, quality of documentation, and a broad ecosystem (https://slant.io, 2018). The main advantages of Laravel are: built-in ORM, its own CLI, good for building RESTful API, and good quality documentation (https://slant.io). The advantages of Rails are: small project development is very simple, and it is possible to finish it in a very short time, many plugins ("gems") are available, large community, nice and readable codes (https://slant.io) are available. The advantages of Django are: quick and easy prototype development, it is a mature FW with many plugins that have been developed over the years, very customizable, admin panel and ORM are "out of the box" (https://slant.io).

A shortcoming of Django is that it can be non-adjustable to small applications (https://slant.io). The shortcomings of Rails are: too many dynamic changes in the background, not a popular language outside web development, learning curves appear simple in the beginning, but turn out to be complicated, too many conventions, poor performance (https://slant.io). Laravel's disadvantages are the following: too many unnecessary folders and files, too many "magic methods", difficult to use model properties, confusing learning curves - many features are updated over time, obsolete tutorials, bad design practices and poor performance (https://slant.io). Spring's shortcomings are: the lack of UI development, possibly complicated for beginners, complex and slow prototyping (https://slant.io).

The Google Trend criterion originated according to Google Trends web site data in the last 5 years. The most searched FW is Spring. Spring and Laravel have a growing Google Trend (https://trends.google.com).

3. RESEARCH METHODOLOGY

FWs comparison criteria were selected according to the above mentioned sources. Most of the basic criteria have been selected according to the Raible Matrix (Raible, 2010a), and they are: developer's productivity, quality of documentation / tutorials / stackoverflow issues (project health), developer perception, developer availability, job trends, templates, plugins/ add-ons, I18n and l10n , testing, validation, multi-language support, cell phone / iPhone, and degree of risk. According to Symphony (https://symfony.com), the FW license criteria were selected, and the ability to integrate with third-party solutions.

The criteria will be described using the descriptive method. Based on the description of the criteria, a comparison and rating of each FW will be made. Ratings for each criterion will range from 0 to 1. Rating 0 is used when a FW does not meet the criterion, rating 0.5 when it partially meets the criterion, and rating 1 when FW fully meets the criterion.

Activities of research methodology are:

1. Literature review
2. Selection of basic criteria for comparison FWs

3. Choosing FWs for comparison
4. Literature review (whether FWs support basic criteria)
5. Evaluation of the FW (based on basic criteria)
6. Selection of additional criteria
7. Literature review (whether FWs support additional criteria)
8. Evaluation of the FW (based on additional criteria)

Basic criteria were selected based on previous research. Most comparison criteria were selected according to Raible's matrix.

Additional criteria were selected after the basic. Additional criteria are evaluations of the users of selected FWs. These are ratings from GitHub, Reddit, Stack Overflow, Hacker News, and Google Trend. On the StackShare, Inc. and Slant.io pages, you can select the FWs for comparison to find advantages, disadvantages between FWs, and other features of the FWs.

FWs selection was based on FWs popularity from GitHub (https://github.com), HotFrameworks (https://hotframeworks.com), and Tripathi (2018). According to them, the most used FWs for web application development are: Ruby on Rails, Django, Spring and Laravel.

3. 1 BASIC CRITERIA FOR FW COMPARISON

Most of the criteria were selected from (Raible, 2010a), Symphony (https://symfony.com), and other experts mentioned in related work.

1. Code generator

Code generating can be used for small parts of code or for entire applications; it can be used in different programming languages and using different techniques (Tomassetti, 2018).

The intelligent code generator for Laravel allows you to generate views, controllers, routes, migrations, languages, and form requests. It is flexible and customizable, and it covers many uses. Code generator installation is simple, and there are detailed instructions on installing and using the code generator on the official website (https://github.com).

FW Ruby On Rails owns a code generator. Using the command "rails generate" it is possible to obtain a list of all generators owned by FW, together with their detailed description. The most important Rails generators are a generator for controller, model, migration, and it is also possible to create one's own generator (https://guides.rubyonrails.org).

Django FW has multiple code generators. Genius is a flexible code generator for Django FW. It is compact and language structure is easy to write and read, it is independent and has a good documentation. Genius generates a model, display, REST Api, and application templates which are customizable (https://genius-project.io).

Germ is the code generator for Spring FW. It generates the standard MEAVEN project structure, generates configuration files, model, repository, services, and controllers (https://docs.spring.io).

All FWs mentioned above have the ability to automatically generate code and all FWs are rated 1.

2. *Project health*

According to Raible (2010a), the project health criterion implies the number of books and the number of tags on the StackOverflow page. According to Varisco (2016), it implies the number of people on the Internet who are talking about it, and who use technology – the official documentation. The more recognizable and well-known FW will develop more and live longer (https://symfony.com).

Laravel FW's official pages feature an extensive and complete documentation. There is also a community on the Laracast website with various tutorials, questions and discussions related to FW. There are numerous tutorials available on Youtube, and the Stackoverflow site has about 104,327 tags for Laravel (https://laracasts.com).

On the official Ruby on Rails FW website, there is an official documentation which guides through the process of installing and working with the FW. There are many tutorials available on Youtube, and Stackoverflow has around 300,699 tags (https://guides.rubyonrails.org).

Django FW official site contains documentation with detailed FW instructions, Stackoverflow has about 186 288 tags, and there are numerous tutorials available on Youtube (https://docs.djangoproject.com).

Spring FW official site contains training documentation, projects and guidelines for building a high-quality application. There are about 144,334 tags on the Stackoverflow page (https://spring.io).

According to the data obtained by FW research, all the listed FWs are rated 1 because they have numerous sources, a high-quality documentation and a large number of tags on the Stackoverflow page.

3. *Developer's perception*

According to Raible (2010a), the developers' perception criterion implies developer's satisfaction. The level of developer's satisfaction in relation to a particular FW is evaluated.

According to GitHub (https://github.com), HotFrameworks(https://hotframeworks.com, 2018), and Goel (2018), this paper analyzes the best back-end FWs on the market developers are most satisfied with, thus each analyzed FW was rated 1.

4. *Developer's availability*

According to Raible (Raible, 2010a), the rating for developer's availability criterion is based on the number of developers with a FW listed as a skill on their LinkedIn profile.

According to LinkedIn, a total of 192,680 users listed Laravel, 278,856 listed Ruby On Rails, 212,681 listed Django and 530,211 listed Spring FW (https://www.linkedin.com).

According to LinkedIn, Spring FW has the largest number of available developers, that is, even twice more than any other FW. Therefore, Spring FW is rated 1. Other FWs are rated 0.5.

5. *Business trends*

According to Raible (2010a), the criterion is based on the number of jobs offered at Dice.com or Indeed.com. The rating for the business trend criterion is based on the number of jobs offered.

According to Dice.com, Laravel offers 152 job positions, Django counts 353 positions, Ruby On Rails 549 positions, and Spring 4,619 positions (https://www.dice.com).

Spring FW has significantly more positions than other FWs, therefore it is rated 1, while the other FWs are rated 0.5.

6. *Templates*

According to Raible (2010a), the criterion is based on the number of templates available for a particular FW. The criteria rating for the template criterion is based on whether a particular FW template is available or not.

Laravel owns a very simple and useful Blade template. The primary advantages of using Blade are the inheritance of templates and sections (https://laravel.com). Django FW also owns a template called DTL (Django Template Language), as well as a popular alternative Jinja2, but third-party templates can also be used (https://www.djangoproject.com). Spring owns many template libraries such as: JSP, Tiles, Thymeleaf, Freemarker and Velocitiy (https://docs.spring.io). Ruby On Rails Templates are simple Ruby files which contain DSL to add initialization to a new or existing Rails project (https://guides.rubyonrails.org).

All the analyzed FWs have templates, thus they are rated 1.

7. *I18n and l10n*

According to Raible (2010a), the criterion is based on FW support for i18n and l10n.

Laravel's localization features provide a convenient way to reach strings in different languages, enabling an easy support for multiple languages within the app. The language rows are stored in files within the resources/ language directory. Within that directory, there must be a subdirectory for each language which the application supports (https://laravel.com).

Django FW has full support for text translation, date formatting, time and numbers, and time zone. It allows developers and template authors to determine which parts of applications should be translated or formatted for local languages and cultures. It allows localization of web applications to specific users according to their desires (https://www.djangoproject.com).

The Ruby I18n gem that comes with Ruby on Rails provides a simple and expandable multi-language translation framework (https://guides.rubyonrails.org).

Spring FW also follows the form and provides support for I18n and l10n using Spring Interceptors, Locale Resolvers and Resource Bundles for different locations (Pankaj, 2016).

Since all FWs analyzed support i18n and l10n, they are rated 1.

8. Testing

According to Raible (2010a), FW rating is based on whether the test support is embedded in FW or not.

Laravel has a built-in testing support, that is testing support comes with the PHPUnit, and the testing file is set up for the application. Laravel FW is also supplied with practical methods that enable application testing (https://laravel.com).

Ruby on Rails has a built-in test support. Rails creates the test directory as soon as the Rails project is created (https://guides.rubyonrails.org).

For testing, Django FW uses unitest modules which are built into the Python standard library. Any other Phyton FW can be used for testing, but Django FW itself does not support testing (https://www.djangoproject.com).

Spring FW has a built-in test support, a built-in test package, and a comprehensive set of temporary objects which are useful for web context, controller, and filter testing (https://spring.io).

Test criteria rating is based on whether test support is embedded in FW or not. All the analyzed FWs have a built-in test support, except Django FW, which has an indirect testing support. Therefore, all the analyzed FWs are rated 1.

9. Validation

According to Raible (2010a), the criterion is based on (non)existence of validation support.

Laravel offers several different approaches for checking incoming application data. By default, Laravel's basic controller class uses the ValidatesRequests feature which provides a convenient method for verifying the incoming HTTP request with a variety of powerful validation policies (https://laravel.com). On its official pages, under the chapter validation Ruby On Rails explains in detail the validation process (https://guides.rubyonrails.org). Django models support the use of simple and useful functions and classes known as validators. Validator is an object or function which can be called and which takes the value and returns nothing if the value is valid, and if it is not, it sends a validation error (https://www.djangoproject.com). Spring FW includes a validator interface which can be used in each application layer (https://spring.io).

Criteria rating is based on FW support for validation. All FWs ensure the validation process and assign them rate 1.

10. Mobile phone / Iphone support

According to Raible (2010a), the rating for mobile / iPhone support criterion is based on FW mobile support. All the analyzed FWs a have the mobile phone / iPhone support and each is rated 1.

11. Licensing

According to Symphony (https://symfony.com), licenses are very important because they can significantly affect applications.

Rails and Laravel have MIT (https://mit-license.org), and Spring and Django have BSD licenses (http://www.linfo.org, 2018). None of the licenses limits the application and the application is not subject to licenses, so the rating of all the analyzed FWs in terms of license criterion is 1.

12. The possibility of integration with third-party solutions

According to Maheedharan (2017), the criterion of the ability to integrate with third-party solutions refers to the ability of an FW to integrate one or more parts of the application with the existing third-party solutions.

Laravel FW has the ability to integrate third-party solutions using the API, and converts incoming response into a consistent data structure (Ochoa, 2018). Ruby On Rails FW also uses the API for integration with third-party solutions, and a detailed integration process (Gonçalves, 2017) is explained on the official pages. Django FW uses the third-party integration API (Stein, 2017). Spring FW enables third-party integration via adapter (https://spring.io).

All the analyzed FWs, in terms of the criterion of integration with third-party solutions, are rated 1.

13. Multi-language support

According to Raible (2010a), the rating for multi-language support criterion is based on the ability to write core elements in multiple languages (e.g. Java, Groovy, Scala,...).

Spring FW is the only FW with multi-language support; it supports Java, Groovy and Kotlin. Other analyzed FWs do not have multi-language support, therefore Spring FW is rated 1, and the others are rated 0 (https://spring.io).

14. Plugins/add-ons

According to Raible (2010a), the rating for the plugins / add-ons criterion is based on whether a FW is able to set plugins (extensions).

Laravel offers plugin functionality and is installed using a command within a particular project (https://github.com). Django plugins offer functionality in order for the applications which are made with FW Django can be reused (https://docs.djangoproject.com). Ruby On Rails FW uses the rails generate plugin command to create a plugin within the project (https://guides.rubyonrails.org).

Django, Ruby On Rails and Laravel have the option of setting up plugins, so they are rated 1. Spring FW does not have the option to set plugins, so it is rated 0.

3. 2 ADDITIONAL CRITERIA FOR FW COMPARISON

After the basic criteria analysis, there is no significant difference between the FWs. Additional criteria are mostly oriented to the opinions and ratings of developers, that is StackShare (https:// stackshare.io), Audurus (2018) and Slant (http: // www. slant.io).

15. *Customized for large applications*

According to Audurus (2017), Spring is more adapted to the existing applications, while Laravel is not. Also, Django is tailored to larger applications, while Rails is better for smaller applications.

Accordingly, FWs Spring and Django are rated 1, and FWs Laravel and Rails are rated 0.

16. *High Scalability*

According to the grades provided by StachShare (https://stackshare.io), Spring is highly scalable, followed by Django, while Rails and Laravel are less scalable.

Accordingly, FWs Spring and Django are awarded a rating of 1, and FW's Laravel and Rails are awarded a rating of 0.

17. *Adapted to beginners*

According to the rates of StackShare (https://stackshare.io) Rails, Laravel and Django are more adapted to beginners, and are rated 1, while Spring FW is not recommended for beginners and is rated 0.

18. *Good for business applications development*

FWs Spring and Django are, according to StackShare (https://stackshare.io) very good for building enterprise applications and are therefore rated 1, while FWs Rails and Laravel are not recommended for this type of app and are rated 0.

19. *Rapid prototype development*

According to Slant (http://www.slant.io), Django and Laravel FWs are good for prototype development, therefore they are rated 1, while FWs Rails and Spring are not good enough to build an application prototype. and are therefore rated 0.

20. A growing Google Trend

Rate 1 for this criterion is given to FW Laravel because, according to Google Trends (https://trends.google.com), there is a growing trend. Rate 0 is given to the other analyzed FWs, since, according to (https://trends.google.com, 2018), they have a downward trend.

21. Points by Haker News users

Rate 1 for this criterion is given to FW Django because, according to StackShare (https://stackshare.io), it has the highest score. Rate 0.5 is given to other analyzed FWs.

22. Points by Reddit users

Rate 1 for this criterion is given to FW Django because, according to StackShare (https://stackshare.io), it has the highest score. Rate 0.5 is given to other analyzed FWs.

23. Star Rating on GitHub

Rate1 for this criterion is given to FW Laravel because, according to GitHub (https://github.com), it has the highest score. Rate 0.5 is given to other analyzed FWs.

24. The number of Stack Overflow tags

Rate 1 for this criterion is given to FW Rails because, according to StackShare (https://stackshare.io), it has the most tags. Rate 0.5 is given to other analyzed FWs.

4. RESULTS AND DISCUSSION

The scores of analyzed FWs for basic criteria are shown in Table 1.

Table 1. FW comparison according to the basic criteria

Criterion	Laravel	Ruby On Rails	Django	Spring
1. Code generator	1	1	1	1
2. Project health	1	1	1	1
3. Developer's perception	1	1	1	1
4. Developer's availability	0.5	0.5	0.5	1
5. Business trends	0.5	0.5	0.5	1
6. Templates	1	1	1	1
7. I18n and l10n	1	1	1	1
8. Testing	1	1	1	1
9. Validation	1	1	1	1
10. Mobile phones / iPhone support	1	1	1	1
11. Licensing	1	1	1	1

12. The possibility of integration with third-party solutions	1	1	1	1
13. Multi-language support	0	0	0	1
14. Plugins/add-ons	1	1	1	0
TOTAL	12	12	12	13

Source: Author

The table above shows apparently that most FWs meet the main criteria needed to build a web application. The differences are in relation to criterion 4. In terms of the availability of developers, Spring FW has significantly more developers who listed Spring as a skill, and in terms of criterion 5, it has the most open positions for the job. Spring FW differs from the rest and in relation to criterion 14 (plugins / add-ons), because there is no plugin option. Spring FW received the highest rate because of the criteria which do not directly affect the choice of a FW, but are the criteria that determine the market situation. The criteria used to evaluate FWs are the relevant criteria for assessing FWs. There are no major differences among the FWs analyzed in meeting the basic criteria.

After the baseline comparison, the existing sources of comparison of the selected FWs were analyzed, which provided the additional results. The scores of analyzed FWs for additional criteria are shown in Table 2.

Table 2. FW comparison according to the additional criteria

Criterion	Laravel	Ruby On Rails	Django	Spring
1. Customized for large applications	0	0	1	1
2. High scalability	0	0	1	1
3. Adapted to beginners	1	1	1	0
4. Good for businesses applications development	0	0	1	1
5. Rapid prototype development	1	0	1	0
6. A growing Google Trend	1	0	0	0
7. Points by Haker News users	0.5	0.5	1	0.5
8. Points by Reddit users	0.5	0.5	1	0.5
9. Star Rating on GitHub	1	0.5	0.5	0.5
10. The number of Stack Overflow tags	0.5	1	0.5	0.5
TOTAL	5.5	3.5	8	5

Source: Author

Table 2 shows the additional criteria for evaluating the analyzed FWs. Django FW scored the highest overall score according to these criteria. In relation to the results obtained, it can be said that the FWs Rails and Laravel are similar. They are tailored to the development of smaller applications,

less scalable than the other two analyzed FWs, and good for beginners. Laravel stands out with a growing Google Trend and the highest score of GitHub stars among the FWs. Rails stands out for having the most Stack Overflow tags. Unlike the previous two FWs, Django and Spring are more tailored to build larger applications and applications for business, and are more scalable. Spring FW stands out for its high scalability. Django has the highest score from the Hacker News and Reddit web site users, it is good for rapid prototype development.

The limitations of the research are: (1) all criteria are equally important, (2) the frameworks are evaluated with only three values (0, 0.5 and 1), (3) influences between the criteria is not included.

Future research might include:

1. weighting the criteria by using some of the methods: direct assessments, AHP (Gligora Marković, et al., 2018), ANP (Kadoić, et al., 2017b)
2. evaluating FWs on the scale [0;1] - all values between 0 and 1
3. using a more sophisticated method for problem analysis which enables modelling influences between criteria, ex. ANP (Saaty, 2001), SNAP (Kadoić, et al., 2017a).

Future research should include more experts in the FW evaluation process.

5. CONCLUSION

According to previous research, some criteria are critical to the framework evaluation. Evaluation and comparison of Django, Rails, Spring and Laravel framework was performed using the selected criteria. All the selected frameworks generally meet all the basic criteria, and have shown little differences. Developer availability and business trends criteria are better rated for Spring compared to other frameworks. Spring is the only FW which supports the ability to write the original program code in multiple programming languages. Also, Spring does not support the ability to implement plugins, which may mean a slower development because in case of implementing some of the functionality that is generally available, it will be more difficult to implement it in the application. The most noteworthy overall rating of the basic comparison criteria is Spring.

Due to the small differences between the analyzed frameworks, additional comparison criteria were defined. For larger applications and applications for business systems, Spring and Django frameworks are more suitable, since they are more scalable than the other analyzed frameworks. Spring has a high-quality and extensive documentation that takes more time to study and is not suitable for beginners, but is the oldest in this group of frameworks, so it is reliable. Django is more adapted to beginners than Spring, and it is good for building a prototype application, but has somewhat poorer documentation than Spring. Unlike Spring and Django, Rails and Laravel are suitable for smaller applications and have simpler documentation. Django has the best additional rating of additional criteria.

According to the basic comparison criteria, Spring has insignificantly the best rates, and according to additional criteria, Django has the highest scores. According to the additional comparison

criteria, the choice of a framework depends on the requirements of the application being built, and as Django is suitable for the development of larger applications, and is suitable for beginner developers, Django is the best choice among the analyzed back-end frameworks for web application development.

REFERENCES

Audurus, (2018) Spring vs Laravel, https://medium.com/@audruis/spring-vs-laravel-1af76c35d855 (15. 12. 2018)

Diaz, C., (2013) "A web framework comparasion: Matt Raible's opinion", http://blog.websitesframeworks.com/2013/03/web-framework-comparison-matt-raible-opinion-138/ (21.11.2018.) https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2018.04.011

Goel, A., (2018) "Top 10 Web Development Frameworks in 2018", https://hackr.io/blog/top-10-web-development-frameworks-in-2018 (28. 11. 2018.)

Gonçalves, A., (2017) "Integrating a Third Party API with Rails", https://revs.runtime-revolution.com/integrating-a-third-party-api-with-rails-5-134f960d (12. 12. 2018.)

Kadoić N., Begičević Ređep N., Divjak B., (2017) "Structuring e-Learning Multi-Criteria Decision Making Problems," in Proceedings of 40th Jubilee International Convention, MIPRO 2017, pp. 811–817. https://doi.org/10.23919/MIPRO.2017.7973514

Kadoić N., Divjak B., Begičević Ređep N., (2017) "Effective Strategic Decision Making on Open and Distance Education Issues," in Diversity Matters!, pp. 224–234.

Maheedharan, M., (2017) "How to Pick the Right Web Technology Stack for Your Product", https://hackernoon.com/how-to-pick-the-right-web-technology-stack-for-your-product-f6d94440af2f (24. 11. 2018.)

Gligora Marković, M., Kadoić, N., Kovačić B., (2018) "Selection and prioritization of adaptivity criteria in intelligent and adaptive hypermedia e-learning systems," TEM Journal, 7(1).

Ochoa, J., (2018) "Consuming third party APIs with Laravel Resources", https://medium.com/@jeffochoa/consuming-third-pary-apis-with-laravel-resources-c13a0c7dc945) (9.12. 2018.)

Pankaj, A., (2014) "Spring MVC Internationalization (i18n) and Localization (L10n)", https://www.journaldev.com/2610/spring-mvc-internationalization-i18n-and-localization-l10n-example (4. 12. 2018.)

Raible, M., (2010a, "How I Calculated Ratings for My JVM Web Frameworks Comparison", https://raibledesigns.com/rd/entry/how_i_calculated_ratings_for (21. 11. 2018.)

Raible, M., (2010b) "JVM Web Frameworks Rating Logic", https://docs.google.com/document/pub?id=1X_XvpJd6TgEAMe4a6xxzJ38yzmthvrA6wD7zGy2Igog (22. 11. 2018.)

Saaty T. L., (2001) "Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process : the Organization and Prioritization of Complexity", New York: Rws Publications, 2001.

Stein, D., (2017) "Modern Django—Part 2: REST APIs, Apps, and Django REST Framework", https://medium.com/@djstein/modern-django-part-2-rest-apis-apps-and-django-rest-framework-ea0cac5ab104 (12. 12. 2018.)

Technopedia (2018) "Validation", https://www.techopedia.com/definition/10283/data-validation (6. 12. 2018.)

Tomassetti, G., (2018) "A Guide to Code Generation", https://tomassetti.me/code-generation/ (29. 11. 2018.)

Tripathi, S. K., (2018) "Top 7 backend web development frameworks in 2018", https://www.kelltontech.com/kellton-tech-blog/top-7-backend-web-development-frameworks-2018 (28. 11. 2018.)

Varisco, C., (2016) "How to choose a framework", https://hackernoon.com/how-to-choose-a-FW-ea8b5b1e1f44 (23. 11 . 2018.)

https://www.dice.com/ (30. 11. 2018.)

https://www.djangoproject.com/ (29. 11. 2018.)

https://docs.djangoproject.com/en/2.1/topics/templates/ (1. 12. 2018.)

https://docs.djangoproject.com/en/2.1/topics/i18n/ (4. 12. 2018.)

https://docs.djangoproject.com/en/2.1/topics/testing/ (6. 12. 2018.)

https://docs.djangoproject.com/en/2.1/ref/validators/ (6. 12. 2018.)

https://docs.spring.io/spring/docs/current/spring-framework-reference/testing.html (6. 12. 2018.)

https://docs.spring.io/spring/docs/4.1.x/spring-framework-reference/html/validation.html (8. 12. 2018.)

https://docs.spring.io/spring/docs/current/spring-framework-reference/languages.html#kotlin (13. 12. 2018.)

https://genius-project.io/en/ (29. 11. 2018.)

https://github.com/topics/framework (27. 11. 2018.)

https://github.com/CrestApps/laravel-code-generator (29. 11. 2018.)

https://github.com/jumilla/laravel-extension (13. 12. 2018.)

https://guides.rubyonrails.org/generators.html (29. 11. 2018.)

https://guides.rubyonrails.org/rails_application_templates.html (1. 12. 2018.)

https://guides.rubyonrails.org/i18n.html (4. 12. 2018.)

https://guides.rubyonrails.org/testing.html (6. 12. 2018.)

https://guides.rubyonrails.org/active_record_validations.html (6. 12. 2018.)

https://guides.rubyonrails.org/v3.2.8/plugins.html (13. 12. 2018.)

https://hotframeworks.com (28. 11. 2018.)

https://laracasts.com/ (29. 11. 2018.)

https://laravel.com/docs/5.7/blade (29. 12. 2018.)

https://laravel.com/docs/5.7/localization (4. 12. 2018.)

https://laravel.com/docs/5.7/testing (6. 12. 2018.)

https://laravel.com/docs/5.7/validation (6. 12. 2018.)

https://mit-license.org/ (8. 12. 2018.)

https://pypi.org/project/django-plugins/ (13. 12. 2018.)

https://spring.io/ (29. 11. 2018.)

https://spring.io/understanding/view-templates (1. 12. 2018.)

https://spring.io/projects/spring-integration (13. 12. 2018.) https://doi.org/10.1016/S1350-4789(18)30494-X

https://stackshare.io/stackups/django-vs-laravel-vs-rails (15. 12. 2018)

https://stackshare.io/stackups/django-vs-rails-vs-spring (15. 12. 2018)

https://symfony.com/ten-criteria (23. 11. 2018.)

https://trends.google.com/trends/explore?date=today%205-y&q=%2Fm%2F0jwy148,%2Fm%2F0505cl,%2Fm%2F0dhx5b,%2Fm%2F06y_qx (14. 12. 2018.)

https://www.guru99.com/application-testing.html (6. 12. 2018.)

http://www.linfo.org/bsdlicense.html (8. 12. 2018.)

https://www.linkedin.com/feed/ (29. 11. 2018.)

https://www.slant.co/versus/1233/1746/~ruby-on-rails_vs_django (15. 12. 2018)

Stručni rad
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.10
Datum primitka: 15. 1. 2019.
Datum prihvaćanja: 7. 3. 2019

USPOREDBA *BACK-END FRAMEWORKA* ZA RAZVOJ *WEB*-APLIKACIJA

Marin Kaluža
Dr. sc., v. pred., Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail:* mkaluza@veleri.hr

Marijana Kalanj
Studentica, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail:* mkalanj@veleri.hr

Bernard Vukelić
Dr. sc., v. pred., Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail:* bvukelic@veleri.hr

SAŽETAK

Današnje web-*aplikacije imaju složenu programsku strukturu, pa se za djelotvornije i brže pisanje programskog koda često koriste* frameworkovi. *Na tržištu postoje brojni frameworkovi koji se razlikuju po raznim karakteristikama i koriste za izgradnju različitih dijelova arhitekture softvera. U radu se promatraju samo* back-end frameworkovi *za izradu* web-*aplikacija. Pokazana su prethodna istraživanja o kriterijima za ocjenjivanje* back-end frameworkova *i razni izvori koji prema različitim razlozima prikazuju rang-liste popularnosti* back-end frameworkova. *Opisan je postupak odabira kriterija za usporedbu* frameworkova *i razlozi odabira* frameworkova *za analizu (Laravel, Rails, Django i Spring). Izvršeno je ispitivanje (provjera) i ocjenjivanje stupnja zadovoljavanja odabranih osnovnih i dodatnih kriterija usporedbe na odabranim* frameworkovima. *Analiza pokazuje neznačajne različitosti u ukupnim ocjenama analiziranih* frameworkova *prema osnovnim kriterijima usporedbe. Prema dodatnim kriterijima usporedbe analiza pokazuje značajnije različitosti u ukupnim ocjenama analiziranih* frameworkova. *Pokazuje se da je* framework *Django, zbog toga što je prikladan za razvoj većih aplikacija, prikladan za developere početnike i da ostvaruje najveću ukupnu ocjenu dodatnih kriterija usporedbe, a za developera predstavlja najbolji izbor između analiziranih* frameworkova *pri razvoju* web-*aplikacija.*

Ključne riječi: framework, back-end, *kriteriji usporedbe*

TEHNIČKE ZNANOSTI

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Original scientific paper
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.11
Received: 31 July 2018
Accepted: 2 December 2018

NUMERICAL ANALYSIS OF THE FUEL SPRAY PACKAGES PENETRATION AND GAS INFLOW FROM QUASI-DIMENSIONAL DI DIESEL ENGINE NUMERICAL MODEL

Vedran Mrzljak
PhD, Assistant Professor, University of Rijeka, Faculty of Engineering, Department of Thermodynamics and Energy Engineering, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia; e-mail: vmrzljak@riteh.hr

Božica Žarković
Student, University of Rijeka, Faculty of Engineering, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia; e-mail: bozica.zarkovic@gmail.com

ABSTRACT

The paper presents two components of developed quasi-dimensional numerical model: spray package penetration and gas inflow from the zone without combustion into the spray packages. Correction of spray package penetration along the fuel spray radial axis is presented and described numerically. Numerical model simulation is validated in several measured operating points of direct injection diesel engine, after which the simulation results are presented. According to numerical model settings, each fuel spray was divided into packages (control volumes). In the same time interval, the shortest penetration was obtained for spray packages located at the fuel spray edge. Before reaching the break-up time spray package penetration was linear and after reaching the break-up time, package penetration had a curved form. Later injected spray packages quickly reached and surpassed earlier injected spray packages because earlier injected spray packages hit "gas wall" in the engine cylinder and they were "braked" with surrounding gas in comparison to packages injected later. Gas inflow from the zone without combustion into the spray packages is the most intensive for spray packages positioned at the fuel spray edge. The simulation shows that the inflow mass from the zone without combustion increases for spray packages injected later.

Key words: *Quasi-dimensional model, Diesel engine, Fuel spray penetration, Mixture preparation*

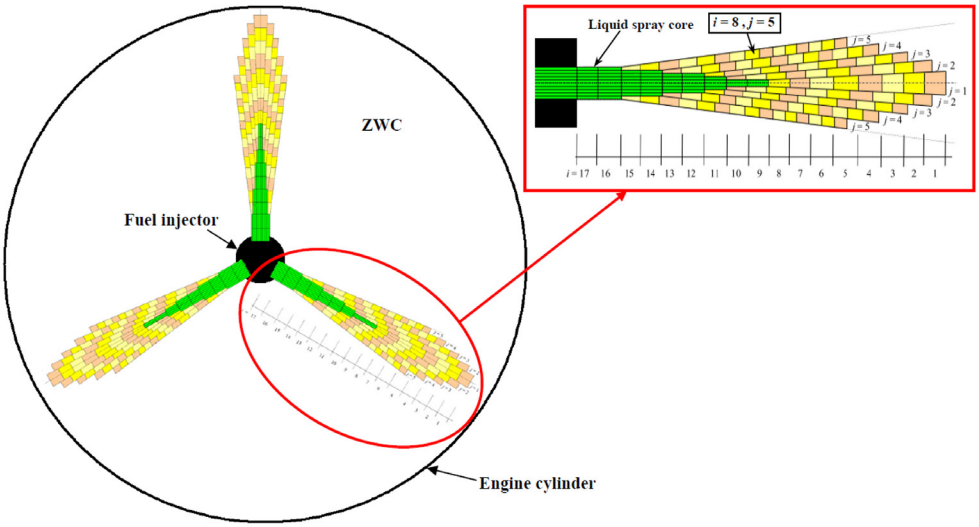
1. INTRODUCTION

Before the development of quasi-dimensional numerical models, two different types of numerical models for internal combustion engine process simulations were developed. The first ones were

Zero-dimensional (0D) models and the second ones were Computational Fluid Dynamics (CFD) numerical models. 0D numerical models assume a homogeneous mixture of gases in the engine cylinder and they do not have possibilities in predicting engine emissions such as NOx, CHx and particles (Medica, 1988; Guan et al., 2015). The speed and intensity of chemical reactions responsible for pollutant formation are highly sensitive to local temperature field and local species concentrations. When assuming a homogeneous mixture of gases in the engine cylinder, it is practically impossible to obtain cylinder local temperature fields and species concentrations, necessary for accurate emissions predictions. The most detailed internal combustion engine simulations can be obtained with CFD numerical models. The downside of such simulations is an extremely long time of calculation (Meloni, Naso, 2013), they are not accessible for the whole engine simulations, i.e. simulations are usually limited to just one engine cylinder (Ramesh, Mallikarjuna, 2017; Huang et al., 2016) and in most cases some of the input data needs to be assumed (Senčić, 2010).

Quasi-dimensional models were developed as a compromise between 0D and CFD models. The development of such models started with the initial division of the space inside the cylinder into two or more zones - one or more zones for fuel spray and one fresh mixture zone (Ishida et al., 1994), (Rakopoulos et al., 2004). This kind of models enabled a rude prediction in the engine emissions, but not a detailed one. The quasi-dimensional model presented in this paper begins at the start of fuel injection. Boundary conditions of QD model are geometrical parameters of fuel injector and cylinder, fuel current pressure and thermodynamic properties of gas in the cylinder at the start of fuel injection. The fuel flow contraction in the nozzle is calculated by using equations from Von Kuensberg Sarre et al. (Von Kuensberg Sarre et al., 1999). Liquid fuel spray decomposition and calculation of droplets number and diameter is performed by using equations from Mayer, Branam (Mayer, Branam, 2004). Liquid fuel energy conservation equation is used to monitor the liquid fuel temperature - a basic parameter for the fuel evaporation. The injected fuel spray is divided into spray packages (volumes) and new spray packages are added as injection continues. Such set of spray packages accompanies each fuel spray, Figure 1. Outside the fuel sprays is a large zone without combustion - ZWC (Hiroyasu et al., 2002; Mrzljak et al., 2017). If injectors have more, mutually different nozzles, separate volumes are created for each of the fuel sprays.

Figure 1. Cylinder section with fuel injector and three fuel sprays divided into packages (control volumes)



Source: Authors' original work

The basic assumption of such a model states that between fuel spray packages no exchange of mass or energy is allowed (Mrzljak et al., 2016a). The only allowed mass exchange is the gas inflow from the zone without combustion (ZWC) into spray packages (Hiroyasu, Arai, 1990), when the necessary conditions are fulfilled in each spray package. According to Figure 1, with the indexes which are related to each spray package, (i = axial index, j = radial index), it was necessary to use an additional index k for each fuel spray when the fuel sprays are not equal. In case that fuel sprays are equal, one spray is calculated and the results are transferred to the rest of identical fuel sprays. The axial (spray longitudinal) index i depends on the amount of fuel injected into the engine cylinder during each cylinder process. The radial index j can be chosen arbitrarily. In the developed QD numerical model, the fuel spray is divided into 5 radial zones (packages) per one axial row. The same division can be found in other scientific papers which investigate the same topic (Hiroyasu et al., 2002; Stiesch, 1999; Mrzljak et al., 2015).

Nowadays, researchers are intensively involved in implementing the combustion of alternative fuels in existing internal combustion engines. In that way, engine emissions can be greatly reduced and some engine operating parameters can be improved. For example, the biogas usage in the internal combustion engine can reduce NOx emissions by more than 90% due the low combustion temperatures (Jung et al., 2015). The biodiesels have lesser ignition delay and lower soot emissions in comparison with pure diesel (Rajak et al., 2018). The oxygen content of biodiesel fuel is beneficial for improving the in-cylinder combustion, especially at high engine loads (Zhang et al., 2018). The usage of hydrogen as a fuel in internal combustion engine can significantly improve the mixture uniformity in a cylinder under different engine speeds, equivalent ratios and nozzle diameters

(Yang et al., 2018). Liu presented an experimental investigation of performance, combustion and emission characteristics of a common-rail diesel engine fuelled with polyoxymethylene dimethyl ethers-diesel blends (Liu et al., 2017). Compared with pure diesel fuel, the smoke emissions at full load are reduced up to 47.6%, while the concentration of particles decreases up to 43.79% with used blends. K. Lee investigated performance and emission characteristics of a DI diesel engine which operates with blended fuel (Lee, Kim, 2017). The obtained results show that blended fuel produced lower hydrocarbons (HC), carbon monoxide (CO) and particulate matter (PM) in comparison with pure diesel. Nitrogen oxides (NOx) from the blended fuel were higher than that of diesel due to the shorter ignition delay and high oxygen content. Jamrozik investigated the effect of the alcohol content in the fuel mixture on the performance and emissions of a direct injection diesel engine (Jamrozik, 2017). The methanol content increase in the fuel mixture led to a substantial reduction in carbon monoxide, hydrocarbons and carbon dioxide emissions. Hoseini investigated biodiesel fuel blends (blends with Salvia Macrosiphon oil) for the use in diesel engines (Hoseini et al., 2017). With these blends, CO and HC were reduced by up to 25% and 31.82%, power and torque increased up to 18% and 15.8%, while specific fuel consumption decreased by 4.6% in comparison with pure diesel. Many other researchers investigated this field. A complete review for green fuels as alternative fuels for diesel engines is presented by Othman (Othman et al., 2017) while the review of performance, combustion and emission characteristics of biodiesel fuelled diesel engines is presented by Tamilselvan (Tamilselvan et al., 2017). By implementing the characteristics and properties of alternative fuels into a program code, along with some model modifications, numerical simulations of diesel engines running with fuel blends or pure alternative fuels can be obtained with the presented quasi-dimensional model.

2. NUMERICAL MODEL OF SPRAY PACKAGES PENETRATION AND GAS INFLOW

2. 1 Fuel spray packages penetration

The term "fuel spray package penetration" implies the distance between the center of gravity of each fuel spray package and the fuel injector nozzle. This is the only parameter in QD numerical models that directly shows the intermittent (transient) fuel spray behaviour in direct injection diesel engines. The position of the fuel spray head (the most prominent package) can usually be determined by photographing of the fuel spray (Wang et al., 2019). Experiments have shown that there are two different phases in the motion of each fuel spray package (Cvetić, 2000; Mrzljak et al., 2016a). In the first phase, the rate of package penetration is practically constant and then in the second phase it progressively decreases. Both phases show linear dependence between the time logarithm and the package penetration logarithm.

The first parameter which must be defined in order to calculate spray package penetration is a characteristic break-up time. When this time expires, the gas from the ZWC begins to inflow into the spray package, after which liquid fuel is falling apart into the droplets. This time is calculated for each spray package independently because gas inflow from the ZWC starts earlier into the packages on the fuel spray edges in comparison with the packages in the fuel spray core.

The break-up time for the packages in the fuel spray core is defined by the equation (Cvetić, 2000):

$$t_b = B \cdot \frac{\rho_f \cdot d}{(\rho_g \cdot \Delta p)^{0.5}} \tag{1}$$

while for the fuel spray edges, the break-up time is defined in a way that it linearly decreases from the spray core ($j_{min} = 1$) up to the spray edges ($j_{max} = 5$), (Stiesch, 1999):

$$t_{b,j} = t_b \cdot \left(1 - \frac{j-1}{j_{max}}\right) \tag{2}$$

Numerous authors defined the coefficient B from the equation (1) as a constant (Cvetić, 2000), (Stiesch, 2003) with value B = 28.65. However, if this coefficient is adopted as a constant for all packages, a specific problem occurs during the calculation of each spray package penetration. When calculating a package penetration, the package progresses linearly until the break-up time is reached. After that, with the assumption that the coefficient B is a constant, the package penetration begins to decrease (which would in practice mean that package, instead of further advancement, returns to the fuel injector nozzle) and after some time, package begins to move further towards the cylinder walls. In order to avoid such physically impossible effect, the coefficient B is calculated iteratively. The value of the coefficient B and therefore the package break-up time must be calculated individually for each package. In that way a continuous curves for fuel spray package penetration will be obtained, without unexpected effects.

The correction of the coefficient B is presented in (Mrzljak, 2015). With a mathematical excerpt the value of coefficient B for the axial fuel spray axis (j = 1) equal to B = 28.802 is obtained. For the packages outside the core of the fuel spray (from j = 2 to j = 5), the coefficient B should be calculated according to the equation:

$$B = 28.802 \cdot \frac{\left\{\exp\left[-0.0386 \cdot (j-1)^2\right]\right\}^2}{\left(1 - \frac{j-1}{j_{max}}\right)} \tag{3}$$

The equation (3) shows that the coefficient B increases with the increase of index j and at the same time the break-up time decreases. One indispensable parameter for defining spray package penetration is the fuel injection velocity v_i which is defined by the expression:

$$v_i = C_d \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p}{\rho_f}} \tag{4}$$

The variable C_d is a constant and in Stiesch (Stiesch, 1999) its value is defined as C_d = 0.39. The spray package penetration is defined in dependence of the break-up time, according to the equation (2).

The spray package penetration in time $0 < t < t_b$ is defined according to Cvetić (Cvetić, 2000) with an equation:

$$S = v_i \cdot t = C_d \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p}{\rho_f}} \cdot t \tag{5}$$

while in time $t \rangle t_b$ spray package penetration is defined as:

$$S_1 = 2 \cdot 1.48 \cdot \sqrt[4]{\frac{\Delta p}{\rho_g}} \cdot \sqrt{d \cdot t} \cdot \exp\left[-0.0386 \cdot (j-1)^2\right] \tag{6}$$

$$S_2 = S_1 \cdot \left(1 + \frac{\pi \cdot n \cdot R_S \cdot S_1}{30 \cdot v_i}\right)^{-1} \tag{7}$$

$$S = S_2 \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{i-1}{i_{max}-1}} \cdot 0.2\right) \tag{8}$$

In equation (6) expression $\exp\left(-0.0386 \cdot (j-1)^2\right)$ represents a factor for spray package velocity correction. As break-up time is defined differently for packages in the fuel spray core in relation to the packages located on the fuel spray periphery, equations (1) and (2), the correction of the package velocity must be performed in the same way. The correction takes into account all the packages which are not located in the fuel spray core, the reduction of their velocities and penetrations, in comparison with the packages of the same axial index located in the spray core. Index j is a spray package radial index. The reason of velocity reduction for the packages at the fuel spray periphery is that in these packages, gas from the ZWC enters earlier than in the packages in the fuel spray core (gas inflow will occur earlier for the package closer to the ZWC). The gas inflow into the fuel spray package, which will happen after the break-up time expires, resulted in package velocity reduction. This characteristic is also confirmed by measurements of the visible fuel jet contour, where it can be observed that the fuel spray head had the highest velocity and the highest penetration, while all the other parts of the fuel spray have a lower velocity and thus a smaller penetration in the same time interval (Von Kuensberg Sarre et al., 1999; Baumgarten, 2006).

In equation (7) expression $\left(1 + \frac{\pi \cdot n \cdot R_S \cdot S_1}{30 \cdot v_i}\right)^{-1}$ represents the correction factor of the fuel spray penetration relative to the swirl which occurs in the engine cylinder. The condition in the cylinder, especially during the intake, is not calm because gas flows in the form of a swirl which has a great influence on the fuel spray. The swirl moves fuel spray and turns its head, what is taken into account with this expression.

The equation (8) presents the final expression for defining fuel spray package penetration after the break-up time has expired. The expression $\left(1 + \sqrt{\frac{i-1}{i_{max}-1}} \cdot 0.2\right)$ takes into account the third,

final correction for fuel spray penetration. The kinetic energy of fuel spray which enters into the engine cylinder is higher in comparison with the cylinder swirl for two orders of magnitude. As a consequence, the initial parts of the fuel spray are more "braked" with surrounding gas than those which are injected subsequently and which travel in the "shadow" of the front spray parts. For these reasons it is necessary to make this correction, which depends on the axial (longitudinal) fuel spray package position (index i). The fuel injection velocity is not corrected. Index imax represents the maximum number of axial spray packages. Therefore, for the calculation of each package penetration the injection duration must be known in order to determine the maximum axial index.

2. 2 Gas inflow from the ZWC into the fuel spray packages

In order to form a fuel mixture which will burn in the engine cylinder, along with high enough temperature, two components are required: fuel vapor (which is obtained from the liquid fuel) and air. The term air in quasi-dimensional numerical model implies gas, which inflows from the zone without combustion (ZWC) into each individual fuel spray package (Figure 1). That gas consists mainly of fresh air with a small amount of combustion products from the previous process which have not been released from the cylinder during the exhaust. Therefore, when calculating the gas inflow into the fuel spray packages, the calculation cannot be obtained only with the air as ideal gas, the remaining combustion products from the previous process must also be taken into account. The definition of gas inflow into the fuel spray package is based on the equation for momentum preservation:

$$m_{\mathrm{f,in}} \cdot v_{\mathrm{i}} = (m_{\mathrm{f,in}} + m_{\mathrm{gi}}) \cdot \frac{dS}{dt} \tag{9}$$

where derivation of package penetration by time is current spray package velocity:

$$v_{\mathrm{p}} = \frac{dS}{dt} \tag{10}$$

On the left side of the equation (9) the momentum preservation at the initial point is defined, when in the observed package the just injected liquid fuel occurs. The right side of the equation (9) defines the momentum preservation of the same spray package after certain time (t), until the time in which the cumulative mass mgi (gas from the ZWC) is inserted in the package. The mass of gas from the ZWC which is inserted into the spray package until the time (t) is defined by the equation:

$$m_{\mathrm{gi}} = m_{\mathrm{f,in}} \cdot \left(\frac{v_{\mathrm{i}}}{v_{\mathrm{p}}} - 1 \right) \tag{11}$$

The rate of gas inflow into the spray package is obtained by differentiating the equation (11):

$$\frac{\mathrm{d}m_{\mathrm{gi}}}{\mathrm{d}t} = -\frac{m_{\mathrm{f,in}} \cdot v_{\mathrm{i}}}{v_{\mathrm{p}}^2} \cdot \frac{\mathrm{d}v_{\mathrm{p}}}{\mathrm{d}t} \tag{12}$$

The derivation of spray package velocity by time (package acceleration) for the period until the break-up time expires is equal to zero, because the package velocity is constant until that moment. After reaching the break-up time, the package acceleration is defined by the following equation (Cvetić, 2000):

$$\frac{\mathrm{d}v_{\mathrm{p}}}{\mathrm{d}t} = -0.7375 \cdot \left(\frac{\Delta p}{\rho_{\mathrm{g}}} \right)^{0.25} \cdot d^{0.5} \cdot t^{-1.5} \tag{13}$$

The rate of gas inflow into the spray package is necessary to correct, depending on the period observed. The correction is achieved by using constant C, so it is necessary to distinguish three different periods: a) the period before the combustion starts; b) the period after the combustion starts, until the head of the fuel spray strikes into the cylinder walls; c) the period after the head of the fuel spray strikes into the cylinder walls. Accordingly, the corrected rate of gas inflow into the spray package is defined by the expression:

$$\frac{\mathrm{d}m_{\mathrm{gi,corr}}}{\mathrm{d}t} = C \cdot \frac{\mathrm{d}m_{\mathrm{gi}}}{\mathrm{d}t} \tag{14}$$

where the rate of gas inflow into the spray package is defined by equation (12). Constant C has the value (Cvetić, 2000):

a) the period before the combustion starts $C = 1$;

b) the period after the combustion starts, until the head of the fuel spray strikes into

the cylinder walls $C = 0.58$;

c) the period after the head of the fuel spray strikes into the cylinder walls $C = 1.2$.

It should also be noted that there are also valid earlier defined conclusions about the swirl in the engine cylinder as well as the correction for all the packages which are not located in the fuel spray core and the fact that the initial parts of the fuel spray are more "braked" with surrounding gas than those which are injected subsequently.

From the aforementioned expressions, a strong dependence between the spray package penetration, the initial fuel pressure and the initial value of fuel injection velocity into the cylinder

(injection law) is visible. With higher starting values of the fuel injection velocity (injection law), the spray package penetration will be higher, even at lower fuel pressures. Thus, the package penetration is controlled by the fuel injection velocity during the early injection phase, as it can be seen from the paper by Hiroyasu (Hiroyasu, Arai, 1990).

3. MEASUREMENT RESULTS AND MEASURING EQUIPMENT

The measurements were performed on a high speed direct injection turbocharged diesel engine MAN D0826 LOH15. The technical data is presented in Table 1. The testing of the engine was performed in the Laboratory for Internal Combustion Engines and Electromobility, Faculty of Mechanical Engineering, University of Ljubljana, Slovenia.

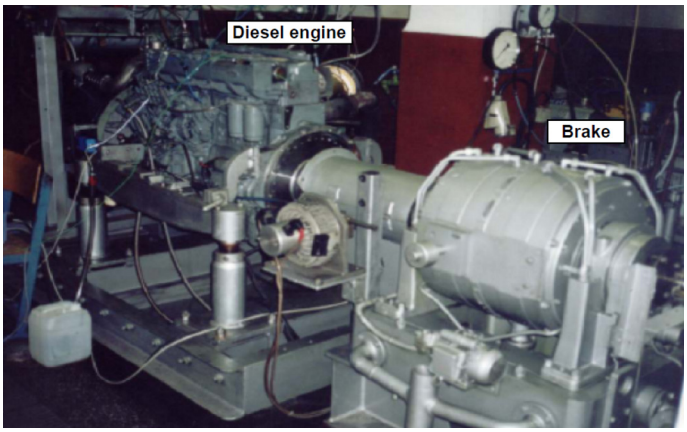
Table 1. Engine specifications

Number of cylinders	6
The total operating volume	6870 cm3
Peak power	160 kW
Cylinder bore	108 mm
Cylinder stroke	125 mm
Compression ratio	18
Crank radius	62.5 mm
Length of the connecting rod	187.2 mm
Nozzle diameter	0.23 mm
Number of nozzle holes	7

Source: Authors' original work

The measured engine was connected to an eddy current brake Zöllner B-350AC, Figure 2. The measurements control was secured with a control system KS ADAC/Tornado. The cylinder pressure was measured with sensor AVL GH12D, which was placed in an extra hole in the cylinder head. The cylinder pressure signal was led to a 4-channel amplifier AVL MicroIFEM. The piston top dead centre was determined by a capacitive sensor COM Type 2653, and the crankshaft angle was measured by crank angle encoder Kistler CAM UNIT Type 2613B.

Figure 2. Diesel engine MAN D0826 LOH15 with brake in the Laboratory for Internal Combustion Engines and Electromobility, Faculty of Mechanical Engineering, University of Ljubljana, Slovenia



Source: Authors' original work

Several measurement sets were carried out for numerical model validation and analysis purposes. Measurement set, shown in Table 2, was chosen.

Table 2. The results of selected measurement set

Operating point	Fuel consumption (kg/h)	Air consumption (kg/h)	Engine speed (rpm)	Power (kW)	BMEP (bar)
1	9.198	362.750	1498	43.78	5.10
2	18.040	456.181	1502	89.32	10.39
3	21.815	809.806	2402	93.96	6.83
4	28.841	938.466	2399	126.05	9.18
5	35.364	1057.936	2399	153.19	11.15

Source: Authors' original work

4. NUMERICAL MODEL VALIDATION

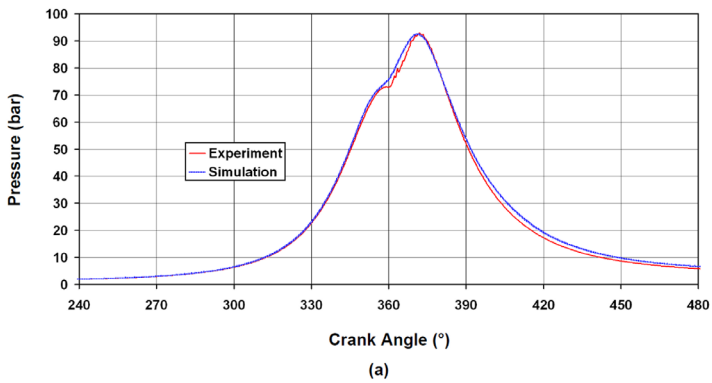
The numerical model validation was made in all operating points presented in Table 2. In this section the validation for two operating points from Table 2 - Operating points 2 and 5 is presented. The validation parameters were the cylinder pressure and the heat release rate. Unfortunately, the authors are not able to present accurate and precise measurement results for spray packages penetration or for gas inflow from the ZWC into the fuel spray packages. Those measurement results are very hard to obtain, even with the most modern measuring equipment. For this reason,

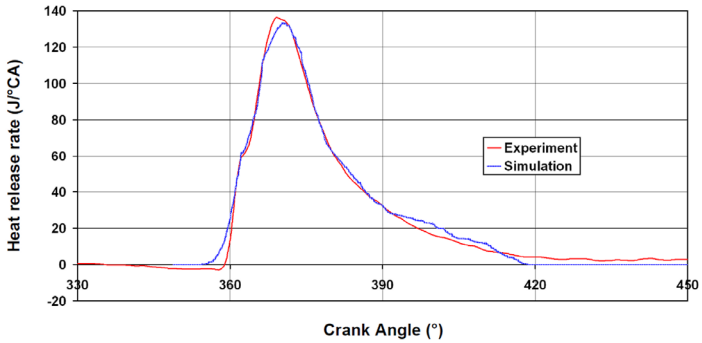
the spray packages penetration and the gas inflow from the ZWC into the fuel spray packages can be tracked with accurate numerical simulation. The cylinder pressure and the heat release rate were selected as validation parameters, because without reliable numerical models for spray packages penetration and gas inflow from the ZWC into the fuel spray packages it was not possible to achieve sufficient agreement between the numerical model and the measurement results in the cylinder pressure change and in the cylinder heat release rate.

The numerical model accurately follows changes in cylinder pressure for both presented operating points (Operating point 2 - Figure 3 (a) and Operating point 5 - Figure 4 (a)). In Operating point 2, Figure 3 (b), differences between simulated and measured heat release rate can be seen during the start of the fuel injection, at the top of the heat release curve and at the end of combustion, while in Operating point 5, Figure 4 (b), the differences between simulated and measured heat release rate can be seen during the start of fuel injection and at the end of combustion. It should be noted that the simulated heat release rate does not contain the heat subtracted during fuel evaporation. The deviations between simulated and measured heat release rate are below the tolerance limits of such numerical models.

Fathi stated that the average error between their multi-zone model and the measurements in cylinder peak pressure equals 3% (Fathi et al., 2017). The presented QD model for operating points 2 and 5 (Figure 3 (a) and Figure 4 (a)) has the difference in the cylinder peak pressure of 1.5% or lower. In all operating points from Table 2, the differences in the cylinder peak pressure between the measurements and the QD model did not exceed 3%. The older multi-zone models as one from Mehta (Mehta, Bhaskar, 2001) have a difference in the peak heat release rate (when compared to the measurements) for 15-20%. A newer multi-zone models as one from (Jochim et al., 2017) has a difference in the peak heat release rate in relation to measurements for about 8-10%. The QD model in this paper has a difference in the peak heat release rate in relation to measurements for operating points 2 and 5 (Figure 3 (b) and Figure 4 (b)) 5% or lower, while for all operating points from Table 2 this difference did not exceed 10%.

Figure 3. Cylinder pressure (a) and Heat release rate (b) for operating point 2 (1502 rpm; 89.32 kW)

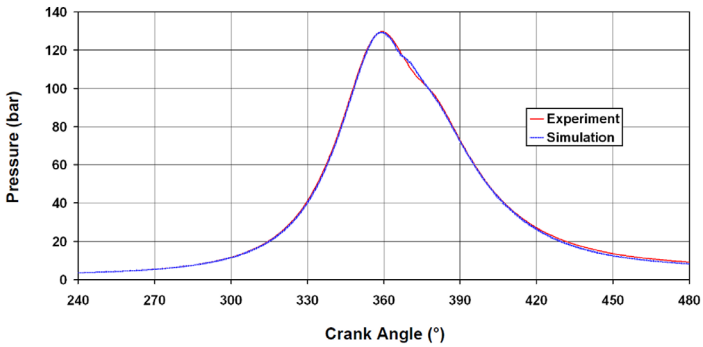




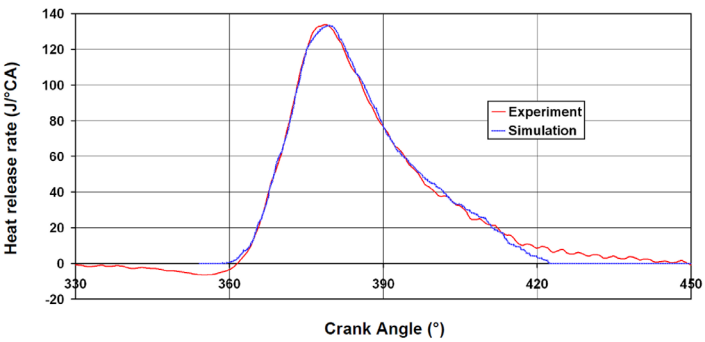
(b)

Source: Authors' original work

Figure 4. Cylinder pressure (a) and Heat release rate (b) for operating point 5 (2399 rpm; 153.19 kW)



(a)



(b)

Source: Authors' original work

Raptotasios investigated the large marine two-stroke slow speed diesel engine with multizone (quasi-dimensional) combustion model (Raptotasios et al., 2015). The authors have noted that

their multizone combustion model, when compared to the measurements, has maximum relative errors of 3.3%, 0.6% and 2.4% for brake specific fuel consumption, peak firing pressure and peak compression pressure. The presented relative errors refer to the engine low-load, while for the other loads they are below 0.5%. The authors have observed a higher relative error (up to 6%) for the turbine inlet temperature.

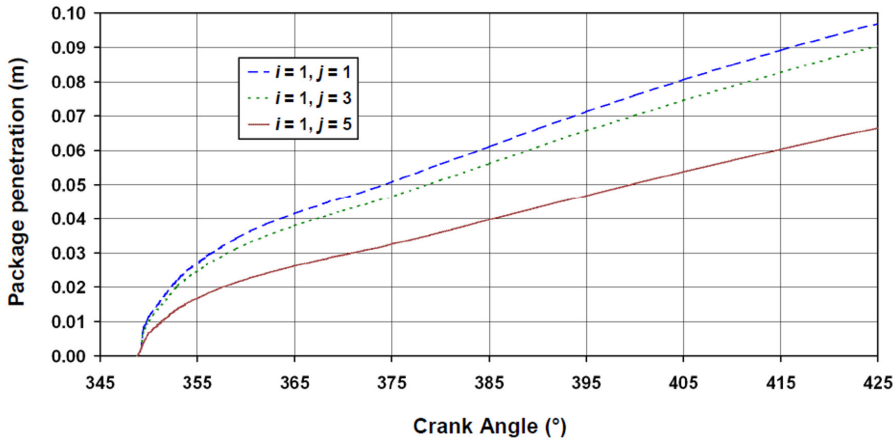
The quasi-dimensional model presented in this paper is also tested on the large marine two-stroke slow speed diesel engine (Mrzljak et al., 2016b). The comparison of the model and the measurements at engine low-load show that this QD model has maximum relative errors of 2.1%, 4.3% and 2% for brake specific fuel consumption, peak firing pressure and peak compression pressure. The relative errors mentioned refer to the engine low-load while for the highest loads they are below 1%. For the turbine inlet temperature, the relative errors lower than 1.6% for the entire engine load range are observed. A parameter which deviates up to 9.5% is intake manifold temperature (the reasons for such deviations are described in detail). This QD model must be further improved for more precise simulations of large marine two-stroke slow speed diesel engines.

5. RESULTS OF NUMERICAL MODELS AND DISCUSSION

The developed quasi-dimensional model with all of its sub-models was tested in all engine operating points presented in Table 2 and in all operating points numerical model and the experiment showed a good agreement of the results. The spray packages penetration and the gas inflow from the ZWC are shown for operating point 2, Table 2. The numerical model results are presented for one selected fuel spray and for randomly selected fuel spray packages with different axial indexes i and radial indexes j. Each of the analyzed internal combustion engine cylinders has one fuel injector with seven nozzle holes. Each nozzle hole has the same diameter, so in the developed quasi-dimensional numerical model all the fuel sprays are observed as the identical ones.

The spray package penetration from the fuel injector nozzle for three selected packages from the first axial row is presented in Figure 5. As expected, during the same time interval (crank angle), a spray package located at the fuel spray's edge (j = 5) has the shortest penetration. In the package, the gas from ZWC inflows the earliest, which is reflected in the greatest decrease of the package penetration. A package in the fuel spray core (j = 1) has the longest penetration in the same time interval because the gas from the ZWC inflows in that package the latest.

Figure 5. The first axial row packages penetration

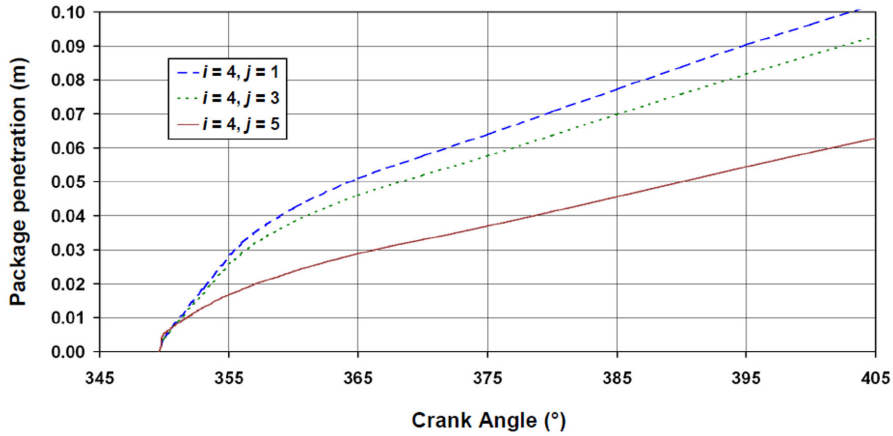


Source: Authors' original work

The same conclusion from Figure 5 is also valid for Figure 6 or for any observed spray packages from the same axial row, but with different radial index j. The shape of the curves for penetrations is the only observed difference for the fourth fuel spray axial row in comparison with the first axial row. From Figure 5 and Figure 6 we can see that before reaching the break-up time, equation (5), each spray package penetration is linear. After reaching the break-up time, the package penetration is no more linear, it has a curved form, according to equation (8).

The engine cylinder current geometry defines maximum spray package penetration. Therefore, at a certain moment, the fuel spray package will hit into the cylinder walls or in the piston head. After that moment, separate equations for the calculation of the operating media characteristic for each package, depending on the current mixture composition, is used in quasi-dimensional numerical model. Figure 5 and Figure 6 present penetration for each spray package if the package travelled freely through space without impact into the cylinder walls or in the piston head, by using the engine operating parameters presented in Table 1 and Table 2 for calculation. Although the displayed curves are based on the real engine process, they also show an additional numerical modeling capability, what enables its applicability to a wide range of diesel engines, not only on the selected one.

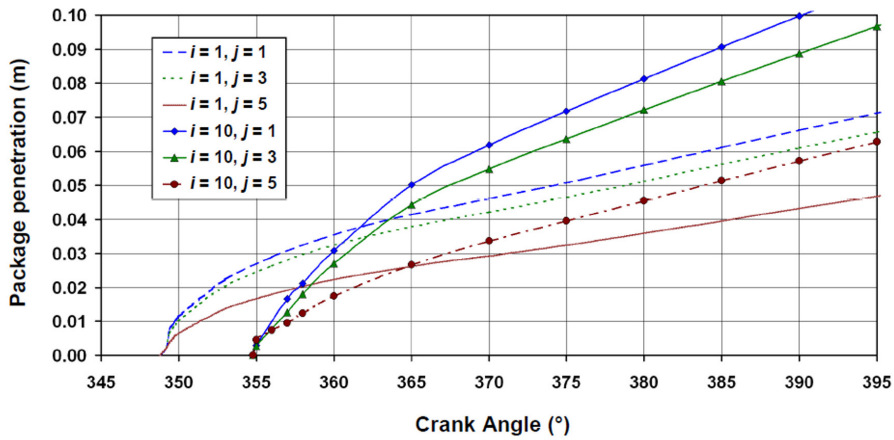
Figure 6. The fourth axial row packages penetration



Source: Authors' original work

Figure 7 presents the later injected spray packages (packages from the tenth axial row) very quickly reach and surpass earlier injected spray packages (packages from the first axial row).

Figure 7. The first and the tenth axial row packages penetration



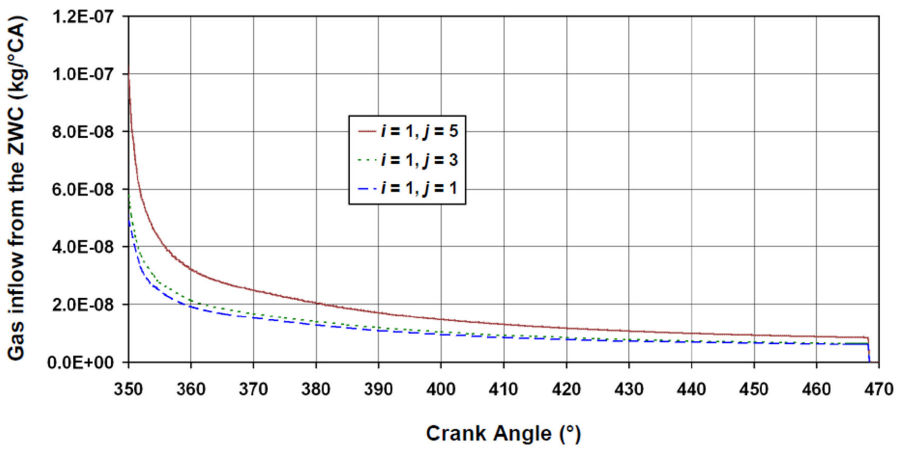
Source: Authors' original work

This occurrence is justified by the fact that packages from the first axial row, which are injected into engine cylinder the earliest, hit the so-called "gas wall" and they are more "braked" with surrounding gas than those which are injected later. Later injected spray packages travelled in the "shadow" of the front spray parts, so their penetration through the engine cylinder is more intensive. With applied correction of the coefficient *B* in defining the break-up time from the equation (1) and equation (2), each package penetration curve is smooth, without any unexpected occurrences.

Figure 8, Figure 9 and Figure 10 present the gas inflow into the fuel spray packages from the ZWC for different spray axial rows. In all the Figures data from the real engine process in observed operating point before and after each spray package hits into the cylinder walls or in the piston head is presented. Regardless of the spray package axial row, the gas inflow is the most intense in packages closest to the zone without combustion (packages with radial index j = 5). The gas inflow into the spray package has a lower intensity as the package is closer to the fuel spray core, so the minimum gas inflow intensity is for packages located in the fuel spray core (packages with radial index j = 1). The gas from the ZWC contains mostly fresh air with a small share of combustion products which have not been thrown out of the cylinder from the previous combustion process (combustion products which are retained in the cylinder compression volume). The amount of gas which inflows into a spray package depends on the package velocity, on the amount of liquid fuel contained in the package, on the momentum of package movement, the package distance from the fuel spray core and on the other variables described in the mathematical model. The gas inflow from the ZWC into the spray packages stops at the moment when the minimum required mass in the ZWC is reached. From that moment on, the change of the spray package volume depends only on the thermodynamic processes inside the package, not on the gas inflow from the ZWC.

The minimum required mass in the ZWC is a program-defined claim in the quasi-dimensional numerical model in order to avoid the gas inflow in spray packages which does not physically exist in the ZWC. Without that defined claim, the simulation would not follow a real physical process, which would lead to the abortion of the simulation execution.

Figure 8. Gas inflow from the ZWC into spray packages for packages from the first axial row



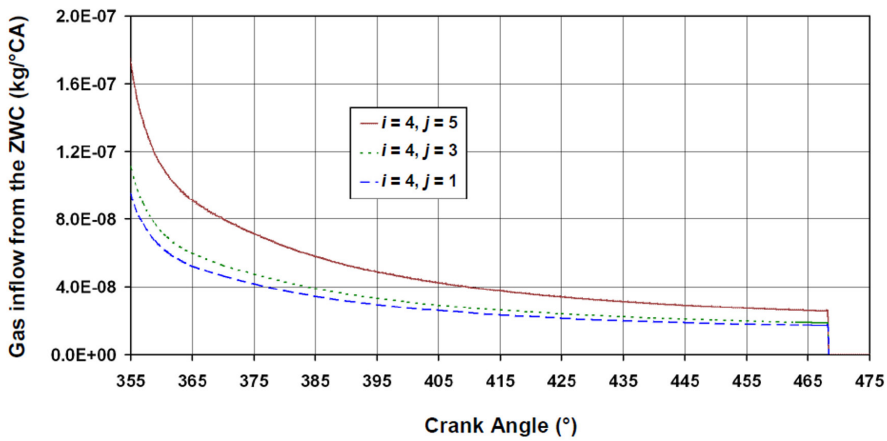
Source: Authors' original work

After the break-up time is reached, according to equation (2), the gas from the ZWC starts to inflow into each spray package. The gas inflow intensity has the same trend for any spray package. At the start of the inflow, the inflow mass is small, but it reaches maximum values very fast. After reaching maximum values it constantly decreases until the minimum mass in the ZWC is reached. A decrease from maximum inflow mass (several crank angles after an inflow begin) until

reaching the minimum mass in the ZWC is shown in Figure 8, Figure 9 and Figure 10. Exactly at the inflow start the mass is small, before reaching maximum values and these small values cannot be presented on the same scale, therefore that inflow part is not displayed.

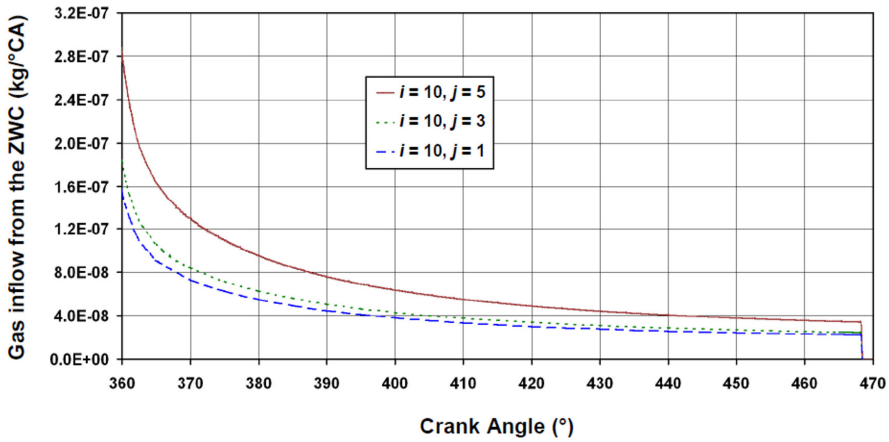
When compared, the results for packages at the fuel spray's edge (j = 5), for different axial indexes, numerical model show that inflow mass is the lowest for the i = 1 and it amounts from 9.77E-08 kg/°CA up to 8.59E-09 kg/°CA, Figure 8. For i = 4 and the same radial index inflow mass amounts from 1.72E-07 kg/°CA up to 2.56E-08 kg/°CA, Figure 9, while for i = 10 and j = 5 the inflow mass amounts to 2.82E-07 kg/°CA up to 3.42E-08 kg/°CA, Figure 10. The first number for each axial row is the maximum inflow mass and the second number is the inflow mass at the moment of reaching the minimum mass in the ZWC.

Figure 9. Gas inflow from the ZWC into spray packages for packages from the fourth axial row



Source: Authors' original work

Figure 10. Gas inflow from the ZWC into spray packages for packages from the tenth axial row



Source: Authors' original work

Therefore, it can be concluded that the inflow mass from the ZWC increases for the spray packages injected later.It should also be noted that the liquid fuel mass does not have to be the same for each spray package because the liquid fuel mass in each package depends on several fuel injection changeable variables. The same conclusions defined for the presented spray packages are also valid for all the other spray packages from the each fuel spray.

6. CONCLUSIONS

The quasi-dimensional numerical models for the simulation of internal combustion engines are developed as a compromise between other known numerical models. The QD models predict engine operating parameters with appropriate accuracy and precision level along with short execution time.

This paper presents two important components of the developed quasi-dimensional numerical model: the first is a spray package penetration and the second is a gas inflow from the ZWC into the spray packages. The correction of the spray package penetration along the fuel spray radial axis in order to obtain smooth curves for each spray package is presented. The resulted spray packages penetration curves follow the physical laws from the real engine.

The measurements of the engine operating parameters in several operation points give enough data for a successful numerical model validation, after which the results of QD numerical model simulation are presented.

During the same time interval, the shortest penetration in spray packages located at the fuel spray's edge is obtained. In these packages, the gas from the ZWC inflows the earliest which, as a consequence, produces a greater penetrations decrease in these packages. Before reaching the break-up time, each spray package penetration is linear and after the package penetration has a

curved form. Spray packages injected later very quickly reach and surpass spray packages injected earlier. The spray packages injected earlier hit the so-called "gas wall" and they are more "braked" with the surrounding gas in comparison to those injected later. The spray packages injected later travelled in the "shadow" of the front spray parts and their penetration through the engine cylinder is higher.

The gas inflow from the ZWC into the spray packages is the most intensive for spray packages positioned closer to the zone without combustion. The gas inflow into the spray packages has a lower intensity as the packages are closer to the fuel spray core. Also, the simulation shows that the inflow mass from the ZWC increases for spray packages injected later.

Future investigations with the developed quasi-dimensional model will be based on the alternative diesel fuels and its blends in order to examine influences on diesel engine operating characteristics and engine emissions.

ACKNOWLEDGMENT

The authors express their deepest thanks to the whole team at the Laboratory for Internal Combustion Engines an d Electromobility (LICeM), at the Faculty of Mechanical Engineering, University of Ljubljana, Slovenia. This work is supported by the University of Rijeka (contract No. 13.09.1.1.05) and the Croatian Science Foundation-project DEcision Support SystEm for green and safe ship RouTing.

REFERENCES

Baumgarten, C. (2006) Mixture formation in internal combustion engines, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag.

Cvetić, M. (2000) Combustion modeling based on fuel injection flow in the diesel engine with direct injection, Doctoral Thesis, Belgrade, University of Belgrade.

Fathi, M., Jahanian, O., Ganji, D. D., Wang, S., Somers, B. (2017) Stand-alone single- and multi-zone modeling of direct injection homogeneous charge compression ignition (DI-HCCI) combustion engines, Applied Thermal Engineering, 125, p. 1181-1190. https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2017.07.123

Guan, C., Theotokatos, G., Chen, H. (2015) Analysis of two stroke marine diesel engine operation including turbocharger cut-out by using a zero-dimensional model, Energies, 8, p. 5738-5764. https://doi.org/10.3390/en8065738

Hiroyasu, H., Arai, M. (1990) Structures of Fuel Sprays in Diesel Engines, SAE Paper 900475.

Hiroyasu, T., Miki, M., Kamiura, J., Watanabe, S., Hiroyasu, H. (2002) Multi-Objective Optimization of Diesel Engine Emissions and Fuel Economy using Genetic Algorithms and Phenomenological Model, SAE Technical Paper 2002-01-2778. https://doi.org/10.4271/2002-01-2778

Hoseini, S.S., Najafi, G., Ghobadian, B., Rahimi, A., Yusaf, T., Mamat, R., Sidik, N.A.C., Azmi, W.H. (2017) Effects of biodiesel fuel obtained from Salvia Macrosiphon oil (ultrasonic-assisted) on performance and emissions of diesel engine, Energy, 131, p. 289–296. https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.04.150

Huang, M., Gowdagiri, S., Cesari, X.M., Oehlschlaeger, M.A. (2016) Diesel engine CFD simulations: Influence of fuel variability on ignition delay, Fuel, 181, p. 170–177. https://doi.org/10.1016/j.fuel.2016.04.137

Ishida, M., Chen, Z.L., Ueki, H., Sakaguchi, D. (1994) Combustion analysis by two-zone model in a DI diesel engine, International symposium COMODIA 94.

Jamrozik, A. (2017) The effect of the alcohol content in the fuel mixture on the performance and emissions of a direct injection diesel engine fueled with diesel-methanol and diesel-ethanol blends, Energy Conversion and Management, 148, p. 461–476. https://doi.org/10.1016/j.enconman.2017.06.030

Jochim, B., Korkmaz, M., Pitsch, H. (2017) Scalar dissipation rate based multi-zone model for early-injected and conventional diesel engine combustion, Combustion and Flame, 175, p. 138-154. https://doi.org/ 10.1016/j.combustflame.2016.08.003

Jung, C., Park, J., Song, S. (2015) Performance and NOx emissions of a biogas-fueled turbocharged internal combustion engine, Energy, 86, p. 186-195. https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.03.122

Lee, S., Kim, T. Y. (2017) Performance and emission characteristics of a DI diesel engine operated with diesel/DEE blended fuel, Applied Thermal Engineering, 121, p. 454–461. https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2017.04.112

Liu, J., Sun, P., Huang, H., Meng, J., Yao, X. (2017) Experimental investigation on performance, combustion and emission characteristics of a common-rail diesel engine fueled with polyoxymethylene dimethyl ethers-diesel blends, Applied Energy, 202, p. 527–536. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.05.166

Mayer, W. O. H., Branam, R. (2004) Atomization characteristics on the surface of a round liquid jet, Experiments in Fluids, 36 (4), p. 528-539. https://doi.org/10.1007/s00348-003-0675-0

Medica, V. (1988) Simulation of turbocharged diesel engine driving electrical generator under dynamic working conditions, Doctoral Thesis, Rijeka, University of Rijeka.

Mehta, P. S., Bhaskar, T. (2001) Prediction of Combustion and In-Cylinder Emissions in a Direct Injection Diesel Engine Using Multi-Process Models, COMODIA 2001, The Fifth International Symposium on Diagnostics and Modeling of Combustion in Internal Combustion Engines, Nagoya https://doi.org/10.1299/jmsesdm.01.204.14

Meloni, R., Naso, V. (2013) An insight into the effect of advanced injection strategies on pollutant emissions of a heavy-duty diesel engine, Energies, 6, p. 4331-4351. https://doi.org/10.3390/en6094331

Mrzljak V. (2015) Quasi-dimensional model for numerical simulations of marine two-stroke diesel engine, Doctoral Thesis, Rijeka, University of Rijeka.

Mrzljak, V., Medica, V., Mrakovčić, T. (2015) Simulation of diesel engine cylinder process using quasi-dimensional numerical model, Scientific Journal of Maritime Research 29, p. 165-169.

Mrzljak, V., Medica, V., Bukovac, O. (2016a) Volume agglomeration process in quasi-dimensional direct injection diesel engine numerical model, Energy, 115, p. 658-667. https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.09.055

Mrzljak, V., Medica, V., Bukovac, O. (2016b) Simulation of a Two-Stroke Slow Speed Diesel Engine Using a Quasi-Dimensional Model, Transactions of Famena, 2, p. 35-44. https://doi.org/10.21278/TOF.40203

Mrzljak, V., Medica, V., Bukovac, O. (2017) Quasi-Dimensional diesel engine model with direct calculation of cylinder temperature and pressure, Technical Gazette 24(3), p. 681-686. https://doi.org/10.17559/TV-20151116115801)

Othman, M.F., Adam, A., Najafi, G., Mamat, R. (2017) Green fuel as alternative fuel for diesel engine: A review, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 80, p. 694–709. https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.140

Rajak, U., Nashine, P., Singh, T. S., Verma, T. N. (2018) Numerical investigation of performance, combustion and emission characteristics of various biofuels, Energy Conversion and Management, 156, p. 235–252. https://doi.org/10.1016/j.enconman.2017.11.017

Rakopoulos, C.D., Rakopoulos, D.C., Giakoumis, E.G., Kyritsis, D.C. (2004) Validation and sensitivity analysis of a two zone Diesel engine model for combustion and emissions prediction, Energy Conversion and Management, 45, p. 1471-1495. https://doi.org/10.1016/j.enconman.2003.09.012

Ramesh, N., Mallikarjuna, J.M. (2017) Low Temperature Combustion Strategy in an Off-Highway Diesel Engine – Experimental and CFD study, Applied Thermal Engineering, 124, p. 844-854. https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2017.06.078

Raptotasios, S. I., Sakellaridis, N. F., Papagiannakis, R. G. Hountalas, D. T. (2015) Application of a multi-zone combustion model to investigate the NOx reduction potential of two-stroke marine diesel engines using EGR, Applied Energy, 157, p. 814-823. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2014.12.041

Senčić, T. (2010) Analisys of soot and NOx emissions reduction possibilities on modern low speed, two stroke diesel engines, Doctoral Thesis, Rijeka, University of Rijeka.

Stiesch, G. (1999) Phänomenologisches Multizonen-Modell der Verbrennung und Schadstoffbildung im Dieselmotor, Doctoral Thesis, Hannover.

Stiesch G. (2003) Modeling engine spray and combustion processes, Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag.

Tamilselvan, P., Nallusamy, N., Rajkumar, S. (2017) A comprehensive review on performance, combustion and emission characteristics of biodiesel fuelled diesel engines, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 79, p. 1134–1159. https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.176

Von Kuensberg Sarre, C., Song-Charng, K., Reitz, D., Reitz, R. (1999) Modeling the effects of injector nozzle geometry on diesel sprays, SAE paper 1999-01-0912. https://doi.org/10.4271/1999-01-0912

Wang, G., Yu, W., Li, X., Su, Y., Yang, R., Wu, W. (2019) Experimental and numerical study on the influence of intake swirl on fuel spray and in-cylinder combustion characteristics on large bore diesel engine, Fuel, 237, p. 209–221. https://doi.org/10.1016/j.fuel.2018.09.156

Yang, Z., Zhang, F., Wang, L., Wang, K., Zhang, D. (2018) Effects of injection mode on the mixture formation and combustion performance of the hydrogen internal combustion engine, Energy, 147, p. 715-728. https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.01.068

Zhang, Z., E, J., Deng, Y., Pham, M., Zuo, W., Peng, Q., Yin, Z. (2018) Effects of fatty acid methyl esters proportion on combustion and emission characteristics of a biodiesel fueled marine diesel engine, Energy Conversion and Management, 159, p. 244–253. https://doi.org/10.1016/j.enconman.2017.12.098

NOMENCLATURE

Abbreviations

0D	Zero-Dimensional
ANN	Artificial Neural Networks
BMEP	Brake Mean Effective Pressure
CA	Crank Angle
CFD	Computational Fluid Dynamics
CO	Carbon Monoxide
DI	Direct Injection
HC	Hydro-Carbons
NO_x	Nitrogen Oxides
PM	Particulate Matter
QD	Quasi-Dimensional
ZWC	Zone Without Combustion

Latin symbols

d	fuel injector nozzle diameter, m
i	axial fuel spray package index
j	radial fuel spray package index
k	fuel spray index
m	mass, kg
n	engine speed, rpm
R_S	swirl coefficient
S	spray package penetration, m
t	time, s
v_i	fuel injection velocity, m/s
v_p	spray package current velocity, m/s

Greek symbols

Δp	pressure difference, Pa
ρ	density, kg/m^3

Subscripts

b	break-up
corr	correction
f	fuel
g	gas (from the ZWC)
gi	gas inflow
in	initial
max	maximum
min	minimum

Izvorni znanstveni rad
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.11
Datum primitka rada: 31. 7. 2018.
Datum prihvaćanja rada: 2. 12. 2018.

NUMERIČKA ANALIZA PENETRACIJE PAKETA MLAZA GORIVA I DOMJEŠAVANJA PLINA U KVAZIDIMENZIJSKOM NUMERIČKOM MODELU DIZELSKOG MOTORA S DIREKTNIM UBRIZGAVANJEM

Vedran Mrzljak
Dr. sc., docent, Sveučilište u Rijeci , Tehnički fakultet, Zavod za termodinamiku i energetiku, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail*: vmrzljak@riteh.hr

Božica Žarković
Studentica, Sveučilište u Rijeci , Tehnički fakultet, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail*: bozica.zarkovic@gmail.com

SAŽETAK

Istraživanje *prikazuje dvije esencijalne komponente razvijenog kvazidimenzijskog numeričkog modela: penetraciju mlaza goriva i domješavanje plina iz zone bez izgaranja u pakete mlaza goriva. Prikazana je i numerički objašnjena korekcija penetracije paketa mlaza goriva duž radijalne osi mlaza. Numerički model validiran je u nekoliko izmjerenih radnih točaka analiziranog dizelskog motora s direktnim ubrizgavanjem goriva, nakon čega su prikazani simulacijski rezultati. Prema standardnim postavkama numeričkog modela svaki mlaz goriva podijeljen je u pakete (kontrolne volumene). U istom vremenskom intervalu najkraća penetracija ostvarena je za one pakete koji se nalaze na periferiji mlaza goriva. Prije dostizanja vremena raspada mlaza goriva u kapljice penetracija svakog paketa mlaza goriva linearna je da bi, nakon dostizanja vremena raspada, penetracija svakog paketa dobila zakrivljenu formu. Kasnije ubrizgani paketi mlaza goriva vrlo brzo dostižu i prestižu ranije ubrizgane pakete jer ranije ubrizgani paketi nailaze na velik otpor svojem gibanju u cilindru motora te su na taj način „zakočeni" u usporedbi s kasnije ubrizganim paketima. Domješavanje plina iz okolne zone bez izgaranja u pakete mlaza goriva najintenzivnije je za pakete koji se nalaze na periferiji mlaza goriva (najbliže zoni bez izgaranja). Numerička simulacija pokazuje da masa plina koja iz zone bez izgaranja ustrujava u pakete mlaza goriva raste kod kasnije ubrizganih paketa mlaza goriva.*

Ključne riječi: *kvazidimenzijski model, dizelski motor, penetracija mlaza goriva, priprema gorive smjese*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Stručni rad
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.20
Datum primitka rada: 18. 1. 2019.
Datum prihvaćanja rada: 14. 2. 2019.

PROBLEM PARKIRANJA U CENTRU GRADA KRKA S PRIJEDLOZIMA VARIJANTNIH RJEŠENJA

Damir Pilepić
Struč. spec. ing. traff., predavač, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: damir.pilepic@veleri.hr

Josip Sigurnjak
Bacc. ing. traff., student, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: jsigurnj@veleri.hr

Arianna Čučuković
Bacc. ing. traff., studentica, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: acucukov@veleri.hr

SAŽETAK

U radu je prikazana problematika parkiranja u Gradu Krku. Povećanje broja vozila na cestama ima za posljedicu smještaj odnosno parkiranje vozila. Taj problem najviše se odražava u velikim gradovima i gradovima smještenim na obali u kojima se za vrijeme ljetnih mjeseci povećava populacija u vidu turista koji dolaze u velikom broju. Grad Krk predstavlja jedno od najznačajnijih turističkih odredišta istoimenog otoka i kao takvo privlači sve veći broj turista na svojem području. Porast broja vozila koja ulaze u sam centar grada u potrazi za parkirnim mjestom, pogotovo u ljetnim mjesecima, rezultira prometnim zagušenjem, što ima za posljedicu onečišćenje zraka vozilima koja proizvode ispušne plinove, a porast buke negativno utječe i na lokalno stanovništvo. Za rješavanje problematike parkiranja u Gradu Krku predlažu se tri varijante kojima se povećavaju parkirališni kapaciteti za parkiranje vozila u centru grada. U navedenim varijantama garažno-parkirni objekt predstavlja glavni predmet rješavanja problema parkiranja, gdje se uz izgradnju navedenog objekta i uklanjanjem postojećih parkirnih mjesta povećavaju parkirališni kapaciteti. Cilj rada je da se kroz predložene varijante rješenja prikažu pozitivni učinci rješavanja problema parkiranja u Gradu Krku koje se očituje u rasterećenju prometnica u samom centru grada od vozila koja su u potrazi za parkirnim mjestima. Posljedica je smanjenje prometnih zagušenja, a time se smanjuje i onečišćenje zraka i utjecaj buke na lokalni okoliš, što ima pozitivne učinke na kvalitetu života za lokalno stanovništvo. Svrha rada je prikazati problematiku parkiranja jednog grada i način na koji se navedeni problem može riješiti, uzevši u obzir raspoloživi prostor i pravila odvijanja prometnih tokova na području grada.

Ključne riječi: *Grad Krk, parkiranje, parkirna mjesta, garažno-parkirni objekt*

1. UVOD

Gradovi smješteni na obali Jadranskog mora privlače velik broj turista tijekom ljetnih mjeseci. Povećanjem broja turista, uzimajući u obzir i broj lokalnog stanovništva, gradovi postaju prenapučeni, što se negativno odražava na promet, pogotovo cestovni. U pogledu cestovnog prometa tu se prije svega misli na ponudu parkirnih mjesta koja nude pojedini gradovi smješteni na obali mora. Turisti na najrazličitije načine mogu doći do svoje destinacije, bilo autobusom, taksijem ili unajmljivanjem automobila. Posljednje navedeno, unajmljivanje automobila ili, popularno, *rent a car*, nalazi svoju korist u velikom broju korisnika koji na određenu destinaciju dolaze zrakoplovom te nakon toga nastavljaju svoje putovanje automobilom. Stoga gradovi na obali moraju imati adekvatnu ponudu parkirnih mjesta za smještaj sve većeg broja automobila koji dolaze u vrijeme turističke sezone, a koja bi trebala biti nerijetko višestruko veća od izvansezonske potražnje.

Grad Krk središte je istoimenog otoka te poznato turističko središte koje tijekom ljetnih mjeseci doživljava velik porast broja vozila koja ulaze u sam centar grada u potrazi za parkirnim mjestima, pa zbog nedostatka parkirnih mjesta stvaraju prometna zagušenja u samom centru grada. Navedeno se negativno održava na okoliš, ali i na lokalno stanovništvo, ne samo zbog ispušnih plinova već i zbog zagađenja bukom koju proizvode vozila.

Cilj rada je da se kroz utvrđivanje broja postojećih parkirnih mjesta kojima Grad Krk raspolaže i mogućnošću izgradnje garaže prikaže nekoliko varijanti s kojima bi Grad Krk ublažio problem parkiranja u svom središtu.

2. OPĆE ZNAČAJKE GRADA KRKA

Grad Krk nalazi se na istoimenom otoku smještenom na sjevernom Jadranu, u središtu Kvarnerskog zaljeva. Na otoku Krku nalazi se i Zračna luka Rijeka koja je udaljena svega 30 km, a koja unatrag pet godina bilježi stalni porast broja putnika (2018. godine broj putnika iznosio je 183.606, kao što je to vidljivo u tablici 1).

Tablica 1. Promet putnika u Zračnoj luci Rijeka u razdoblju od 2014. do 2018. godine

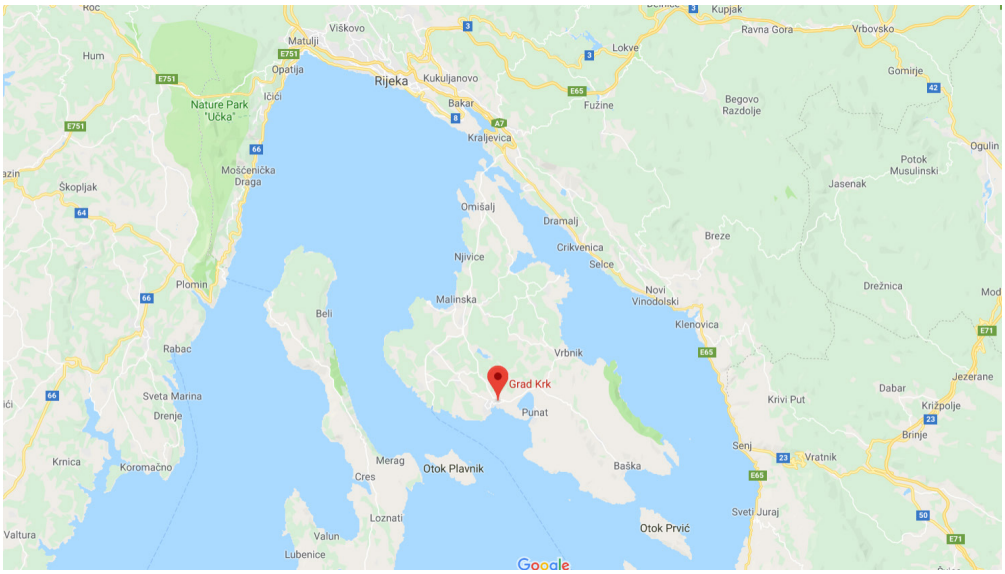
GODINA	UKUPNO
2014.	106.235
2015.	139.718
2016.	145.297
2017.	142.111
2018.	183.606

Izvor: http://rijeka-airport.hr/pages/sub/25/doc_hr/mjesecni-tijek-putnika-i-operacija-zrakoplova-2011-2019---sijecanj.pdf, 8. 2. 2019.

Grad Krk sastoji se od 15 naselja te prema posljednjem popisu stanovništva iz 2011. g. u njemu živi 6.281 stanovnik u 2.380 kućanstava, odnosno 2.355 stanova (https://www.dzs.hr/, 8. 2. 2019.).

Područje Grada Krka obuhvaća prostor od 110,41 km² na kopnu, što iznosi oko 3,07 % ukupne površine teritorija Primorsko-goranske županije i površinu od 152,27 km² morskog dijela. Duljina obalne linije Grada Krka je 62,50 kilometara. S kopnom je povezan 1430 m dugačkim Krčkim mostom izgrađenim 1980. godine. (Host *et al.*, 2016:18)

Slika 1. Položaj Grada Krka



Izvor: obrada autora

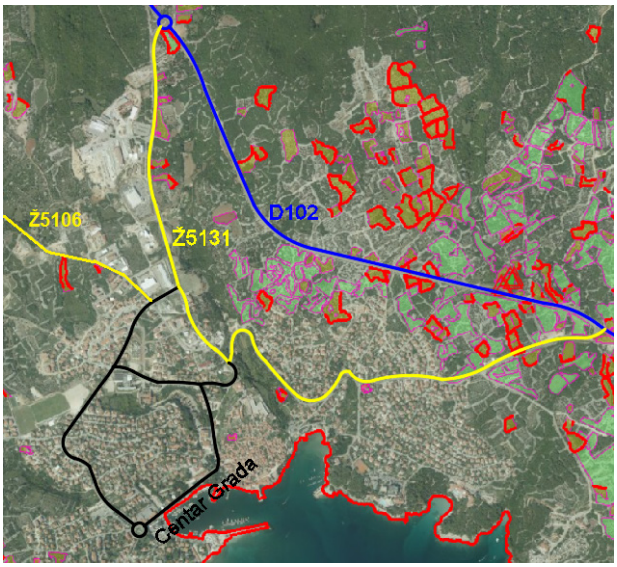
3. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA

U nastavku se opisuje cestovni promet što uključuje ceste koje se nalaze na području Grada Krka. Također, opisuju se parkirališni prostori te turistički promet koji je od velike važnosti i temelj nužnosti povećanja broja parkirnih mjesta u samome gradu.

3. 1 Cestovni promet

Do Grada Krka dolazi se državnom cestom D102 koja prolazi cijelim otokom Krkom i županijskom cestom Ž5131 i Ž5106 koja služi kao pristupna cesta samom središtu grada.

Slika 2. Glavni cestovni pravci povezanosti Grada Krka



Izvor: obrada autora prema http://www.arkod.hr/, 11. 11. 2018.

Prema Odluci o razvrstavanju javnih cesta (NN 66/15) na području Grada Krka nalaze se sljedeće javne ceste:

- dio D102 (Šmrika - Krk - Baška) u duljini od 11,2 km
- dio D104 (D102 - trajektna luka Valbiska) 10,1 km
- Ž5106 (Vrh - Krk) 4,2 km
- dio Ž5107 (Kras - D102) 5,3 km
- Ž5131 (D102 - Krk - D102) 3,5 km
- L58085 (Brzac - Milohnići - Poljica - Bajčići - L58090) 8,8 km
- L58086 (L58085 - Linardići - Vrh) 8,3 km
- L58087 (D104 - Skrbčići - L58086) 1,3 km
- L58088 (Pinezići - D104) 0,7 km
- L58090 (Vrh - D102) 3,5 km
- L58091 (Kornić - D102) 1,2 km.

Na području Grada se, prema *Registru nerazvrstanih cesta*, nalazi 137,36 km nerazvrstanih cesta, dakle, ceste koje se koriste za promet vozilima i koje svatko može slobodno koristiti, a koje nisu razvrstane kao javne ceste. Registar nije zadovoljavajući (nedostaju detaljni podaci o širinama,

opremljenosti, potrebama rekonstrukcije i sl.). Nerazvrstane ceste na području Grada obuhvaćaju ulice (ceste u naselju), seoske ceste i putove (ceste u selu i među zaselcima), poljske putove (pristup poljoprivrednom i šumskom zemljištu) i ceste koje spajaju dva naselja (Blečić *et al.*, 2015:26).

Mreža nerazvrstanih cesta je, osim unutar samog Krka, mahom substandardna: profili su uski i bez nogostupa, s neadekvatnim trasiranjem (oštri zavoji, slabo pregledna križanja, vijugavost). No, s obzirom na malu veličinu naselja, posljedična sporost vožnje i mala protočnost prometnica, osim neudobnosti, ne predstavljaju primjetan problem za odvijanje života u naseljima. Spomenuti nedostaci izraženiji su u mjestima značajnijeg sezonskog karaktera (osobito Kornić i Pinezići), gdje su neplanski građene prometnice izložene velikom prometnom opterećenju u ljetno doba, pa mogu predstavljati ograničavajući faktor za daljnje širenje naselja te podizanje kvalitete života i unapređenje turističke ponude. Navedeni problemi javljaju se i u nekim od rubnih dijelova mjesta Krk, ali u manje izraženoj mjeri. (Blečić *et al.*, 2015:26)

Tablica 2. Broj vozila na ulazu u Grad Krk s D102 na Ž5131

GODINA	Ž5131	
	PGDP	PLDP
2013.	4.329	9.271
2014.	4.382	9.388
2015.	4.549	9.664
2016.	4.847	10.137
2017.	5.178	10.773

Izvor: Brojenje prometa na cestama Republike Hrvatske 2013., 2014., 2015., 2016., 2017.

Prema prethodnoj tablici može se vidjeti prosječni godišnji dnevni promet (PGDP) i prosječni ljetni dnevni promet (PLDP) vozila koja ulaze u Grad Krk s DC102 na ŽC5131 u razdoblju od 2013. do 2017. godine. Prosječni ljetni dnevni promet u navedenom se razdoblju povećao za oko 1500 vozila, dok u istom razdoblju prosječni godišnji promet u istom razdoblju bilježi povećanje za oko 800 vozila.

Na temelju navedene tablice može se zaključiti da Grad Krk bilježi konstantan porast broja vozila koja ulaze u grad, međutim, kako na temelju brojenja nije jasno o kojim je vozilima riječ, te se njihov broj povećava iz godine u godinu, nije moguće napraviti analizu potražnje za parkiranjem na području obuhvata.

3. 2 Parkirališni prostori

Brz porast stupnja motorizacije doveo je do problema u normalnom odvijanju prometa općenito. Taj problem naročito je istaknut kod stacionarnog prometa, a posebice u strogom centru gradova, budući da su tamo u pravilu koncentrirani najatraktivniji sadržaji koji privlače dodatni promet.

S obzirom na to da je u središtima gradova, posebice u starim dijelovima gradova, mali omjer između prometnih površina i površina zauzetih zgradama, uz već spomenutu atraktivnost gradskog središta, najveći problemi dinamičkog i stacionarnog prometa bit će u tim zonama grada.

Ponuda parkirnih mjesta na javnim parkiralištima Grada Krka definirana je Odlukom o uređenju prometa u Gradu Krku, te su kao javna parkirališta određena sljedeća:

- Parkiralište Centar (52 PM + 5 PM za invalide);
- Parkiralište Robna kuća (114 PM + 5 PM za invalide);
- Parkiralište Kružni tok (158 PM + 6 PM za invalide); i
- Parkiralište Portapižana (61 PM + 3 PM za invalide + 8 PM za motocikle).
- Ukupno 412 PM.

Slika 3. Prikaz parkirnih mjesta u centru Grada Krka

Izvor: obrada autora prema https://geoportal.dgu.hr/, 27. 11. 2018.

Provođenje naplate parkiranja vrši se na temelju Odluke o organizaciji i načinu naplate parkiranja. Ovom Odlukom određene su parkirališne površine, organizacija, način korištenja i način naplate, te nadzor nad parkiranjem vozila na javnim parkiralištima s naplatom na području Grada Krka.

Na stalnim javnim parkiralištima parkiranje se naplaćuje od 1. lipnja do 30. rujna, u vremenu od 8.00 do 22.00 sata. Za korištenje javnih parkirališta korisnik mora imati parkirališnu kartu koja se izdaje kao dnevna ili satna. Dnevna vrijedi od trenutka izdavanja do istog vremena u prvom sljedećem danu, dok se za kraće vrijeme korištenja parkirališta dnevna karta izdaje kao jednosatna ili višesatna. Ako korisnik parkirališta ne kupi parkirališnu kartu smatra se da je preuzeo dnevnu koju je dužan platiti u roku od osam dana. Osim toga, korisnik parkirališta mora u roku od 15 minuta od parkiranja vozila valjanu parkirališnu kartu vidljivo istaknuti s unutarnje strane vjetrobranskog stakla ili se smatra da je pristao preuzeti dnevnu kartu. (Odluka o uređenju prometa).

Cijena parkirališne karte po satu na svim stalnim javnim parkiralištima s naplatom u gradu Krku iznosi 7,00 kn, dok je dnevna procijenjena na 98,00 kn.

Naplata parkiranja provodi gradska komunalna tvrtka VECLA d. o. o. Krk na temelju ugovora o povjeravanju poslova organizacije i naplate parkiranja na privremenim parkirnim površinama u gradu Krku.

3. 3 Turistički promet

Budući da je grad Krk prije svega turistički grad, u kojem se tijekom ljetnih mjeseci povećava broj ljudi koji obitavaju u gradu, u ovom poglavlju prikazat će se kretanje prometa turista od 2015. do 2018. godine. U promatranom razdoblju prikazat će se dolasci i noćenja turista u Gradu Krku.

Tablica 3. Dolasci i noćenja turista u Gradu Krku

	Dolasci	Noćenja
2015.	180.203	1.055.540
2016.	196.290	1.135.190
2017.	215.958	1.264.827
2018.	229.938	1.317.312

Izvor: http://www.krk.hr/Iz_Rada_Turisticke_Zajednice/Statistika, 8. 2. 2019.

Kako se može vidjeti na prethodnoj tablici, broj dolazaka turista u Grad Krk je od 2015. godine u stalnom porastu, povećan u razdoblju od tri godine za 50 000 dolazaka. Broj noćenja gostiju u istom razdoblju također je imao porast za skoro 300 000 noćenja.

4. PRIJEDLOZI VARIJANATA ZA RJEŠAVANJE PROBLEMA PARKIRANJA U GRADU KRKU

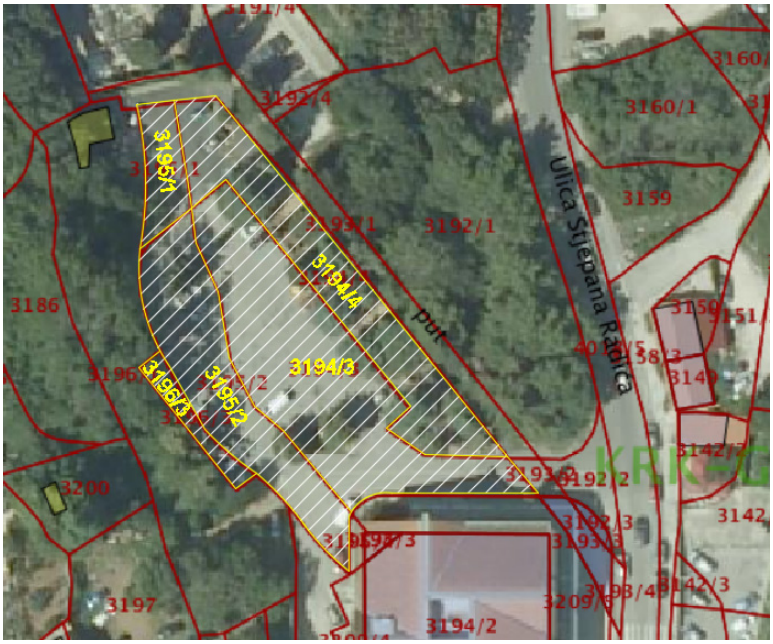
U nastavku se prikazuju tri varijante koje povećavaju broj parkirnih mjesta u samom centru grada, te na taj način utječe na smanjenje gužve, ispušnih plinova i buke, odnosno pozitivno utječe na cjelokupni promet u samom centru grada.

4. 1 Varijanta 1

U Varijanti 1 predlaže se izgradnja garažno-parkirnog objekta (u daljnjem tekstu GPO) u jednom dijelu postojećeg parkirališta „Robna kuća", koji bi se sastojao od prizemlja, prve i druge etaže. Prizemlje i prva etaža bili bi rezervirani za 106 parkirnih mjesta (PM), dok bi druga etaža obuhvaćala oko 1000 m² poslovnog prostora, a ostala površina iskoristila bi se za uređenje zone parka i pješački prolaz od centra do gradskog groblja.

Predmetni objekt (garažno-parkirni objekt, poslovni prostor i park) smjestio bi se na postojećim česticama k. č. br. 3194/3, 3194/4, 3195/1, 3195/2, 3195/3, 3196//3, a njen točan oblik i veličina vidljiv je na sljedećoj slici.

Slika 4. Prikaz katastarskih čestica uključenih u zahvat



Izvor: obrada autora prema https://oss.uredjenazemlja.hr/public/cadServices.jsp?action=dkpViewerPublic, 29. 9. 2018.

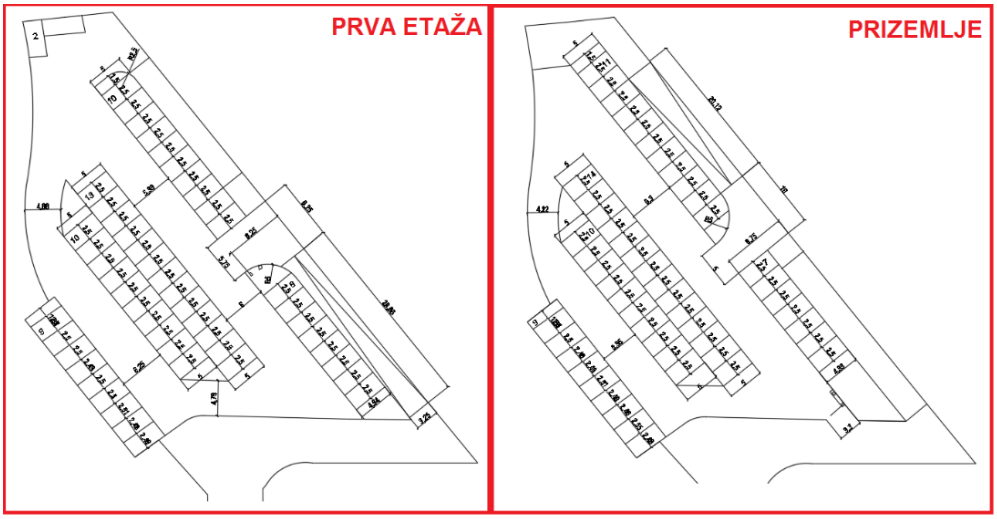
Uklanjanjem postojećih 56 parkirnih mjesta na postojećem parkiralištu kod Robne kuće i izgradnjom garažno-parkirnog objekta koji bi obuhvaćao 106 parkirnih mjesta dobilo bi se 50 parkirnih mjesta više u odnosu na postojeće stanje parkirališta.

Slika 5. Prikaz lokacije postavljanja GPO-a

Izvor: obrada autora, 2. 8. 2018.

Predložena tlocrtna površina GPO-a je 1600 m². Dužina GPO-a u najdužem dijelu iznosi 75 m, a u najširem dijelu iznosi oko 36 m. Visina garaže iznosi 2,50 m. Korisnicima garaže ulazak će biti omogućen iz Ulice Stjepana Radića preko rampe koja će ih voditi na prvu etažu, gdje će se u potrazi za parkirnim mjestom moći spustiti u prizemlje, gdje će se nalaziti i izlazna rampa. Izlaz iz garaže trebao bi biti organiziran tako da se vozila kroz pristupnu cestu priključuju na Ulicu Stjepana Radića te se na taj način udaljavaju od centra grada.

Slika 6. Prikaz prizemlja i prve etaže predlaganog GPO-a



Izvor: obrada autora

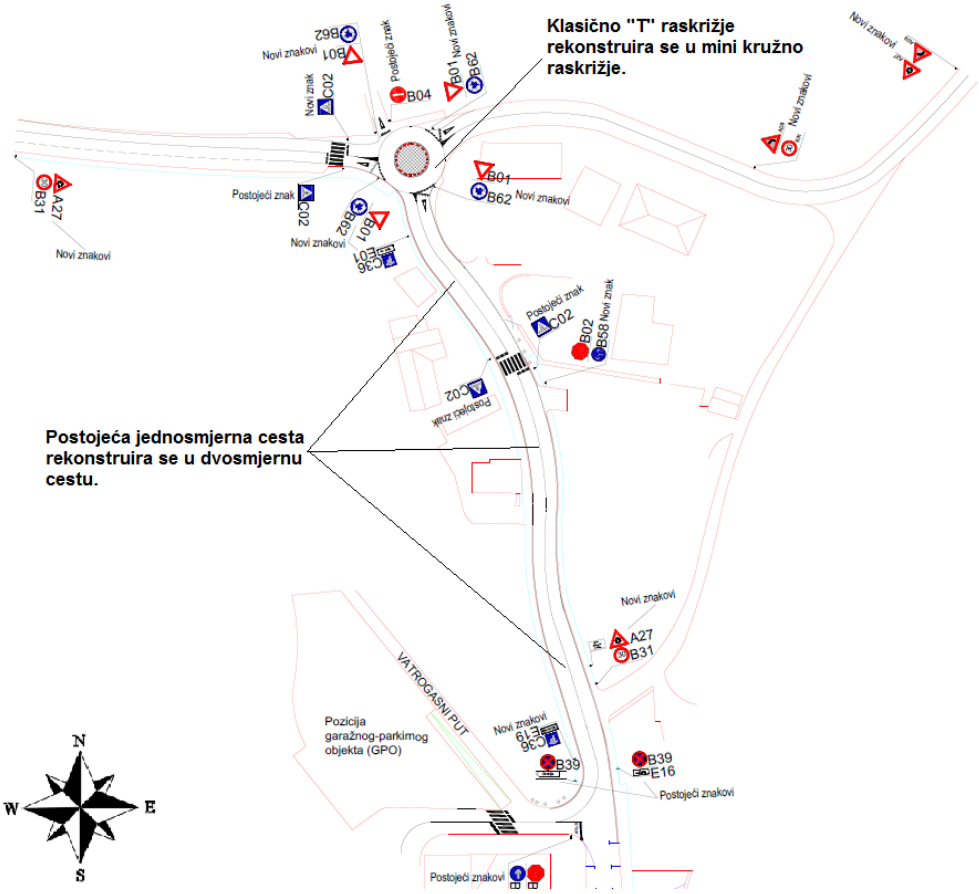
Danas se do područja na kojem će se smjestiti GPO dolazi jednosmjernom cestom koja prolazi kroz centar grada. Kako bi se izbjeglo u ljetnim mjesecima da vozila koja namjeravaju parkirati u GPO-u prolaze kroz centar grada, gdje bi se dodatno stvorile gužve, potrebno je učiniti rekonstrukciju, tako da se cesta koja vodi prema izlazu s područja centra grada pretvori u dvosmjernu cestu, što bi imalo učinak rasterećenja samog centra grada od vozila koja ulaze u garažu.

Slika 7. Situacija prostora sa stajališta prometa

Izvor: obrada autora prema www.geoportal.dgu.hr, 12. 11. 2018.

Postojeća jednosmjerna Ulica Stjepana Radića ima sve uvjete da se rekonstruira u dvosmjernu ulicu; na slici 8 prikazuje se moguće prometno rješenje.

Slika 8. Prikaz rješenja prometne signalizacije za potrebe GPO-a



Izvor: obrada autora

Implementacijom varijante 1 odnosno izgradnjom garažno-parkirnog objekta na postojećem parkirališnom prostoru „Robna kuća“ postojeći kapacitet parkiranja povećao bi se za 50 parkirnih mjesta.

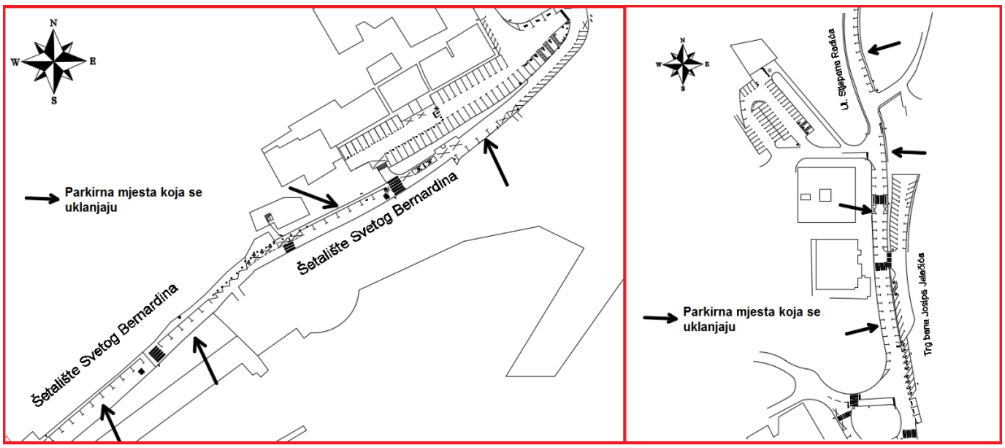
4. 2 Varijanta 2

U drugoj varijanti, uz izgradnju GPO-a koji bi povećao broj parkirnih mjesta za 102 PM + 4 za osobe s invaliditetom, uklonilo bi se postojeće 71 parkirno mjesto na potezu od benzinske pumpe INA do raskrižja Ulice Stjepana Radića, Vinogradarske i ulice Borik, izuzev 16 parkirnih mjesta za motocikle, dvaju parkirnih mjesta za električne automobile i 12 parkirnih mjesta za potrebe dostave.

Uklanjanjem navedenih parkirnih mjesta postiglo bi se smanjenje zagađenja i smanjenje prometnih zagušenja u samom centru grada.

Implementacijom varijante 2 postojeći kapacitet parkiranja povećao bi se za 35 parkirna mjesta te bi se olakšala komunikacija u samom centru grada. Navedenim ostvarenjem povećava se površina koju su zauzeli automobili u samom centru grada, što otvara mogućnost za implementaciju biciklističke staze kroz sam centar grada.

Slika 9. Prikaz parkirnih mjesta koja se uklanjaju u drugoj varijanti



Izvor: obrada autora

4. 3 Varijanta 3

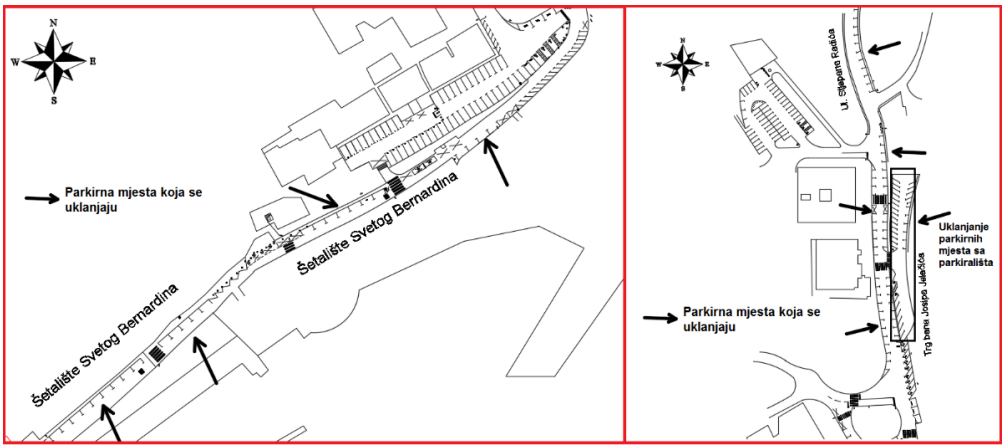
U trećoj varijanti bi se, uz izgradnju GPO-a koji bi povećao broj parkirnih mjesta za 102 PM + 4 za osobe s invaliditetom, uklonilo 98 parkirnih mjesta na potezu od benzinske pumpe INA do raskrižja Ulice Stjepana Radića, Vinogradarske i ulice Borik i parkiralište koje je pod naplatom, a nalazi se preko puta Robne kuće i broji 27 parkirnih mjesta. Tada bi u samom središtu grada uz Ulicu Stjepana Radića ostalo 16 parkirnih mjesta za motocikle, dva parkirna mjesta za električne automobile i 12 parkirnih mjesta za potrebe dostave, a sva ta parkirna mjesta imaju mogućnost povećanja broja ovisno o budućim potrebama.

Uklanjanjem navedenih parkirnih mjesta postiže se smanjenje zagađenja od ispušnih plinova u centru grada, kao i smanjenje prometne gužve na navedenom potezu. S druge strane, Gradu Krku bi na prostoru sadašnjeg parkirališta koje se nalazi preko puta Robne kuće ponudio dodatni prostor na kojem bi se mogla proširiti turistička ponuda, što bi dovelo do višestruke koristi i za grad i za njegove građane.

Uklanjanjem navedenih parkirnih mjesta oslobodilo bi se oko 1400 m² korisnog prostora koji se može prenamijeniti u neku drugu svrhu.

Implementacijom varijante 3 postojeći kapacitet parkiranja povećao bi se za 8 parkirnih mjesta, što predstavlja neznatno povećanje parkirnih mjesta, te je u odnosu na ostale predložene varijante nepovoljno rješenje.

Slika 10. Prikaz parkirnih mjesta koja se uklanjanju u trećoj varijanti



Izvor: obrada autora

5. ZAKLJUČAK

Grad Krk, smješten na istoimenom otoku, predstavlja turističko središte koje privlači sve veći broj turista iz godine u godinu, a koje se posebice odražava u ljetnim mjesecima. Povećava se broj populacije u ljetnim mjesecima, a dio turista koji dolaze na otok Krk zrakoplovom koristi usluge *rent a cara* za dolazak u centar Grada Krka te time, u nemogućnosti pronalaska parkirnog mjesta, uzrokuju prometna zagušenja. Za prijedlog rješenja koji će zadovoljiti zahtjeve potrebe za parkirnim mjestima predložene su tri varijantne. Optimalna varijanta, odnosno ona koja nudi povećanje parkirnih mjesta, je varijanta jedan koja predstavlja izgradnju garažno-parkirnog objekta, čime bi se ponuda povećala za 50 parkirnih mjesta. Druga varijanta povećava kapacitet za 35 parkirnih mjesta te osim izgradnje garažnog-parkirnog objekta predlaže uklanjanje postojećih parkirnih mjesta, smještenih u samom centru grada. Navedenom implementacijom pojavljuje se mogućnost postavljanja biciklističke staze koja bi prolazila središtem grada. Treća varijanta daje najmanji broj parkirnih mjesta od predloženih varijanti te se veže uz drugu varijantu po pitanju izgradnje biciklističke staze. Navedene varijantne omogućile bi s jedne strane povećanje ponude parkirnih mjesta, a s druge strane bi Grad Krk dobio slobodan prostor koji može iskoristiti za uređenje prostora u neku drugu svrhu (postavljanje biciklističke staze ili pješačke staze). Centar grada bio bi oslobođen vozila koja stvaraju prometna zagušenja i stvaraju ispušne plinove jer bi im pristup za parkiranje u garažnom-parkirnom objektu bio omogućen cestom koja je danas jednosmjerna. Njenom rekonstrukcijom u dvosmjernu cestu izbjegava se prolazak vozila kroz sam centar grada do garažno-parkirnog objekta. Dakle, prijedlogom triju varijantnih rješenja ostvaruje se povećanje broja parkirnih mjesta, iskorištavanje dosadašnjih parkirnih mjesta u površinu za neku drugu svrhu, i, što je najvažnije, rasterećuju se prometnice u samome centru grada, što utječe na smanjenje gužvi, smanjenje ispušnih plinova, buke i pridonosi očuvanju prirode odnosno održivom razvoju.

LITERATURA

Host, A. *et al.*, Strategija razvoja turizma Grada Krka do 2020. godine, Rijeka/Krk, svibanj 2016.

Blečić, A. *et al.*, Izvješće o stanju u prostoru Grada Krka 2007. – 2015. – Nacrt izvješća, Rijeka, prosinac 2015.

https://www.dzs.hr/, (8. 2. 2019.)

Odluka o razvrstavanju javnih cesta (NN 66/15) na području grada Krka

Odluka o uređenju prometa grada Krka

Professional paper
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.20
Received: 18 January 2019
Accepted: 14 February 2019

PARKING PROBLEM IN THE CENTRE OF THE CITY OF KRK WITH SUGGESTIONS OF VARIANT SOLUTIONS

Damir Pilepić
Spec. ing. traff., Lecturer, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia;
e-mail: damir.pilepic@veleri.hr

Josip Sigurnjak
Bacc. ing. traff., Student, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia;
e-mail: jsigurnj@veleri.hr

Arianna Čučuković
Bacc. ing. traff., Student, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia;
e-mail: acucukov@veleri.hr

ABSTRACT

This paper presents parking issues in the City of Krk. Increasing the number of vehicles on the roads results in vehicle accommodation or parking. This problem is most evident in big towns and cities on the coast, where during the summer months the population increases because of tourists who come in large numbers. The City of Krk is one of the most important tourist destinations of the homonymous island and as such, it attracts more and more tourists in the area. The increasing number of vehicles enter the centre of the city in search of a parking space, especially in summer months, causing traffic congestion which results in air pollution from vehicles producing exhaust gases and in increased noise, all of which negatively affects the local population. In this paper three variants are proposed in order to address the parking problem in the City of Krk, by increasing the parking capacity of the vehicles in the centre of the city. In these variants, the garage-parking facility is the main object of the parking problem, where the parking facilities are expanded with the construction of the before mentioned facility and the removal of the existing parking lots. The aim of the paper is to present the proposed solutions to produce positive effects of the parking problem in the City of Krk. The solution is reflected in the relocation of roads in the very centre of the city from the vehicles that are looking for parking places which has the effect of reducing traffic congestion and thus decreasing the air pollution and having a lesser impact of noise on the local environment. It also has positive effects on the quality of life for the local population. The purpose of this paper is to show the issue of parking in a city and how this problem can be solved taking into account the available space and rules of traffic flow in the area of the city.

Key words: *City of Krk, parking, parking places, garage-parking facility*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Stručni rad
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.21
Datum primitka rada: 18. 1. 2019.
Datum prihvaćanja rada: 22. 2. 2019.

ANALIZA MOGUĆNOSTI UNAPRJEĐENJA SIGURNOSTI PROMETA KOD MLADIH VOZAČA

Ivana Tomić
Studentica, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail*: itomic@veleri.hr

Ivica Barišić
Dr. sc., profesor visoke škole, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: ivica.barisic@veleri.hr

SAŽETAK

Prometne nesreće svakodnevna su pojava i u njima stradava velik broj ljudi. Procjene su Svjetske zdravstvene organizacije da će do 2030. godine smrtno stradavanje u prometnim nesrećama postati peti uzrok smrtnosti. Danas su prometne nesreće prvi uzrok stradanja mladih u dobi od 10 do 25 godina. Neiskustvo, prekomjerno samopouzdanje, velika brzina, korištenje opojnih droga i alkohola samo su neki od uzroka koji utječu na prekomjeran broj prometnih nesreća mladih vozača. Sve češće se postavlja pitanje koliko su uopće mladi vozači dobro educirani o sigurnosti u cestovnom prometu te koliko je njihovo znanje u trenutku dobivanja vozačkih dozvola. U radu je dana analiza stanja sigurnosti prometa s naglaskom na mlade vozače te pregled mjera primjenom kojih bi se dugoročno moglo poboljšati stanje sigurnosti mladih vozača na hrvatskim prometnicama.

Ključne riječi: *sigurnost cestovnog prometa, mladi vozači, prometna nesreća*

1. UVOD

Istraživanja pokazuju da kombinacija mladosti i neiskustva dovodi do visokog rizika stradavanja u cestovnom prometu. Mladi ljudi su u prednosti pred starijim ljudima kada je u pitanju stjecanje vještine vožnje; njihove psihofizičke sposobnosti su na visokoj razini i vjerojatno je da će brže od starijih osoba svladati tehniku vožnje, kao i potrebna znanja o prometnim pravilima i propisima. No, problem nastaje kod procjene potencijalno rizičnih situacija u prometu. Mlađi i neiskusni vozači uočavaju manji broj opasnosti u prometu, čine to sporije te podcjenjuju razinu njihove opasnosti. Za razliku od njih, iskusni vozači predviđaju veći broj opasnosti na cesti, brže ih uočavaju, a njihova procjena rizičnosti takvih situacija realnija je i objektivnija nego ona koju čine neiskusni vozači.

Navedeno potkrepljuju brojna istraživanja, među njima i ona Vlade Ujedinjenog Kraljevstva, koja su objavljena 2015. godine pod nazivom „Činjenice o mladim vozačima". Istraživanja pokazuju da su prometne nesreće i dalje jedan od vodećih uzroka smrtnosti mladih vozača, a većina se prometnih

nesreća događa zbog neiskustva. Istraživanja ukazuju da mladi vozači imaju veću stopu nezgoda s obzirom na udaljenost koju su prešli u odnosu na sve vozače, a za većinu prometnih nesreća je uzrok prebrza vožnja i gubitak kontrole nad vozilom koji se povezuju s nedostatkom iskustva za procjenu rizičnih situacija u prometu (www.assets.publishing.service.gov.uk).

Loša procjena vlastitih trenutnih psihofizičkih sposobnosti za vožnju sljedeći je problem koji se kod mladih vozača javlja češće nego kod starijih. Postoje određeni čimbenici psihofizičkog stanja koji utječu na sposobnost vožnje: konzumacija alkohola, uzimanje droga, uzimanje psihoaktivnih lijekova, umor, nespavanje, konzumacija hrane, noćna vožnja. Mlade osobe imaju nižu razinu tolerancije organizma na alkohol nego starije osobe, a s obzirom na to da je zadatak vožnje za njih teži i zahtjevniji nego za iskusne vozače, tako su i ometajući efekti uzimanja alkohola na vožnju veći. Utjecaj alkohola na ponašanje kod mladih ljudi veći je i zbog slabije samokontrole ponašanja, što dovodi do raznih emocionalnih stanja koja djeluju nepovoljno na vožnju. Negativne posljedice uzimanja alkohola kod mladih vozača mogu se dodatno kumulirati s posljedicama uzimanja droge, lijekova te efektima umora, nespavanja i noćne vožnje, što zajedno čini i određeni stil života i ponašanja koji je prisutniji kod mladih osoba i, naravno, rizičan za vožnju (http://www.psihoportal.com). Navedeno također potkrepljuje prethodno navedeno istraživanje u Ujedinjenom Kraljevstvu koje ističe da mladi vozači čine četvrtinu vozača poginulih zbog konzumiranja alkohola, 17 % mladih vozača u prometu bilo je nepažljivo, 16 % je izgubilo kontrolu, 22 % je vozilo neprimjereno uvjetima na cesti i slično (www.assets.publishing.service.gov.uk).

Problem koji se češće javlja kod mladih vozača odnosi se na način komunikacije s ostalim sudionicima u prometu. Vožnja i sudjelovanje u prometu znači komunikaciju s drugim sudionicima u prometu, „dobro voziti" znači paziti na druge osobe u prometu. U prometu je sve više mladih ljudi koji su odrasli u virtualnom svijetu kompjutorskih igrica i internetske komunikacije. Oni nisu u dovoljnoj mjeri razvili toleranciju, obzirnost, izbjegavanje konflikata, kontrolu emocija, ponašanje prilagođeno situaciji i zbog toga mogu imati problem u socijalnoj komunikaciji, što se ne odnosi samo na vožnju. U prometu je potrebna komunikacija s drugim sudionicima, odnosno nema mogućnosti za ispravljanje pogrešaka (http://www.psihoportal.com).

Pored navedenog, upitno je koliko su mladi vozači nakon završetka formalnog dijela obuke i polaganja vozačkog ispita doista spremni za sigurno sudjelovanje u prometnom sustavu i suočavanje s opasnim situacijama u prometu, s kojima se nikad ranije tijekom obuke nisu suočavali. Kako bi se smanjili crni scenariji, potrebno je pravovremeno reagirati i donijeti potrebne mjere za poboljšanje stanja sigurnosti mladih vozača u cestovnom prometu na hrvatskim prometnicama. Stoga je osnovna tema rada ukazati na problem mladih vozača na hrvatskim prometnicama, dok je cilj rada dati prikaz mogućih mjera koje bi utjecale na smanjenje prometnih nesreća te veću sigurnost mladih vozača u cestovnom prometu.

2. ANALIZA UTJECAJA MLADIH VOZAČA NA SIGURNOST CESTOVNOG PROMETA

2. 1 Temeljni čimbenici sigurnosti cestovnog prometa

Temeljni čimbenici koji utječu na sigurnost cestovnog prometa su: čovjek, vozilo i cesta. Samo njihovo zajedničko sagledavanje, analiziranje i unaprjeđenje može pridonijeti sigurnijem odvijanju prometa. Prema statistikama utjecaj vozača na nastanak prometnih nesreća iznosi 80 do 85 %, prometnice 10 do 15 % i vozila oko 5 % (Cerovac, 2001).

Čovjek se u prometu pojavljuje kao izravni sudionik (vozač, pješak, putnik, biciklist), ali i neizravno, u sustavu obrazovanja vozača, u kreiranju pravila i propisa, u nadzoru prometa, u konstruiranju i održavanju vozila, u projektiranju, gradnji i održavanju prometnica, kao organizator prometnog procesa, prometnik ili dispečer u prijevoznom poduzeću i na mnogim drugim mjestima, gdje posredno utječe na sigurnost u prometu. Od iznimne važnosti za sustav sigurnosti cestovnog prometa jest upravo to da osobe koje na takav način mogu utjecati na sigurnost prometa budu svjesne te uloge i svom poslu pristupaju s punom odgovornošću.

Prometna nesreća se prema Zakonu o sigurnosti prometa na cestama definira kao: „događaj na cesti, izazvan kršenjem prometnih propisa, u kojem je sudjelovalo najmanje jedno vozilo u pokretu i u kojem je najmanje jedna osoba ozlijeđena ili poginula, ili u roku 30 dana preminula od posljedica te prometne nesreće, ili je izazvana materijalna šteta." No, klasičnoj definiciji trebalo bi nadodati da je to zapravo i skup čitavog niza nesretnih okolnosti, na koje utječu, pored ljudskog faktora, i stanje vozila, cestovna infrastruktura te prometna okolina i incidentni čimbenici. Prometna nesreća skup je različitih elemenata koji su međusobno povezani te ih se nikako ne može stohastički promatrati. Promatrani sustav potrebno je razdvojiti na čimbenike i posebno ih analizirati kako bismo uvidjeli međusobnu povezanost i određene specifičnosti svakog elementa promatranog sustava (Cerovac, 2001).

2. 2 Utjecaj mladih vozača na sigurnost cestovnog prometa

Prema Zakonu sigurnosti prometa na cestama mladi vozač u Republici Hrvatskoj je vozač motornog vozila u dobi do navršene 24. godine života, koji posjeduje vozačku dozvolu izdanu na teritoriju Republike Hrvatske (Zakon o sigurnosti prometa na cestama, NN 67/08, čl. 1a).

Najviše nesreća događa se na početku vozačke karijere, najčešće zbog neiskustva, te na kraju, zbog slabljenja psihofizičkih sposobnosti, odnosno zbog smanjivanja mogućnosti prosudbe i vremena reakcije. S obzirom na mali udio mladih vozača u prometu (8 %), broj nesreća u kojima sudjeluju prilično je velik (11 %). U tim nesrećama je 15 % ukupno stradalih u prometnim nesrećama (https://www.hak.hr).

U složenim i dinamičnim uvjetima odvijanja cestovnog prometa mladi vozači izloženi su različitim i nepredvidivim događajima i opasnim situacijama s kojim se nisu susretali tijekom osposobljavanja za vozače.

Problem nerazmjerno velikog sudjelovanja i stradavanja mladih vozača u prometnim nezgodama u usporedbi s njihovom općom zastupljenošću u cestovnom prometu još uvijek nije riješen. Proveden je velik broj istraživanja o mladim vozačima (posebno u razvijenim zemljama) i nisu još u potpunosti stečena znanja o tome zašto je ta skupina vozača toliko rizična. Proveden je velik broj istraživanja o mladim vozačima (posebno u razvijenim zemljama) i nisu još u potpunosti stečena znanja o tome zašto je ta skupina vozača toliko rizična. Istraživanja Sveučilišta Monash u Australiji navode da smrtnost mladih vozača opada, ali da se prekomjerna zastupljenost mladih vozača u prometnim nesrećama nije promijenila, a kao glavni razlog navode kombinaciju vozačevih godina, iskustva, psihofizičkih osobina vozača te alkohol i slično (https://www.monash.edu). No, istraživanja u Nizozemskoj kao glavni razlog stradavanja mladih vozača navode spol vozača, nedostatak iskustva i godine (http://www.oecd.org). Niti jedno od ovih istraživanja ne može u potpunosti odgovoriti na pitanje zašto je baš ta skupina vozača toliko rizična.

2. 3 Analiza prometnih nesreća u kojima sudjeluju mladi vozači

Najčešće vrste prometnih nezgoda mladih vozača su: vožnja u slijedu, bočni sudari, čelni sudari, slijetanje s ceste, udar u parkirano vozilo, usporedna vožnja, a najčešće pogreške koje čine mladi vozači su: neprimjerena i neprilagođena brzina, nepoštovanje prednosti prolaska, vožnja na nedovoljnom razmaku, vožnja unatrag, uključivanje u promet, skretanje i pretjecanje. U odnosu na mjesto događanja prometnih nezgoda najčešće se nezgode događaju na: ravnom dijelu ceste, raskrižjima, u zavojima i na parkiralištima (http://www.sigurno-voziti.net).

Na temelju podataka iz Biltena o sigurnosti cestovnog prometa, koji svake godine objavljuje Ministarstvo unutarnjih poslova, dobiva se statistička analiza uzroka prometnih nesreća. Na hrvatskim cestama u posljednjih deset godina dogodile su se 39.294 prometne nesreće u kojima su sudjelovali mladi vozači. U 31,8 posto nesreća stradavale su osobe. Prometne nesreće i nadalje možemo nazvati najvećim ubojicom mladih ljudi u dobi između 10 i 25 godina u cijelom svijetu, pa i u Hrvatskoj. Najčešće vrste prometnih nesreća mladih vozača s poginulim osobama su slijetanje vozilom s ceste, s udjelom smrtnosti od 43 %. Slijede sudari vozila u pokretu, s udjelom smrtnosti od 28,7 %, te nalet na pješaka s udjelom smrtnosti od 14,8 %. Smrtnost u te tri vrste prometnih nesreća predstavlja 86,7 % od ukupnog broja poginulih (Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2017.).

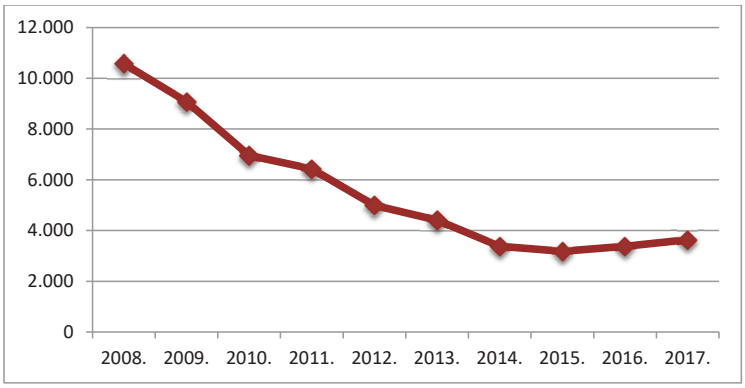
Tablica 1. Prometne nesreće koje su skrivili mladi vozači

Vrste prom.nesreća		2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.
Sudar vozila u pokretu	iz suprotnih smjerova	1.284	1.095	837	737	571	557	408	352	374	394
	bočni smjer	2.021	1.682	1.349	1.135	878	827	601	599	634	730
	u uspored. vožnji	261	190	169	152	115	86	93	63	67	80
	u vožnji u slijedu	1.670	1.495	1.110	1.029	799	611	486	433	513	540
	u vožnji unazad	226	216	176	181	153	111	109	91	100	104
	UKUPNO	**5.462**	**4.678**	**3.641**	**3.234**	**2.516**	**2.192**	**1.697**	**1.538**	**1.688**	**1.848**
Udar voz. u parkirano vozik		837	779	538	513	422	403	292	290	322	322
Slijetanje vozila s ceste		2.773	2.459	1.725	1.681	1.216	1.101	853	870	872	882
Nalet na bicikl		90	87	68	100	75	64	29	21	27	30
Nalet na pješaka		356	265	221	205	162	129	107	91	97	99
Nalet na motocikl ili moped		79	72	63	57	40	32	27	21	12	25
Sudar s vlakom		4	9	8	4	3	4	2	2	1	4
Udar voz. u objekt na cesti		352	341	141	121	98	67	57	48	47	51
Udar voz. u objekt kraj cest		...	...	278	250	235	203	157	174	182	214
Nalet na životinju		198	85	66	53	52	38	41	20	25	37
Ostalo		423	309	208	211	170	170	121	107	108	126
SVEUKUPNO		**10.574**	**9.084**	**6.957**	**6.429**	**4.989**	**4.403**	**3.383**	**3.182**	**3.381**	**3.638**

Izvor: Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2017.

Iz tablice 1 vidljivo je da se ukupan broj prometnih nesreća od 2008. godine do 2016. postupno smanjivao, što je bio cilj Nacionalnog programa sigurnosti cestovnog programa Republike Hrvatske, međutim, u 2017. ukupan broj predmetnih prometnih nesreća u blagom je porastu. Iz tablice je evidentno da je najveći broj prometnih nesreća nastao kao sudar vozila u pokretu. No, u 2017. godini dogodilo se 6.936 manje prometnih nesreća u odnosu na 2008. godinu. Iako je to znatan pad, podaci su i dalje zabrinjavajući.

Grafikon 1. Prikaz prometnih nesreća koje su skrivili mladi vozači od 2008. do 2017. godine



Izvor: obrada autora prema Biltenu o sigurnosti cestovnog prometa 2017.

Prema grafikonu 1 može se vidjeti da se 2009. godine desilo 1.490 nesreća manje u odnosu na 2008., ali i 2.127 nesreća više u odnosu na 2010. godinu. U nastavnom periodu broj nesreća postupno se smanjuje, pa se tako u 2016. godini dogodilo 7.193 manje prometnih nesreća u odnosu na 2008. godinu. No, u 2017. godini bilježi se porast od 7,6 % u odnosu na prethodnu godinu.

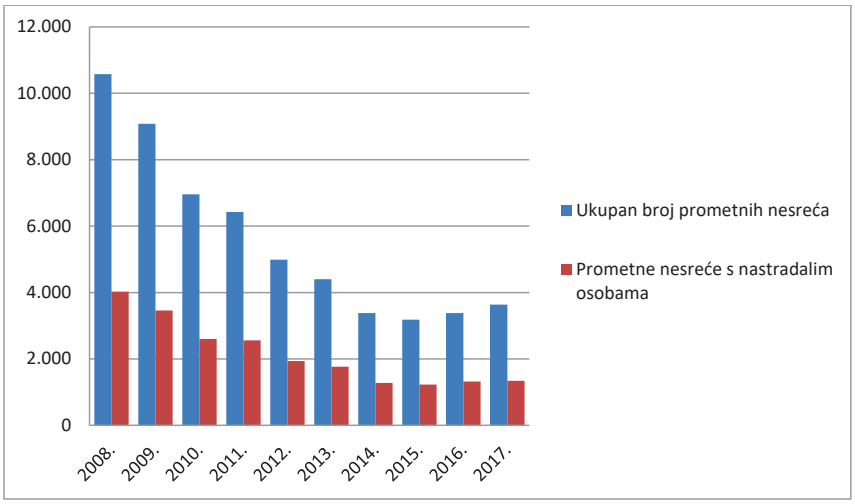
Tablica 2. Prometne nesreće s nastradalim osobama koje su skrivili mladi vozači

Vrste prom.nesreća		2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.
Sudar vozila u pokretu	iz suprotnih smjerova	554	494	381	315	240	262	163	157	171	150
	bočni smjer	674	544	465	424	322	297	187	206	234	262
	u uspored. vožnji	54	42	32	35	25	17	27	13	23	17
	u vožnji u slijedu	556	495	362	330	287	242	206	175	217	214
	u vožnji unazad	16	14	10	13	10	12	8	4	8	11
	UKUPNO	**1.854**	**1.589**	**1.250**	**1.117**	**884**	**830**	**591**	**555**	**653**	**654**
Udar voz. u parkirano vozilo		80	75	40	36	30	20	13	16	12	17
Slijetanje vozila s ceste		1.351	1.184	787	865	614	549	415	422	418	408
Nalet na bicikl		71	72	56	78	56	53	25	18	21	26
Nalet na pješaka		350	261	212	203	159	122	106	90	96	92
Nalet na motocikl ili moped		55	51	50	44	23	25	18	16	8	23
Sudar s vlakom		1	5	3	4	1	2	1	1	1	2
Udar voz. u objekt na cesti		74	81	28	21	19	12	8	12	6	10
Udar voz. u objekt kraj ceste		...	...	60	78	49	54	41	40	53	51
Nalet na životinju		15	8	5	5	5	7	4	1	1	0
Ostalo		173	134	110	106	93	91	53	54	51	54
SVEUKUPNO		**4.024**	**3.460**	**2.601**	**2.557**	**1.933**	**1.765**	**1.275**	**1.225**	**1.320**	**1.337**

Izvor: Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2017.

Iz tablice 2 vidljivo je da je najveći broj osoba nastradao prilikom slijetanja vozila s ceste, dok je najmanje osoba nastradalo pri naletu na životinju ili u sudaru s vlakom.

Grafikon 2. Usporedba ukupnog broja prometnih nesreća koje su skrivili mladi vozači po godinama s udjelom nastradalih osoba u njima



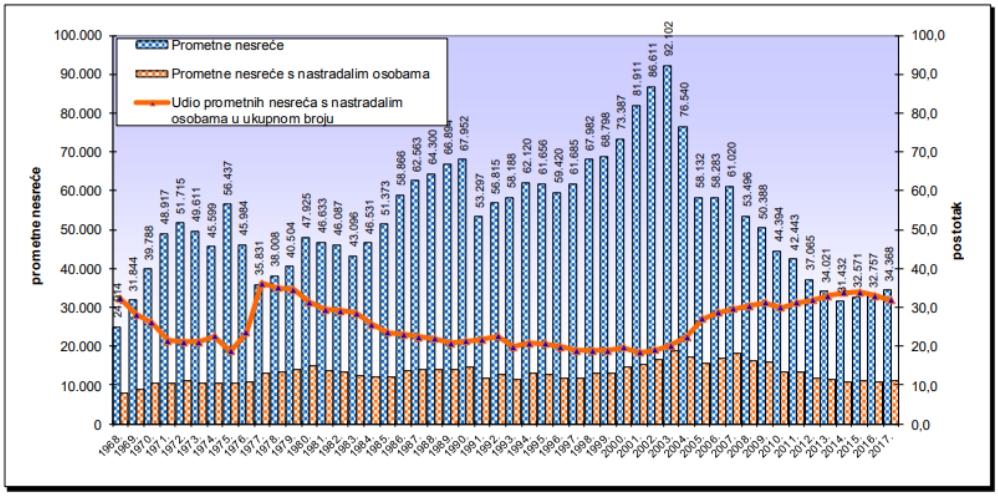
Izvor: obrada autora prema Biltenu o sigurnosti cestovnog prometa 2017.

U grafikonu 2 vidljivo je da se sukladno smanjivanju odnosno povećanju ukupnog broja prometnih nesreća smanjivao odnosno povećavao i broj nastradalih osoba.

Slična situacija događa se kada se gledaju i sve nesreće (grafikon 3). Primjerice, u 2015. godini ukupno se dogodila 32.571 prometna nesreća u kojoj je nastradalo 11.038 osoba, a tijekom 2016. desilo se ukupno 32.757 prometnih nesreća, a udio nastradalih osoba je 32,9 %. U 2017. godini

dogodile su se 1.793 nesreće više u odnosu na prethodnu godinu u kojoj su stradale 10.393 osobe (Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2017.)

Grafikon 3. Prometne nesreće i nesreće s nastradalima od 1968. do 2017. godine



Izvor: Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2017.

3. MJERE ZA POBOLJŠAVANJE STANJA SIGURNOSTI MLADIH VOZAČA U CESTOVNOM PROMETU

Za poboljšanje sustava osposobljavanja mladih vozača potrebno je stalno pronalaziti nove i efikasne načine obuke u autoškolama, uvoditi nove i/ili provjerene modele osposobljavanja. Osposobljavanje budućih vozača mora pratiti razvoj suvremenog prometa. Uobičajeni modeli obuke vozača ne mogu dati dobre rezultate u uvjetima sadašnjeg odvijanja cestovnog prometa, kao ni prekasno uvođenje nekog boljeg sustava osposobljavanja. Sigurnost mladih u prometu dobrim dijelom ovisi o prilagođavanju obuke zahtjevima cestovnog prometa. U nastavku su dati prijedlozi mjera kojima bi se moglo utjecati na poboljšanje sigurnosti mladih vozača u cestovnom prometu.

3. 1 Optimalan proces obuke mladih vozača

Program osposobljavanje kandidata za vozače u autoškolama obuhvaća tri nastavna predmeta:

- Prometni propisi i sigurnosna pravila (PPSP) – 30 nastavnih sati
- Pružanje prve pomoći osobama ozlijeđenim u prometnoj nesreći (PPP) – 9 nastavnih sati
- Upravljanje vozilom (UV) – 35 nastavnih sati.

Analizom najčešćih uzroka nastanka prometnih nesreća predložen je optimalni proces obuke mladih vozača koji se temelji na postojećem modelu, a uključuje sljedeće izmjene:

- stroža selekcija kandidata za vozača koja bi uključivala zahtjevnije liječničke preglede;
- produžiti vrijeme osposobljavanja na duži vremenski period kako bi tijekom nastavnog predmeta Upravljanje vozilom mogli probati vožnju u više vremenskih uvjeta;
- utvrditi minimalan broj prijeđenih kilometara iz predmeta Upravljanja vozilom prije izlaska na ispit vožnje;
- nakon položenog vozačkog ispita (u periodu od tri godine) uvesti obavezno jednom godišnje prisustvovanje predavanju o uzrocima i posljedicama prometnih nesreća mladih vozača.

3. 2 Primjena simulatora vožnje u procesu obuke vozača

Simulator vožnje na početku nastajanja bio je zamišljen kao uređaj koji će igranje videoigara učiniti zanimljivijima i realnijima. No, danas simulatori vožnje ne služe samo u svrhe zabave, već se koriste u autoškoli pri obuci kandidata. Koriste se i za istraživanja u medicini te za istraživanja u području ljudskih čimbenika, kako bi se smanjio broj stradalih u prometu. Također se koriste i za istraživanja na sveučilištima te u automobilskoj industriji za dizajn i razvoj novih vozila ili novih naprednih sustava. Njihova tehnologija omogućuje kontinuirano praćenje ponašanja, performansi i pozornosti vozača. Simulator vožnje omogućava interaktivno rekonstruiranje cjelokupnog okruženja (ceste, znakova, vozila i krajolika), a takav virtualni svijet omogućuje kandidatu realan prikaz slobodne vožnje (http://www.fpz.unizg.hr).

Na simulatoru je moguće simulirati brojne situacije u prometu i vremenske prilike. Kandidati se u virtualnom svijetu susreću s opasnim situacijama u prometu, te na taj način uče kako pravovaljano reagirati bez ikakvih posljedica (npr., bez obzira na godišnje doba tijekom kojeg kandidat polaže vozački ispit, pomoću simulatora može osjetiti kako se vozilo ponaša i na mokroj cesti, u zavoju, na ledu ili snijegu).

Slika 1: Simulator vožnje

Izvor: www.viragesimulation.com

Simulator vlakova, autobusa, automobila i kamiona samo su neki od tipova koji se mogu koristiti pri obuci kandidata u Njemačkoj, Austriji, Sloveniji, Norveškoj, Francuskoj i drugim europskim zemljama (https://www.fahrsimulatoren.eu). U Republici Hrvatskoj u većini autoškola takva praksa i dalje je nepoznanica. Neke od prednosti simulatora vožnje važne u obuci mladih vozača su:

- realni scenariji događaja u prometu
- zahtjevne situacije koje uključuju upotrebu refleksa
- visok nivo slobode pri pronalaženju rješenja i donošenja odluka
- mogućnosti ponavljanja situacija.

Prema provedenim istraživanjima u Norveškoj i Europi upotrebom simulatora vožnje u obuci vozača postiže se niži nivo rizika u prometu (https://www.sintef.no). Istraživanja također pokazuju da su vozači koji su koristili simulator pri obuci u autoškoli doživjeli upola manje nesreća u odnosu na one koji nisu trenirali na simulatorima. Obuka na simulatorima ima brojne prednosti, svakako može biti vrlo korisna pri polaganju vozačkog ispita, ali i u daljnjem sudjelovanju u prometu, dok se kao jedini nedostatak može izdvojiti iznimno visoka cijena nabave takvog uređaja. (http://www.fpz.unizg.hr).

3. 3 Uvođenje programa sigurne vožnje

U zemljama Europske unije programi sigurne vožnje su višegodišnja praksa koja je, statistički gledano, dala iznimno dobre rezultate. Kao dobar primjer može se uzeti Austrija, u kojoj je zakonski od 2003. godine uvedena dodatna edukacija za vozače početnike u više faza. Najvažnija od njih je trening na poligonu za sigurnu vožnju. Nakon uvođenja takve dodatne edukacije broj stradalih u prometu je u stalnom padu. Primjerice, broj poginulih mladih vozača do danas je pao za ukupno 75 %, a ukupan broj poginulih u prometu za respektabilnih 50 %. U Austriji postoji 10 vježbališta sigurne vožnje, od kojih je posebno poznato vježbalište austrijskog autokluba (ÖAMCT) Teesdorf. Nudi se 12 različitih programa sigurne i napredne vožnje, od kojih su za mlade vozače posebno prilagođeni jednodnevni (intenzivni) i dvodnevni (perfekcionistički) programi osposobljavanja na posebnim prometnim vježbalištima. Treninzi se obavljaju između 3 i 9 mjeseci nakon izdavanja vozačke dozvole B kategorije. Treninzi uključuju i teorijski dio nastave i praktični dio. Kroz program se uči kako upoznati svoje osobne i psihičke granice u vožnji, kako bi se što bolje upoznale i izbjegle opasnosti. U praktičnom dijelu nastave vježba se kako upravljati vozilom u kritičnim situacijama. Uvježbava se kočenje u slučaju opasnosti, naglo kočenje i usporedba puta zaustavljanja, kočenje i skretanje radi izbjegavanja sudara, kočenje na različitim vrstama površine kolnika, posebno na skliskom kolniku, pravilna vožnja u zavoju, kočenje u zavoju te radnje kod proklizavanja u zavoju zadnjeg odnosno prednjeg dijela vozila. Uvježbava se vožnja uz nagib i niz nagib, a polaznik neposredno uočava razlike kočenja s ABS-om i bez njega (https://oeamtc.at).

U Republici Hrvatskoj još je 2004. godine u Zakon o sigurnosti prometa na cestama bila unesena odredba prema kojoj bi svaka osoba koja položi vozački ispit u roku od 6 do 24 mjeseci morala proći i program sigurne vožnje. U suprotnom, novom bi se vozaču oduzela vozačka dozvola. Kriterije i program edukacije i treninga trebalo je sastaviti Ministarstvo unutarnjih poslova, a zakon je trebao stupiti na snagu tri godine kasnije, kada bi se osposobili kadrovi i izradili odgovarajući centri. No, ta odredba nikada nije zaživjela u praksi. Nakon prvotne odgode, u jeku gospodarske krize u 2008. godini ta je odredba u potpunosti uklonjena iz Zakona, na što nije bilo nikakvih reakcija. Nakon toga se u Hrvatskoj o dodatnoj edukaciji i treninzima sigurne vožnje više gotovo nije niti govorilo, što je, nažalost, velika šteta, s obzirom na dobre rezultate koje su te aktivnosti polučile u državama koje su tu obavezu uvele.

Danas u Hrvatskoj postoji nekoliko vježbališta za sigurnu vožnju na kojima se treninzi provode pojedinačno. Ostaje nada da će se kroz neko dogledno vrijeme u Hrvatskoj uvesti sustavna i obvezujuća edukacija za mlade vozače po programu sigurne vožnje.

3. 4 Oznake na vozilima vozača početnika

Uz oznaku modela vozila ili oznaku s tehničkog pregleda vlasnici na vozila lijepe i mnoge druge oznake. Tako se na stražnjem vjetrobranskom staklu vozila često mogu vidjeti naljepnice s imenima djece koja prikazuju malo dijete. Na taj način vlasnici i roditelji žele drugim vozačima ukazati na to da se u vozilu nalaze mala djeca. Time će drugim sudionicima poslati poruku da budu strpljivi, jer će možda voziti sporije ili parkirati sa strane, te bi time mogli zasmetati drugim sudionicima u prometu.

Neke zemlje u svijetu odlučile su uvesti oznake, odnosno naljepnice na vozilima koje će označavati pojedine kategorije vozača, u svrhu poboljšanja sigurnosti cestovnog prometa, ali i zaštite svih sudionika prometa. One uvelike pomažu ostalim sudionicima u prometu, koji tako mogu pretpostaviti kakvih je psihofizičkih osobnosti vozač unutar pojedinog vozila, odnosno, pomoći sudionicima u prometu da budu oprezni oko vozila koja nose pojedine simbole te sukladno tome povećaju opreznost pri sudjelovanju u prometu. Naljepnice pomažu i samom vozaču da se riješi straha tijekom vožnje, dajući ostalim vozačima do znanja da je, primjerice, nedavno položio vozački ispit te da mu treba malo više vremena i prostora tijekom vožnje ili da je, možda, vozač starije životne dobi te mu treba više vremena da reagira na pojedine situacije. Pretpostavlja se da, stavljanjem oznake na vozilo, osoba kod ostalih vozača želi izazvati odgovornije, obzirnije i pažljivije postupanje prema pojedinim kategorijama vozača.

Naljepnice za označavanje vozila mladih vozača nisu nikakva nepoznanica niti u našem susjedstvu. Označavanje vozila mladih vozača u Bosni i Hercegovini regulirano je prema Pravilniku o načinu obilježavanja motornog vozila kojim upravlja osoba koja prvi put stekne vozačku dozvolu. Sukladno pravilniku, motorno vozilo kojim u prometu upravlja osoba koja je prvi put stekla vozačku dozvolu u trajanju od dvije godine mora biti označeno posebnim znakom, odnosno tablicom koja ima oblik pravokutnika, bijele je boje i na njoj je crvenom bojom ispisano slovo "P" latiničnim pismom, ispod koga se upisuje broj vozačke dozvole početnika. Dimenzije tablice za motocikle iznose 14 cm x 10 cm, dimenzije tablice za ostala motorna vozila iznose 18 cm x 16 cm. Visina slova "P" na tablici za motocikle iznosi 8 cm, a širina 4 cm. Za neposjedovanje oznake sa slovom "P" propisan je kazna u iznosu od 40 KM (oko 160 kn). Budući da nema ovlaštenih ustanova za izradu ovih naljepnica, dozvoljeno je da ih vozači kupe bilo gdje ili da ih izrade sami, odnosno isprintaju već pripremljene oznake. No, da bi naljepnica bila važeća, obavezno je da ispod slova P bude čitko naznačen broj vozačke dozvole (www.sodalive.ba).

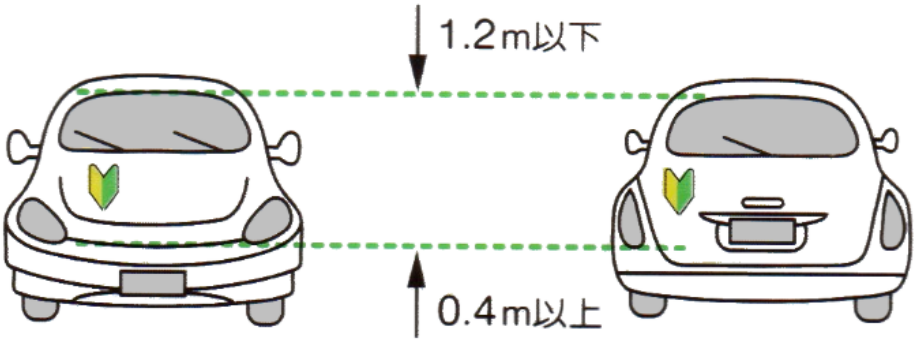
Slika 2. Oznaka za vozače početnike u BiH

Izvor: http://www.vozacka.ba

Označavanje vozila regulirano je zakonom i u istočnoj Aziji, odnosno u Japanu. Naime, kada osoba dobije vozaču dozvolu u Japanu, prema zakonu dužna je staviti zeleno-žutu "početničku" naljepnicu

na prednju i stražnju stranu automobila koji vozi te ju je dužna imati na vozilu godinu dana. Naljepnica vozača početnika upućuju ostale vozače na cesti da bi vozaču početniku možda trebali dati malo više prostora i strpljenja nego običnom vozaču. Ono što je zanimljivo da vozači koji sebe smatraju početnicima mogu i dalje prikazivati znak, čak i nakon razdoblja od godinu dana. Kazne za nestavljanje naljepnica su oko 4.000 jena (oko 240 kn). Iako je to relativno mala novčana kazna za Japan, uz novčanu kaznu vozači koji su prekršili zakon dobivaju prekršajne bodove. Zakonom je propisano sankcioniranje vozača koji ne poštuju vozača početnika tako da trube ili na drugi način ometaju u vožnji. Osim naljepnica za vozače početnike, u Japanu je zakonom regulirano postavljanje naljepnica na vozila i za osobe starije životne dobi, invalide, gluhonijeme osobe i sl. (https://www.tofugu.com).

Slika 3. Oblik i pozicija postavljanja naljepnica oznaka za početnike u Japanu



Izvor: http://xn--zck6a6a2l272op51e.jp

Oznake na vozilu za vozače početnike zakonom su regulirane u Velikoj Britaniji, Italiji, Australiji, SAD-u, isticanjem oznake u obliku velikog slova „L“, dok je u Srbiji zakon još uvijek u izradi.

U Republici Hrvatskoj ne postoji propisan obaveza za postavljanje oznaka za vozače početnike. Mladi vozači mogu samoinicijativno naručiti naljepnice u *online* trgovinama, na kojoj je napisano veliko slovo „L“ i koje označavaju mladog vozača. Da su i sami vozači početnici svjesni potrebe da ostalim sudionicima u prometu ukažu na svoj status dokazuje niz slika koje se svakodnevno mogu vidjeti na hrvatskim prometnicama, poput raznih natpisa u vlastitoj izradi (npr. „Tek položila! P.S. ne trubi!“, „Pazi tek sam položio“, „Upravio položila“ i sl.).

Slika 4. Vozači početnici u Hrvatskoj

Izvor: www.dalmacijadanas.hr

Iz svega navedenog može se zaključiti da u Republici Hrvatskoj postoji potreba uvođenja u službenu uporabu oznake za označavanje vozila vozača početnika. Na taj se način svim ostalim sudionicima u prometu može pokušati skrenuti pozornost na njihov status.

3. 5 Uvođenje prometnih propisa kao izborni predmet u srednjoškolsko obrazovanje

Svakodnevni rast cestovnog prometa, ali i sve veća potreba za mobilnošću, dovodi do toga da je potreba za vozačkom dozvolom kod mladih postala nužnost. Potrebno je, međutim, naglasiti da trend nije svagdje takav. Naime, u nekim većim europskim gradovima, poput, primjerice, Beča, u kojima je mobilnost osigurana javnim gradskim prijevozom i biciklima, broj mladih koji posjeduju osobna vozila (pa i vozačku dozvolu) sve je manji. Isto tako treba uzeti u obzir da u ruralnim područjima, gdje je slaba (ili ne postoji) povezanost linijama javnog gradskog prijevoza, mladi stanovnici ovise o vozačkim dozvolama i posjedovanju prijevoznog sredstva. Stoga oni vrlo često tijekom srednjoškolskog obrazovanja ili odmah po njegovom završetku odlaze polagati vozački ispit. Polaganje vozačkog ispita dobar dio mladih shvaća samo kao formalnost.

Jedna od mogućih mjera za poboljšanje stanja sigurnosti mladih vozača u prometu je uvođenje nastavnog predmeta Prometni propisi i sigurnosna pravila u srednje škole kao izbornog predmeta. Ova mjera može se provoditi u sklopu cjelovite reforme obrazovnog sustava u Republici Hrvatskoj. Na taj bi se način omogućilo mladim vozačima stjecanje trajnih i kvalitetnih znanja iz područja cestovnog prometa, formiranje pozitivnih stavova o prometu, postizanje višeg nivoa prometne kulture te upoznavanje s rizičnim ponašanjima u prometu i opasnostima koje uključuju. Također se, uz predavanja, predlaže puštanje raznih videosnimaka o nastanku prometnih nesreća, stvarnim posljedicama prometnih nesreća, prikazivanje utjecaja alkohola i droga na vožnju, posljedica nekorištenja zaštitnog pojasa i slično. Prijedlog je da se takav način obrazovanja provodi već od prvog razreda srednje škole, pa do kraja školovanja. Još jedna od prednosti bila bi u tome da bi polaznik koji je pohađao navedeni predmet u srednjoj školi prilikom upisa u autoškolu mogao polagati istoimeni ispit u autoškoli s manjim brojem sati ili da je oslobođen slušanja.

3. 6 Uvođenje prometnog odgoja u školske i predškolske ustanove

Kao jedna od mjera predlaže se uvođenje prometnog odgoja djece još od predškolske dobi. Prometni odgoj već od najranije dobi ključan je kako bismo dugoročno imali dionike prometa koji će se ponašati odgovorno, sukladno propisima te prepoznavati opasnosti i rizike u prometu. Također, nužan je kako bi prije svega najmlađi stekli društveno prihvatljive osobine, stavove i ponašanja za sudjelovanje u prometu (https://www.sigurnacesta-ppm.hr). Da bi se što uspješnije realizirao sadržaj poučavanja o prometu i stekle navike kulturnog ponašanja u prometu, potrebno je uvesti prometni odgoj u školsko i predškolsko obrazovanje te kroz nastavu i kroz obrazovnu tehnologiju izraditi budućeg svjesnog i odgovornog sudionika u prometu. Nužno je odmalena podučavati djecu o prometnim znakovima, o sigurnom kretanju nogostupom, prelasku preko ceste, korištenju dječjih prijevoznih sredstava te kroz daljnje školovanje upoznavati s važnošću sigurnosti u cestovnom prometu, jer će se jedino kroz takvo obrazovanje izgraditi budući odgovorni i svjesni sudionik u prometu. Pohvalno je što danas u Republici Hrvatskoj imamo više udruga i organizacija koje rade na provođenju edukacije i preventivi i među roditeljima i djecom školske i predškolske dobi.

4. ZAKLJUČAK

Mladi vozači zbog pomanjkanja iskustva u prometu te niza okolnosti izloženi su pojačanom riziku stradavanja. Ako se tome pridodaju i problemi koji nastaju pri njihovoj procjeni opasnosti te često njihova neutemeljena uvjerenost u vlastite vozačke sposobnosti, dobivamo potencijalno vrlo opasnu skupinu u smislu mogućeg nastanka prometnih nesreća, što potvrđuju i statistike prometnih nesreća.

Najčešće vrste prometnih nesreća mladih vozača su: vožnja u slijedu, bočni sudari, čelni sudari, slijetanje s ceste, udar u parkirano vozilo, usporedna vožnja, a najčešće pogreške koje čine mladi vozači su: neprimjerena i neprilagođena brzina, nepoštovanje prednosti prolaska, vožnja na nedovoljnom razmaku, vožnja unatrag, uključivanje u promet, skretanje i pretjecanje. No, potrebno je uzeti u obzir i nedovoljnu edukaciju mladih vozača u procesu stjecanja vozačke dozvole.

Na hrvatskim su se cestama posljednjih deset godina dogodile 39.294 prometne nesreće u kojima su sudjelovali mladi vozači. U 31,8 posto nesreća stradavale su osobe. Prometne su nesreće i nadalje najveći uzrok stradanja mladih ljudi u dobi između 10 i 25 godina u cijelom svijetu, pa i u Hrvatskoj. Najčešće vrste prometnih nesreća mladih vozača s poginulim osobama su slijetanje vozilom s ceste, s udjelom smrtnosti od 43 %. Slijede sudari vozila u pokretu s udjelom smrtnosti od 28,7 % te nalet na pješaka s udjelom smrtnosti od 14,8 %. Smrtnost u te tri vrste prometnih nesreća predstavlja 86,7 % od ukupnog broja poginulih.

Kako bi se pokušalo smanjiti broj prometnih nesreća, samim time i stradavanje mladih vozača, potrebno je da društvo odmalena oblikuje odgovornog i savjesnog vozača. Stoga se, kako bi se zaštitio mladi vozač u prometu, predlaže uvođenje prometnog odgoja u predškolske ustanove, gdje će se djeca od malih nogu učiti ponašati odgovorno, sukladno propisima te prepoznavati opasnosti i rizike u prometu. Nastavak takvog odgoja predlaže se i u srednjoškolskom obrazovanju, gdje bi se naglasak stavio na učenje prometnih propisa i sigurnosnih pravila, a ono bi zapravo

pomoglo mladim osobama da lakše savladaju isto gradivo u autoškolama. Osim takvih mjera, predlaže se uvođenje novih tehnologija u autoškole, poput simulatora vožnje, ali i stroži kriteriji pri osposobljavanju vozača. Da se može, ali i da se treba poduzeti nešto u svrhu zaštite mladih vozača, dokazuju iskustva drugih europskih zemalja, kao, primjerice, Austrija, koja godinama provodi proces edukacije kroz škole sigurne vožnje, što je rezultiralo značajnim smanjenjem broja prometnih nesreća i stradanja mladih u prometu.

Naše društvo postaje sve više svjesno problema koji su vezani uz sigurnost cestovnog prometa, posebice kada su u pitanju stradanja mladih. No, mjere koje se poduzimaju još uvijek su daleko ispod sličnih aktivnosti koje se provede u zemljama s najboljim pokazateljima u sigurnosti prometa, tako da na ovom području predstoji još jako puno posla. Ovdje navedene mjere samo su dio širokog spektra mjera i aktivnosti koje bi se trebale poduzimati na razini cjelokupnog društva, kako bi se stanje sigurnosti u prometu općenito, a posebice u ovoj rizičnoj populaciji, dovelo na veću razinu. Trebalo bi provoditi kontinuirano praćenje trenda kretanja stanja sigurnosti kod mladih vozača, analizirati učinkovitost poduzetih mjera te usvajati nove spoznaje do kojih se dolazi na ovom području.

LITERATURA

Cerovac, V. (2001) Tehnika i sigurnost prometa. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti

Ivčević, G., Barišić, I., Golob, M. (2010) „Osposobljavanje mladih vozača u autoškolama u funkciji sigurnosti", Suvremeni promet, 30(5), p. 363-368.

Ministarstvo unutarnjih poslova (2018), Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2017.

Zakon o sigurnosti prometa na cestama, NN 67/08

http://www.psihoportal.com (16. 12. 2018.)

http://www.fpz.unizg.hr (16. 12. 2018.)

http://www.sigurno-voziti.net (16. 12. 2018.)

https://www.hak.hr/ (2. 12. 2018.)

http://www.oryx-asistencija.hr (20. 12. 2018.)

www.sodalive.ba (20. 12. 2018.)

https://www.tofugu.com (20. 11. 2018.)

https://www.oeamtc.at (2. 12. 2018.)

https://www.sigurnacesta-ppm.hr (12. 12. 2018.)

www. www.npscp.hr (16. 12. 2018.)

http://www.oecd.org/itf/37556934.pdf (17. 2. 2019.)

https://www.sintef.no (17. 2. 2019.)

www.assets.publishing.service.gov.uk (17. 2. 2019.)

Professional paper
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.21
Received: 18 January 2019
Accepted: 22 February 2019

ANALYSIS OF IMPROVING TRAFFIC SAFETY FOR YOUNG DRIVERS

Ivana Tomić
Student, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia; e-mail: itomic@veleri.hr

Ivica Barišić
PhD, College Professor, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia;
e-mail: ivica.barisic@veleri.hr

ABSTRACT

Traffic accidents, unfortunately, are an everyday occurrence and they affect a large number of people. The World Health Organization estimates that by 2030 deaths in traffic accidents would become the fifth cause of mortality. Today, traffic accidents are the number one cause of death of 10 to 25 year olds. Inexperience, over-confidence, high speed, use of narcotics and alcohol are just some of the attributes that affect the overwhelming number of traffic accidents of young drivers. The question is whether young drivers are educated about road safety and how much knowledge they possess at the moment of obtaining a driving license. The paper presents an analysis of traffic safety conditions with emphasis on young drivers and an overview of measures to improve the long-term safety of young drivers on Croatian roads.

Key words: *road traffic safety, young drivers, traffic accidents*

PRIRODNE ZNANOSTI – PRIMIJENJENA MATEMATIKA

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Stručni rad
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.24
Datum primitka: 15. 1. 2019.
Datum prihvaćanja: 8. 2. 2019.

PRIKAZ SUSTAVA ZA UPRAVLJANJE INFORMACIJAMA NA AUTOCESTAMA POMOĆU DIJAGRAMA

Josip Jerčić
Bacc. ing. traff., Ceste Rijeka d. o. o., Kukuljanovo 377, 51 223 Škrljevo, Hrvatska;
e-mail: jercicjosip@gmail.com

Mirta Mataija
Mr. sc., pred., Veleučilište u Rijeci, Trpimirova 2/V, 51 000 Rijeka, Hrvatska; *e-mail*: mirta.mataija@veleri.hr

SAŽETAK

Autoceste u Republici Hrvatskoj opremljene su najmodernijim sustavima za upravljanje i kontrolu prometa. Sustav nadzora i upravljanja prometom na autocestama provodi se konstantno 24 sata na dan iz centara za održavanje i kontrolu prometa koji se nalaze uz pojedine dionice autocesta. Centri za kontrolu prometa na autocestama uz uporabu modernih inteligentnih transportnih sustava konstantno i u realnom vremenu nadziru stanje na autocestama te uz pomoć razvijenih modernih informatičkih sustava upozoravaju i pripremaju korisnike autocesta na sve izvanredne situacije na koje bi mogli naići. Uz pomoć kamera i sustava videonadzora razmještenog po autocestama operateri imaju uvid u trenutno stanje na dionici na autocesti prvenstveno pomoću kamera za detekciju prometnih nesreća, vožnje u suprotnom smjeru, zastoja na prometnici i sl. Brojne meteorološke postaje uzduž autocesta također prikupljaju i obrađuju podatke vezane uz vremenske prilike na autocesti te korisnike autocesta upozoravaju na sve moguće vremenske uvjete koji se očekuju na njoj. U radu je sustav upravljanja informacijama na autocestama opisan dijagramom. Na taj način prikazan je tijek informacija ključnih za povećanje sigurnosti i rješavanje problema emisija i zagušenja. Prikaz tijeka informacija između sustava senzora s jedne strane, operatera u centrima za održavanje i kontrolu prometa s druge te sustava promjenjivih znakova s treće strane dan je pomoću dijagrama. Pravodobno informiranje sudionika u prometu o promjenjivim meteorološkim uvjetima putem promjenjivih znakova od presudnog je značaja za sigurno odvijanje prometa na autocestama.

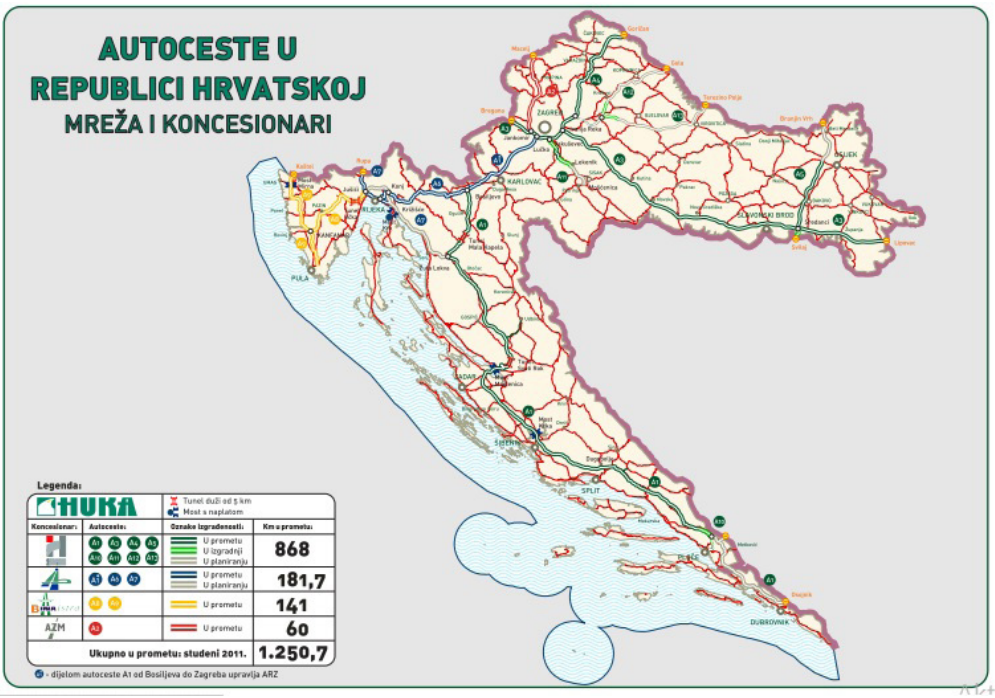
Ključne riječi: *autocesta, centar za održivu kontrolu prometa, cestovna prometna stanica, sigurnost prometa, upravljanje prometom*

1. UVOD

Politika Europske unije prema cestovnom prometu potiče promicanje mobilnosti koja je učinkovita, sigurna i ekološki prihvatljiva (eur-lex.europa.eu). Inteligentni transportni sustavi (ITS) (ec.europa.eu) od vitalnog su značaja za povećanje sigurnosti i rješavanje sve većih problema emisija i zagušenja Europe. ITS mogu učiniti prijevoz sigurnijim, učinkovitijim i održivijim primjenom različitih alata IT-tehnologije. Već danas je vidljiva značajna primjena ITS-a, a u nadolazećim godinama za očekivati je da će digitalizacijom prijevoza i još većom primjenom ITS-a cestovni promet napraviti velik korak naprijed.

Autoceste u Republici Hrvatskoj su javne ceste s tehničkim karakteristikama određenim propisima kojima se uređuje sigurnost prometa na cestama koje imaju funkciju povezivanja Republike Hrvatske u europski prometni sustav, ostvarivanja kontinuiteta e-ceste (međunarodnim i međudržavnim sporazumima određene kao europske ceste), prometnog povezivanja regija Republike Hrvatske, omogućavanja tranzitnog prometa, a koje su razvrstane kao autoceste sukladno Zakonu o cestama Republike Hrvatske. Građenje autocesta u Republici Hrvatskoj započelo je izgradnjom dionice Zagreb – Karlovac dužine 40 kilometara, koja je dovršena potkraj 1972. godine (Hrvatske autoceste d. o. o., HAC, 2006).

Slika 1. Mreža autocesta u RH i koncesionari



Izvor: http://www.huka.hr/mreza-autocesta

Hrvatske autoceste danas se označavaju velikim slovom A i brojčanom oznakom iza slova. Mreža autocesta i poluautocesta s naplatom iznosi ukupno 1.301,6 km (stanje 31. prosinca 2013.), a

njima upravljaju i gospodare četiri koncesionara, dok je brzina na njima ograničena na 130 km/h. Hrvatske autoceste upravljaju s 900,5 km, Autocesta Rijeka – Zagreb s 187 km, Bina – Istra s 141 km, a koncesionar Autocesta Zagreb – Macelj sa 60 km autocesta pod naplatom (www.huka.hr).

2. PRIMJENA ITS-A NA AUTOCESTAMA U RH

Cestovna povezanost u RH posljednjih nekoliko desetljeća znatno je poboljšana, a jedan od uzroka svakako je ulaganje u izgradnju suvremenih autocesta na području RH, čime se cestovna prometna mreža RH pozicionirala među najbolje na svijetu. Hrvatske autoceste svojevremeno su prilikom izgradnje koristile najsuvremenija dostignuća na području ITS-a, što dokazuju EuroTAP istraživački projekti o sigurnosti tunela u kojima su Hrvatske autoceste redovito ocjenjivane najvišim ocjenama (www.hak.hr). Za normalno funkcioniranje prometa na autocestama bilo je nužno uspostaviti sustave za razmjenu informacija, odnosno IT-sustave. Oni su podijeljeni u dvije skupine (Autoceste u Republici Hrvatskoj, HAC, 2006):

1. Informacijski sustav autocesta koji obuhvaća prometni informacijski sustav, sustav daljinskog vođenja (samo u tunelima), sustav videonadzora autoceste, sustav videodetekcije i sustav naplate.

2. Komunikacijski sustav autocesta koji obuhvaća telefonsko-pozivni sustav, sustav ozvučenja tunela i sustav radiofuzije u tunelu. Uređaji prometnog informacijskog sustava koji se postavljaju neposredno uz autocestu su: stanice sustava videodetekcije, meteorološke mjerne stanice, promjenjivi prometni znakovi (svjetlosni i elektromehanički), semafori te signali prometnog traka.

Upravljanje i kontrola prometa na autocestama na pojedinim dionicama ili na razini cijele mreže autocesta Republike Hrvatske obavlja se u Centrima za održavanje i kontrolu prometa u kojima se pomoću računala svi bitni podatci koji se dobivaju prikupljanjem podataka na autocestama obrađuju. Pomoću senzora, meteoroloških stanica i kamera u realnom vremenu zaprimaju se i obrađuju svi bitni podatci, uz čiju pomoć operateri iz COPK-a pravodobno upozoravaju korisnike autocesta na sve potencijalne opasnosti.

2. 1 Centar za održavanje i kontrolu prometa

Slika 2. Unutrašnjost COKP-a s prometnom stanicom i pregledom kamera

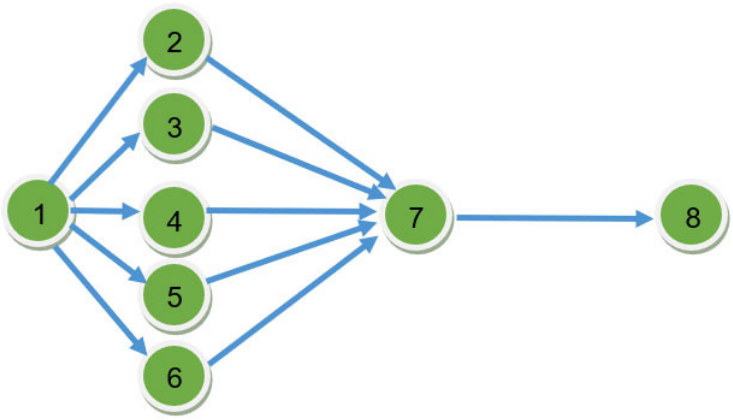
Izvor: Das Verkehrssicherheitsprogramm Nordrhein-Westfalen, 2020:85. (12. 12. 2018.)

Centar za održavanje i kontrolu prometa najbitniji je cestarski objekt. Unutar Centra za održavanje i kontrolu prometa nalazi se sva mehanizacija potrebna za održavanje autocesta, kao i ljudstvo koje je spremno u svakom trenutku djelovati na bilo kakvu neželjenu situaciju na autocesti. No, najbitniji dio svakog COKP-a je posebno tehničko odjeljenje koje se bavi prikupljanjem i obradom podataka prikupljenih na autocesti. Svi podatci iz senzora postavljenih na autocesti prikazani su u realnom vremenu na videozidovima unutar COKP-a. Svaki COKP posjeduje sustav središnjeg upravljanja prometom koji se sastoji od nekoliko komponenti (Mandžuka, 2010; Bošnjak, 2006):

- prometne centrale
- prometne radne stanice
- podsustava za kratkoročnu prognozu vremenskih uvjeta na prometnicama
- podsustava za videonadzor.

U COKP-u se obično nalazi nekoliko centralnih jedinica kao što su: telekomunikacijska centrala, centrala za kontrolu rasvjete, ventilacije, vatrodojavna centrala, centrala za videonadzor i sl.

Dijagram 1. Sustavi centra za održavanje i kontrolu prometa



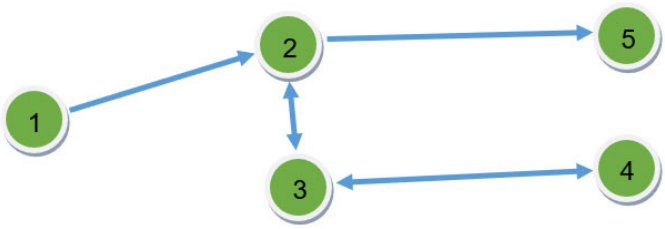
Izvor: obrada autora

1. Senzor
2. Telekomunikacijska centrala
3. Centrala za kontrolu rasvjete
4. Centrala za kontrolu ventilacije
5. Vatrodojavna centrala
6. Centrala za videonadzor
7. Centar za održavanje i kontrolu prometa
8. Reakcija

2. 2 Prometna centrala

Prometna centrala je računalo za rad u realnom vremenu koje se nalazi unutar tehničkog odjela COKP-a. Računalo pomoću instaliranog operacijskog sustava služi za obradu prikupljenih podatka iz senzora s cestovnih prometnih stanica i prosljeđivanje naredbi cestovnim prometnim stanicama za upravljanje promjenjivim prometnim znakovima, nakon što se dobiveni podatci obrade u COKP-u. Veza prometne centrale i cestovne prometne stanice ostvaruje se po određenom protokolu. Na temelju prikupljenih podataka o uvjetima na autocesti te podataka s ostalih senzora s cestovnih prometnih stanica, prometna centrala stvara bazu podataka.

Dijagram 2. Tijek informacija preko prometne centrale



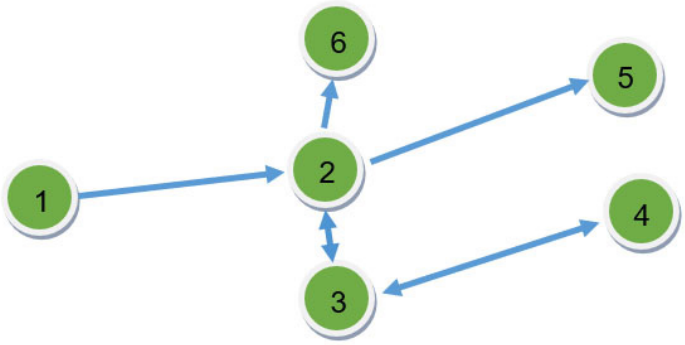
Izvor: obrada autora

1. Senzor
2. Cestovna prometna stanica
3. Prometna centrala
4. Centar za održavanje i kontrolu prometa
5. Reakcija

2. 3 Cestovna prometna stanica

Cestovna prometna stanica lokalno je postavljeno računalo za obradu podataka o meteorološkim podatcima i podatcima o prometu koje potom prikupljene podatke šalje u prometnu centralu unutar COKP-a na daljnju obradu. Pomoću CPS-a se na dionici autoceste također upravlja promjenjivim prometnim znakovima (www.jpautoceste.ba). U slučaju da dođe do prekida veze između prometne centrale i cestovne prometne stanice, one prelaze u automatski način rada. U slučaju alarmnog događaja CPS prelazi u siguran način rada, čime se pokreću algoritmi za rješavanje novonastale situacije bez čekanja na djelovanje operatera.

Dijagram 3. Tijek informacija do određenog upozorenja



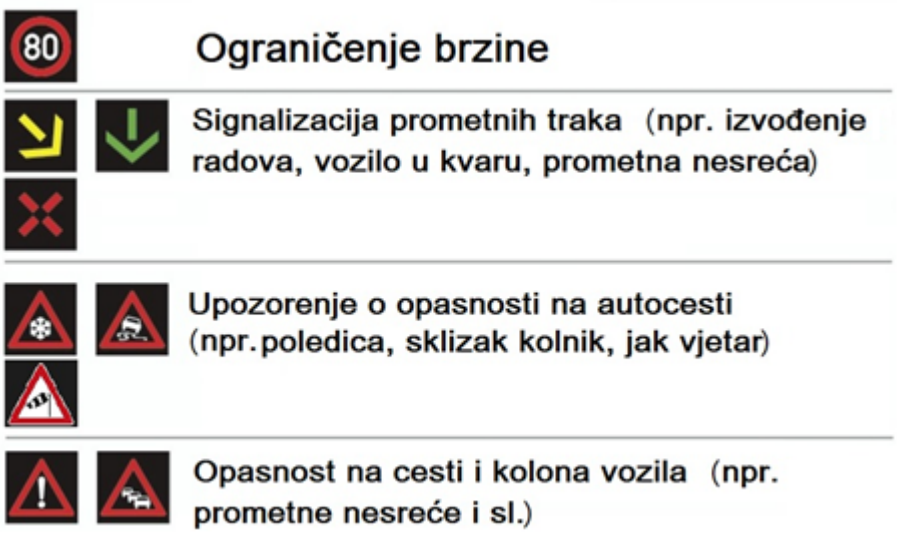
Izvor: obrada autora

1. Senzor
2. Cestovna prometna stanica
3. Prometna centrala
4. Centar za održavanje i kontrolu prometa
5. Promjenjivi prometni znakovi
6. Rampe

Slika 3. Primjer upravljanja promjenjivom prometnom signalizacijom na autocesti

Izvor: obrada autora

Slika 4. Primjeri promjenjive prometne signalizacije na autocesti



Izvor: https://svn.vsp.tu-berlin.de/repos/public-svn/lehre/veranstaltungen/ss_2011/0533_l_050/telematik.pdf (12. 12. 2018.)

3. TIJEK METEOROLOŠKIH PODATAKA I PODATAKA U TUNELIMA NA AUTOCESTAMA

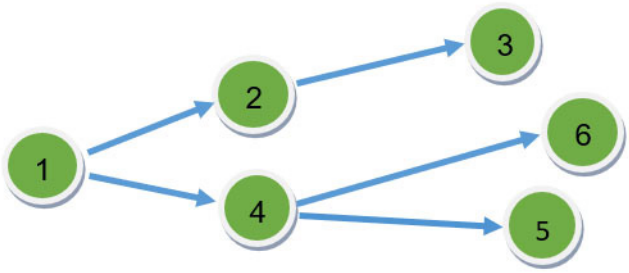
Sigurno odvijanje prometa na cestama i autocestama uvelike ovisi o vremenskim prilikama i neprilikama. Za sve korisnike autocesta bitne su točne i pravovremene informacije o meteorološkim uvjetima bitnima za vožnju. Cestovne meteorološke postaje su mjerni uređaji postavljeni na autocestama, a služe prikupljanju važnih parametara o trenutnom stanju na prometnicama kao što su: količina oborine, brzina vjetra, temperature kolnika i zraka, tlaka i vlažnosti zraka. Tuneli na autocestama svom su svojom dužinom prekriveni nadzornim kamerama, ali i mnoštvom drugih senzora bitnih za sigurno odvijanje prometa. Na ulazima i izlazima iz tunela ugrađuju su mjerači intenziteta svjetlosti koji služe za određivanje rasvjete u prilagodnim zonama, a bitan dio za sigurnost prometovanja kroz tunele su vatrodojavni alarmi te nadzorne kamere za konstantni nadzor vozila koja se kreću kroz tunele.

3. 1 Tijek meteoroloških podataka

Cestovne meteorološke postaje pomoću ugrađenih senzora otkrivaju i analiziraju potencijalno opasne situacije na cesti (oborine, poledica, jak vjetar…), te dobivene podatke s autoceste šalju u COKP, odakle se postavljaju upozorenja na promjenljive znakove. U zimskom periodu podatci prikupljeni na cestovnim meteorološkim stanicama pomažu službama za održavanje i gospodarenje cesta u odlučivanju vezanom za pravilno tretiranje prometnica.

Podatci s meteoroloških postaja su trenutni te se mogu koristiti za pravovremeno reagiranje u opasnim situacijama.

Dijagram 4: Tijek meteoroloških podataka



Izvor: obrada autora

1. Meteorološka postaja
2. Računalo
3. Internet
4. Centar za održavanje i kontrolu prometa
5. Svjetlosni znakovi
6. Održavanje prometnice (npr. posipanje soli zbog moguće poledice)

Meteorološke stanice vrlo su bitne na autocestama, naročito u uvjetima lošeg vremena (kiša, snijeg, magla, poledica, jak vjetar) radi izbjegavanja incidentnih situacija, kada operater u COKP-u uz pomoć prikupljenih podataka s meteoroloških postaja obavještava pravovremeno korisnike autocesta o trenutnim uvjetima na cesti s pomoću promjenjivih prometnih znakova.

Tablica 1. Parametri za zatvaranje cesta za pojedine skupine vozila u uvjetima jakog vjetra

	Suh kolnik	Sklizak kolnik	Zaleđen kolnik
skupina vozila (autobusi na kat, vozila s kamp-prikolicama, motocikli	Brzina vjetra > 60 km/h	Brzina vjetra > 50 km/h	Brzina vjetra > 20 km/h
skupina vozila (dostavna vozila i vozila s natkrivenim teretnim prostorom)	Brzina vjetra > 90 km/h	Brzina vjetra > 70 km/h	Brzina vjetra > 25 km/h
skupina vozila (cesta otvorena samo za osobna vozila)	Brzina vjetra > 110 km/h	Brzina vjetra > 90 km/h	Brzina vjetra > 30 km/h

Izvor: obrada autora

Slika 5. Meteorološka postaja na autocesti

Izvor: obrada autora

Na mikrolokaciji meteorološke postaje mjere se (www.prometna-signalizacija.com):

1. Meteorološki podatci:

- temperatura, relativna vlažnost zraka i temperatura rosišta
- brzina i smjer vjetra
- tlak zraka
- količina, intenzitet i vrsta padalina
- vidljivost.

2. Kolnička osjetila mjere:

- stanje vlažnosti površine kolnika
- temperaturu površine unutrašnjosti kolnika
- koncentracije soli na površini kolnika
- prisutnost poledice, leda, mraza ili smrznutog snijega.

Centralni mikroprocesorski uređaj prikuplja i obrađuje podatke s mjernih sondi i na osnovi toga daje sljedeće signale:

- izračunatu točku smrzavanja na kolniku
- potrebnu količinu sredstava za odleđivanje kolnika
- upozorenje i alarm povećanog rizika od prisutnosti poledice, leda ili snijega.

3. 2 Informacijski sustavi u tunelima

Informacije prikupljene na senzorima jačine svijetla, koji se nalaze ispred tunela duljine 500 metara i više (www.enciklopedija.hr), ulaze u tunel i rasvjetljavaju različito od sredine tunela, kako bi se oči vozača stigle priviknuti na razliku. Snaga svjetla u tunelu ovisi o dobi dana i vremenskim uvjetima koji utječu na količinu vanjske svjetlosti. Prilagodnu rasvjetu moraju imati svi tuneli, pa tako i najmanji.

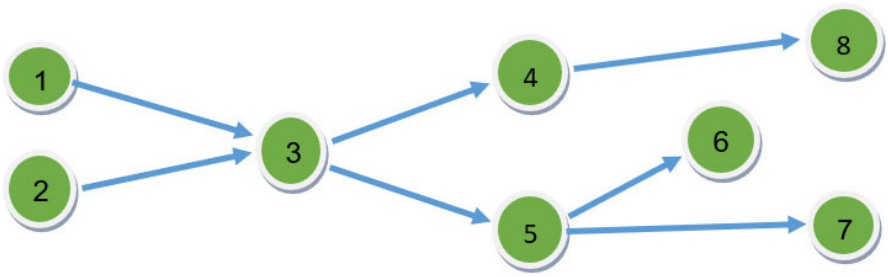
Slika 6. Mjerač intenziteta svjetlosti ispred tunela

Slika 7. Senzori unutar tunela

Izvor: obrada autora

Vatrodojavni sustav u tunelima nadzire se pomoću temperaturnog kabela koji reagira na razliku porasta temperature u požarnim zonama na koje je podijeljen svaki tunel, a to znači da, ako je razlika u temperaturi veća od podešene, automatski dolazi do paljenja općeg alarma. Do paljenja alarma dolazi i u drugim slučajevima, kao što je zaustavljanje vozila u tunelu ili vožnja u suprotnom smjeru. Nakon toga se po protokolu pale semafori ispred tunela, a brzina se na ulazima i kroz tunel smanjuje (www.prometna-signalizacija.com).

DIjagram 5: Tijek informacija prilikom požara u tunelima



Izvor: obrada autora

1. Razlika u porastu temperature
2. Razlika u požarnim zonama
3. Alarm
4. Centar za održavanje i kontrolu prometa
5. Cestovna prometna stanica
6. Paljenje semafora ispred tunela
7. Smanjenje ograničenja brzine
8. Reakcija (npr. obavještavanje vatrogasaca)

Procedura postoji za praktički sve situacije; protupožarni aparati, primjerice, nadzirani su magnetnim relejima te se po njihovu podizanju uključuje alarm. Ako se vrati na svoje mjesto u roku od 45 sekundi, automatski se isključuje.

Slika 8. Semafori na ulazu u tunel

Izvor: obrada autora

Slika 9. Odašiljači radijskog i telefonskog signala u tunelu

Izvor: obrada autora

4. ZAKLJUČAK

Autoceste na prostoru Republike Hrvatske opremljene su modernim sustavima za kontrolu prometa koji su definitivno zaslužni za to što su pojedine dionice autocesta u Republici Hrvatskoj ocjenjivane jako dobro. Vrlo bitna stavka za buduća razdoblja je da se hrvatske autoceste redovito održavaju i da se informacijski sustavi konstantno osuvremenjuju najnovijim tehničkim i tehnološkim dostignućima, kako bi hrvatske autoceste i u budućim razdobljima zadovoljavale najstrože kriterije sigurnosti i kako bi se korisnike autocesta i ubuduće zadovoljilo na najvišem nivou. Bitna stavka u pravilnom korištenju informacijskih sustava je i čovjek, koji informacijskim sustavima na autocestama upravlja i koji vozače i ostale korisnike mora pravodobno informirati najsvježijim prikupljenim informacijama, naročito u izvanrednim situacijama na cesti, te pravovremeno reagirati da se izbjegnu sve potencijalno opasne situacije.

LITERATURA

Autoceste u Republici Hrvatskoj (2006), Zagreb: HAC

Bošnjak, I. (2006), Inteligentni transportni sustavi - ITS 1, Zagreb: FPZ

Das Verkehrssicherheitsprogramm Nordrhein-Westfalen 2020 (2018), Düsseldorf: Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, ec.europa.eu/transport/themes/its_en (15. prosinca 2018.)

Hrvatske autoceste (2006), Zagreb: HAC

Mandžuka, S. (2010), Inteligentni transportni sustavi - ITS 2, Zagreb: FPZ

eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:207:0001:0013:EN:PDF (13. 12. 2018.)

www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=62681 (7. 2. 2019.)

www.hak.hr/sigurnost-u-prometu/projekti/eurotap (14. 12. 2018.)

www.huka.hr/mreza-autocesta (30. 11. 2018.)

www.jpautoceste.ba/cestovne-prometne-stanice-i-podstanice-cps-i-cpps/ (13. 12. 2018.)

www.prometna-signalizacija.com/informacijsko-komunikacijski-sustavi-u-prometu/cestovne-meteroloske-stanice/ (18. 12. 2018.)

www.prometna-signalizacija.com/informacijsko-komunikacijski-sustavi-u-prometu/sustavi-vatrodojave-u-cestovnim-tunelima/ (13. 12. 2018.)

www.prometna-signalizacija.com/informacijsko-komunikacijski-sustavi-u-prometu/sustavi-za-nadzor-tunela/ (18. 12. 2018.)

www.prometna-signalizacija.com/oprema-ceste/oprema-tunela/ (13. 12. 2018.)

svn.vsp.tu-berlin.de/repos/public-svn/lehre/veranstaltungen/ss_2011/0533_l_050/telematik.pdf (12. 12. 2018.)

Professional paper
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.24
Received: 15 January 2019
Accepted: 8 February 2019

USING DIAGRAMS IN THE REPRESENTATION OF DATA MANAGEMENT ON MOTORWAYS

Josip Jerčić
Bacc. Ing. Traff., Ceste Rijeka d.o.o., Kukuljanovo 377, 51 223 Škrljevo, Croatia; e-mail: jercicjosip@gmail.com

Mirta Mataija
MSc, Lecturer, Polytechnic of Rijeka, Trpimirova 2/V, 51 000 Rijeka, Croatia; e-mail: mirta.mataija@veleri.hr

ABSTRACT

Motorways in the Republic of Croatia are equipped with the most modern systems for managing and controlling traffic. Monitoring and traffic management system on motorways are carried out constantly 24 hours a day from the maintenance and traffic control centers that are located along the individual motorway sections. Motorway traffic control centers, using modern Intelligent Transport Systems, constantly and in real-time monitor the state of the motorways and warn and prepare motorway users for all the extraordinary situations that motorway users might encounter. Using the camera and the video surveillance system deployed by motorways, operators have an insight into the current state of the motorway section, primarily by means of a traffic accident detection camera, driving in the opposite direction, traffic jam, etc. Numerous meteorological stations along the highway also collect and process data related to weather conditions on the highway and using these data to warn motorway users of weather conditions expected on a motorway. In this paper, the information management system on motorways is described using graphs. The graph theory allows displaying the flow of information essential to increase security and to address emission and congestion issues. The flow of information between the sensor system on one side, and the operator in the maintenance and control centers on the other, and the variable traffic signs system on the third side is represented by graphs. Timely information of traffic participants on changing meteorological conditions through variable signs is crucial to ensure safe traffic on motorways.

Key words: *motorway, a center for sustainable traffic control, traffic centers, road traffic station, variable traffic signalization, traffic safety, traffic management, tunnels, meteorological stations*

BIOTEHNIČKE ZNANOSTI

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Izvorni znanstveni rad
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.23
Datum primitka rada: 7. 12. 2018.
Datum prihvaćanja rada: 4. 2. 2019.

FLORNI SASTAV SUHOG TRAVNJAKA NA PODRUČJU RUDINE

Dinko Zima
Dr. sc., profesor visoke škole, Veleučilište u Požegi, Vukovarska 17, 34 000 Požega, Hrvatska;
e-mail: dzima@vup.hr

Edita Štefanić
Dr. sc., redoviti profesor, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Vladimira Preloga 1, 31 000 Osijek, Hrvatska; *e-mail*: estefanic@pfos.hr

Vesna Kovačević
Dr. sc., viši predavač, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: vesna.kovacevic@veleri.hr

SAŽETAK

Na blago valovitim istočnim obroncima Psunja razvijeni su suhi brdski travnjaci, koji predstavljaju jedan od najugroženijih oblika vegetacije, a bili su predmet ovog istraživanja. Teren je blago nagnut prema jugoistoku, južne je ekspozicije, nadmorska visina oko 400 m. Cilj istraživanja bio je utvrditi brojnost i raznolikost samonikle vaskularne flore travnjaka na području Rudine. Floristička istraživanja vršena su 2003., 2008., 2016. i 2017. godine. Na površini od oko 2500 m2 popisane su i determinirane biljne svojte, određena njihova pripadnost porodicama, flornim elementima i životnim oblicima. Zabilježeno je 186 biljnih svojti vaskularne flore unutar 46 porodica i 134 roda. Izvršena je taksonomska, ekološka i fitogeološka analiza. Taksonomska analiza ukazuje da golosjemenjača ima 2 vrste (1,08 %), dvosupnica 155 vrsta (83,33 %), a jednosupnica 29 vrsta (15,59 %). Analiza životnih oblika pokazuje da su najviše zastupljeni hemikriptofiti sa 113 vrsta (60,75 %) i terofiti s 29 vrsta (15,59 %). U fitogeografskoj analizi dominiraju biljke euroazijskog flornog elementa sa 63 vrste (33,87 %) i biljke široke rasprostranjenosti s 38 vrsta (20,43 %). Fitocenološka analiza florističkog sastava pokazuje da ovi travnjaci čine prijelazni položaj između razreda Festuco-Brometea i Molinio-Arrhenatheretea, odnosno da pokazuju prijelazni položaj između redova Festucetalia valesiacae, Brometalia erecti i Arrhenatheretalia.

Ključne riječi: *Rudina, suhi travnjak, florni sastav*

1. UVOD

Kontinentalni suhi travnjaci tip su vegetacije koji se uglavnom sastoji od jednogodišnjih i višegodišnjih zeljastih biljnih vrsta, prvenstveno trava. Krstonošić *et al.* (2016) navode da su to biološki i krajobrazno vrlo vrijedna poluprirodna staništa, ubrajaju se među najugroženije tipove vegetacije u većem dijelu Europe te da su se njihove površine u posljednjih pedesetak godina značajno smanjile. Zima i Štefanić (2009a) navode da se suhi travnjaci ubrajaju među najugroženije tipove vegetacije, kako u našoj zemlji, tako i u Srednjoj i Zapadnoj Europi, a njihove su se površine u posljednjih pedesetak godina značajno smanjile. Suhi travnjaci u Republici Hrvatskoj, pa tako i u Požeškoj kotlini, spadaju u relativno rijetka staništa, te ih je potrebno očuvati u povoljnom stanju temeljem obveza preuzetih međunarodnim sporazumima, pogotovo stoga što ovi travnjaci predstavljaju floristički vrlo bogate površine. Jedan od suhih travnjaka u Požeškoj kotlini nalazi se neposredno uz srednjovjekovni lokalitet Rudina koji je smješten na nadmorskoj visini od 467 m, gdje se prostirala benediktinska opatija sv. Mihovila – Rudina, koja se spominje prvi put 1210. godine. Arheološka istraživanja toga spomenika kulture vršena su u više navrata, a okolni blagi brežuljci, s obzirom na smještaj, upućuju na to da je područje bilo pogodno za poljoprivredne kulture, naročito za vinogradarstvo i voćarstvo, pa i stočarstvo. Područje Požeške kotline, kao i travnjak na lokalitetu Rudine, prostor je velike biološke raznolikosti, *što je odraz velike ekolo*ške raznolikosti toga područja te biogeografskog položaja Požeške kotline na raskrižju triju različitih biljnogeografskih, odnosno vegetacijskih utjecaja panonske šumostepske (aralo-kaspijske) zone (*Aceri tatarici – Quercion*), srednjoeuropske vegetacijske zone (*Carpinion betuli*) i submedieranske termofilne zone balkanskih hrastova (*Quercion frainetto*) (Ilijanić, 1977). Floru suhih travnjaka Požeške kotline istraživali su Kovačević (1974), Tomašević (1998a, 1998b, 2006), Zima (2008), Zima, Stefanic (2009a, 2009b) i Krstonošić *et al*. (2016). Florističkim istraživanjima Požeške kotline i okolnoga gorja do sada su zabilježene 1654 biljne vrste i podvrste (Tomašević, 2016). U posljednje vrijeme u Hrvatskoj je prisutan problem napuštanja tradicionalne poljoprivredne proizvodnje i migracija stanovništva u veće gradove te je izraženo napuštanje i zaraštanje travnjaka, čime su podložni sukcesiji i zarastanju, a to rezultira smanjenjem biološke i krajobrazne raznolikosti (Krstonošić *et al*., 2016), stoga ih je potrebno detaljnije istražiti.

Cilj istraživanja bio je utvrditi brojnost i raznolikost samonikle vaskularne flore travnjaka na području Rudine.

2. MATERIJAL I METODE

Istraživanja flore suhih travnjaka na području Rudine vršena su tijekom vegetacijskih sezona 2003., 2008. 2016. i 2017. godine, a obuhvaćena je *šira zaravan uz samostan, na površini oko 2500 m2 i na rubnim, grmljem obraslim dijelovima.* Teren je blago nagnut prema jugoistoku, južne ekspozicije, nadmorska visina oko 400 m, pokrovnost oko 100 %, a podloga vapnenasto-laporasta. Biljne svojte su determinirane pomoću sljedećih florističkih djela: Domac (1994), Horvatić,Trinajstić (1967-1981), Trinajstić (1975-1986), Tutin *et al*., (1964-1980), Pignatti (1982), Josifović (1971-1976). Nomenklatura vrsta i porodica usklađena je prema Nikolić (2018), Tutin *et al*. (1964-1980). Porodice s pripadajućim rodovima i vrstama navedene su u popisu flore prema brojnosti vrsta unutar njih.

Raspodjela u šest osnovnih životnih oblika izvršena je prema Horvat (1949), *Šegulja (1977), Rauš, Šegulja (1983*), a označeni su kako slijedi:

H – *hemicryptophyta*
P – *phanerophyta*
Ch – *chamaephyta*
G – *geophyta*
T – *therophyta*
Hy – *hydrophyta*

Razvrstavanje biljaka po flornim elementima izvršeno je prema Horvatić (1963), Horvatić *et al*. (1967-1968), Šegulja (1977), Tutin *et al*. (1964-1980), Horvatić, Trinajstić (1967-1981), Trinajstić (1975-1986). Florni elementi su sljedeći:

1. Mediteranski florni element – medit
2. Ilirsko-balkanski florni element – ilbal
3. Južnoeuropski florni element – jeu
4. Atlantski florni element – at
5. Istočnoeuropsko-pontski florni element – ieup
6. Jugoistočnoeuropski florni element – jieu
7. Srednjoeuropski florni element – sredeu
8. Europski florni element – eu
9. Euroazijski florni element – euroaz
10. Biljke cirkumholarktičke rasprostranjenosti – cirkumhol
11. Biljke široke rasprostranjenosti – šir
12. Kultivirane i adventivne biljke – adv.

3. REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati florističkih istraživanja pokazuju da je na travnjaku Rudine zabilježeno 186 svojta vaskularne flore, što čini 11,2 % od ukupno zabilježenih biljnih vrsta u Požeškoj kotlini (tablica 1).

Tablica 1. Vrste zabilježene na suhom travnjaku Rudina

Naziv svojte	porodica	životni oblik	florni el.
Achillea collina Becker ex Rchb	*Asteraceae*	H	sredeu
Achillea pannonica Scheele	*Asteraceae*	H	euroaz
Ambrosia artemisiifolia L.	*Asteraceae*	T	adv
Anthemis tinctoria L.	*Asteraceae*	H	euroaz
Artemisia vulgaris L.	*Asteraceae*	H	*šir*
Bellis perennis L.	*Asteraceae*	H	sredeu
Buphthalmum salicifolium L.	*Asteraceae*	H	sredeu
Carduus acanthoides L.	*Asteraceae*	H	jeu
Carlina acanthifolia All.	*Asteraceae*	H	jeu
Carlina vulgaris L.	*Asteraceae*	H	euroaz

Carlina vulgaris L. ssp. *intermedia(Schur) Hayek*	*Asteraceae*	H	jieu
Centaurea nigrescens Willd.	*Asteraceae*	H	jeu
Centaurea scabiosa L.	*Asteraceae*	H	euroaz
Cirsium arrvense (L.) Scop.	*Asteraceae*	G	euroaz
Erigeron annuus (L.) Pers.	*Asteraceae*	H	adv
Eupatorium cannabinum L.	*Asteraceae*	H	euroaz
Inula salicina L.	*Asteraceae*	H	euroaz
Leucanthemum vulgare Lam.	*Asteraceae*	H	*šir*
Matricaria perforata Merat.	*Asteraceae*	T	*šir*
Senecio erucifolius L. ssp. *tenuifolius Schübl. et G.Martens*	*Asteraceae*	H	euroaz
Solidago canadensis L.	*Asteraceae*	H	adv
Solidago virgaurea L.	*Asteraceae*	H	euroaz
Xeranthemum cylindraceum Sibt. et Sm.	*Asteraceae*	T	jeu
Anthoxanthum odoratum L.	*Poaceae*	H	euroaz
Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. ex J. Presl et C. Presl	*Poaceae*	H	eu
Brachypodium pinnatum (L.) P.Beauv.	*Poaceae*	H	euroaz
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P. Beauv.	*Poaceae*	H	euroaz
Briza media L.	*Poaceae*	T	euroaz
Bromus hordeaceus L.	*Poaceae*	T	*šir*
Bromus racemosus L.	*Poaceae*	T	*šir*
Bromus squarrosus L.	*Poaceae*	T	jeu
Bromus sterilis L.	*Poaceae*	T	*šir*
Calamagrostis epigejos (L.) Roth	*Poaceae*	H	eu
Dactylis glomerata L.	*Poaceae*	H	euroaz
Dichanthium ischaemum (L.) Roberty	*Poaceae*	H	jeu
Elymus hispidus (Opiz) Melderis	*Poaceae*	H	jeu
Festuca ovina L.	*Poaceae*	H	cirkumhol
Festuca pseudovina Hack. ex Wiesb.	*Poaceae*	H	ieup
Festuca rupicola Heuff.	*Poaceae*	H	jieu
Festuca valesiaca Schleich. ex Gaudin	*Poaceae*	H	jeu
Holcus lanatus L.	*Poaceae*	H	euroaz
Lolium perenne L.	*Poaceae*	H	eu
Poa compressa L.	*Poaceae*	H	*šir*
Anthyllis vulneraria L. ssp. *polyphylla (DC.) Nyman.*	*Fabaceae*	H	jeu
Astragalus glycyphyllos L.	*Fabaceae*	H	ieup

Coronilla varia L.	*Fabaceae*	H	eu
Dorycnium herbaceum Vill.	*Fabaceae*	Ch	jeu
Genista pilosa L.	*Fabaceae*	Ch	at
Lathyrus aphaca L.	*Fabaceae*	T	jeu
Lathyrus latifolius L.	*Fabaceae*	H	jeu
Lathyrus pratensis L.	*Fabaceae*	H	euroaz
Lembotropis nigricans, (L.) Griseb.	*Fabaceae*	Ch	jeu
Lotus corniculatus L.	*Fabaceae*	H	*šir*
Medicago falcata L.	*Fabaceae*	H	euroaz
Medicago lupulina L.	*Fabaceae*	H	*šir*
Medicago minima (L.) Bartal.	*Fabaceae*	T	*šir*
Medicago sativa L.	*Fabaceae*	H	*šir*
Melilotus officinalis (L.) Lam.	*Fabaceae*	H	euroaz
Trifolium campestre Schreber	*Fabaceae*	H	*šir*
Trifolium dubium Sibth.	*Fabaceae*	T	jeu
Trifolium pratense L.	*Fabaceae*	H	euroaz
Trifolium repens L.	*Fabaceae*	H	*šir*
Agrimonia eupatoria L.	*Rosaceae*	H	cirkumhol
Filipendula vulgaris Moench	*Rosaceae*	H	euroaz
Fragaria moschata Duchesne	*Rosaceae*	H	sredeu
Fragaria vesca L	*Rosaceae*	H	euroaz
Fragaria viridis Duchesne	*Rosaceae*	H	euroaz
Potentilla argentea L.	*Rosaceae*	H	*šir*
Potentilla reptans L.	*Rosaceae*	H	*šir*
Prunus avium L.	*Rosaceae*	P	euroaz
Prunus spinosa L.	*Rosaceae*	P	euroaz
Pyrus pyraster (L.) Burgsd.	*Rosaceae*	P	euroaz
Rosa arvensis Huds.	*Rosaceae*	P	sredeu
Rosa canina L.	*Rosaceae*	P	euroaz
Rubus caesius L.	*Rosaceae*	P	euroaz
Rubus plicatus Weihe et Nees	*Rosaceae*	P	sredeu
Sanguisorba minor Scop. ssp. *muricata* Briq.	*Rosaceae*	H	jeu
Clinopodium vulgare L.	*Lamiaceae*	H	*šir*
Mentha longifolia (L.) Huds.	*Lamiaceae*	H	*šir*
Prunella laciniata (L.) L.	*Lamiaceae*	H	jeu

Prunella vulgaris L.	*Lamiaceae*	H	euroaz
Salvia pratensis L.	*Lamiaceae*	H	eu
Salvia verticillata L.	*Lamiaceae*	H	jeu
Stachys recta L.	*Lamiaceae*	H	jeu
Teucrium chamaedrys L.	*Lamiaceae*	Ch	jeu
Thymus pulegioides L.	*Lamiaceae*	Ch	jeu
Thymus serpyllum L.	*Lamiaceae*	Ch	eu
Cichorium intybus L.	*Cichoriaceae*	T	*šir*
Chondrilla juncea L.	*Cichoriaceae*	H	euroaz
Crepis tectorum L.	*Cichoriaceae*	H	euroaz
Hieracium pilosella L.	*Cichoriaceae*	H	euroaz
Hieracium praealtum Vill. ex Gochnat ssp. *bauhinii* (Besser) Petunn.	*Cichoriaceae*	H	euroaz
Leontodon hispidus ssp. *danubialis*(Jacq.) Simonk.	*Cichoriaceae*	H	sredeu
Picris hieracioides L.	*Cichoriaceae*	H	euroaz
Tragopogon dubius Scop.	*Cichoriaceae*	H	jeu
Asperula cynanchica L.	*Rubiaceae*	H	jeu
Galium aparine L.	*Rubiaceae*	T	*šir*
Galium lucidum All.	*Rubiaceae*	*H*	jeu
Galium mollugo L.	*Rubiaceae*	H	euroaz
Galium verum L.	*Rubiaceae*	H	*šir*
Sherardia arvensis L.	*Rubiaceae*	T	*šir*
Arenaria serpyllifolia L.	*Caryophyllaceae*	T	*šir*
Cerastium fontanum Baumg. ssp. vulgare (Hartman) Greuter et Burdet	*Caryophyllaceae*	Ch	*šir*
Dianthus armeria L.	*Caryophyllaceae*	T	eu
Petrorhagia prolifera (L.) P. W. Ball & Heywood	*Caryophyllaceae*	T	euroaz
Silene vulgaris (Moench) Garcke	*Caryophyllaceae*	H	jeu
Dipsacus laciniatus L.	*Dipsacaceae*	H	euroaz
Knautia arvensis (L.) Coult.	*Dipsacaceae*	H	euroaz
Knautia drymeia Heuff.	*Dipsacaceae*	H	jeu
Knautia drymeia Heuff. ssp. intermedia (Pernh. et Wettst.) Ehrend.	*Dipsacaceae*	H	jeu
Scabiosa ochroleuca L.	*Dipsacaceae*	H	ieup
Digitalis grandiflora Mill.	*Scrophulariaceae*	H	jeu
Melampyrum arvense L.	*Scrophulariaceae*	T	euroaz

Rhinanthus minor L.	*Scrophulariaceae*	T	10
Verbascum phlomoides L.	*Scrophulariaceae*	H	eu
Veronica teucrium L. ssp. *pseudochamaedrys* (Jacq.) Nyman	*Scrophulariaceae*	Ch	cirkumhol
Daucus carota L.	*Apiaceae*	H	euroaz
Eryngium campestre L.	*Apiaceae*	H	jeu
Pimpinella saxifraga L.	*Apiaceae*	H	euroaz
Seseli annuum L.	*Apiaceae*	H	euroaz
Tordylium maximum L.	*Apiaceae*	H	jeu
Anchusa officinalis L.	*Boraginaceae*	H	eu
Echium vulgare L.	*Boraginaceae*	H	eu
Myosotis stricta Link ex Roem. et Schult.	*Boraginaceae*	T	euroaz
Myosotis sylvatica Hoffm.	*Boraginaceae*	H	euroaz
Clematis vitalba L.	*Ranunculaceae*	P	eu
Helleborus odorus Waldst. et Kit. ex Willd.	*Ranunculaceae*	H	jieu
Ranunculus acris L.	*Ranunculaceae*	H	*šir*
Ranunculus bulbosus L.	*Ranunculaceae*	G	euroaz
Carex divulsa Stokes	*Cyperaceae*	H	*šir*
Carex flacca Schreb.	*Cyperaceae*	G	*šir*
Carex pendula Huds.	*Cyperaceae*	H	euroaz
Carex sylvatica Huds.	*Cyperaceae*	H	eu
Alyssum alyssoides (L.) L.	*Brassicaceae*	T	jeu
Capsella bursa pastoris (L.) Medik	*Brassicaceae*	T	*šir*
Conringia orientalis (L.) Dumort	*Brassicaceae*	T	jeu
Campanula bononiensis L.	*Campanulaceae*	H	euroaz
Campanula patula L.	*Campanulaceae*	H	eu
Campanula persicifolia L.	*Campanulaceae*	H	euroaz
Castanea sativa Mill.	*Fagaceae*	P	jeu
Quercus petraea (Matt.) Liebl.	*Fagaceae*	P	eu
Quercus pubescens Willd.	*Fagaceae*	P	jeu
Linum cathariticum L.	*Linaceae*	T	*šir*
Linum flavum L.	*Linaceae*	H	ieup
Linum hirsutum L.	*Linaceae*	H	ieup
Anacamptis pyramidalis (L.) Rich.	*Orchidaceae*	G	eu
Orchis morio L.	*Orchidaceae*	G	euroaz

Orchis tridentata Scop.	*Orchidaceae*	G	jeu
Carpinus betulus L.	*Corylaceae*	P	sredeu
Corylus avellana L.	*Corylaceae*	P	eu
Calystegia sepium (L.) R. Br.	*Convolvulaceae*	G	*šir*
Convolvulus arvensis L.	*Convolvulaceae*	H	*šir*
Geranium columbinum L.	*Geraniaceae*	T	euroaz
Geranium dissectum L.	*Geraniaceae*	T	*šir*
Fraxinus ornus L.	*Oleaceae*	P	jeu
Ligustrum vulgare L.	*Oleaceae*	P	sredeu
Plantago lanceolata L.	*Plantaginaceae*	H	*šir*
Plantago media L.	*Plantaginaceae*	H	euroaz
Rumex acetosa L.	*Polygonaceae*	H	*šir*
Rumex crispus L.	*Polygonaceae*	H	*šir*
Populus tremula L.	*Salicaceae*	P	euroaz
Salix capraea L.	*Salicaceae*	P	euroaz
Saxifraga adscendens L.	*Saxifragaceae*	T	euroaz
Saxifraga tridactylites L.	*Saxifragaceae*	T	*šir*
Allium schoenoprasum (L.) Rich.	*Liliaceae*	G	ieup
Allium vineale L.	*Liliaceae*	G	*šir*
Acer campestre	L.*Aceraceae*	P	eu
Acer tataricum L.	*Aceraceae*	P	eu
Asclepias syriaca L.	*Asclepiadaceae*	H	adv
Vincetoxicum hirundinaria Medik	*Asclepiadaceae*	H	euroaz
Betula pendula Roth.	*Betulaceae*	P	euroaz
Humulus lupulus L.	*Cannabaceae*	H	euroaz
Helianthemum nummularium (L.) Mill. ssp. *obscurum* (Čelak.) Holub	*Cistaceae*	Ch	jeu
Hypericum perforatum L.	*Clusiaceae*	H	*šir*
Cornus sanguinea L.	*Cornaceae*	P	eu
Sedum acre L.	*Crassulaceae*	Ch	euroaz
Cuscuta europaea L.	*Cuscutaceae*	T	euroaz
Euphorbia cyparissias L.	*Euphorbiaceae*	H	euroaz
Gentianella ciliata (L.) Borkh.	*Gentianaceae*	H	euroaz
Epilobium tetragonum L. ssp. *lamyi* (F. W. Schultz) Nyman	*Onagraceae*	H	eu
Orobanche caryophyllacea Sm.	*Orobanchaceae*	G	euroaz

Urtica dioica L.	*Urticaceae*	H	*šir*
Valeriana officinalis L.	*Valerianaceae*	H	euroaz
Vitis vinifera L. ssp. sylvestris (C. C. Gmel.) Hegi	*Vitaceae*	P	jeu
Juniperus communis L.	*Cupressaceae*	P	cirkumhol
Pinus sylvestris L.	*Pinaceae*	P	euroaz

Taksonomska analiza pokazala je da su sve zabilježene vrste svrstane u 46 porodica i 134 rodova. 40 porodica je unutar dvosupnica, a samo 4 porodice unutar jednosupnica (tablica 2).

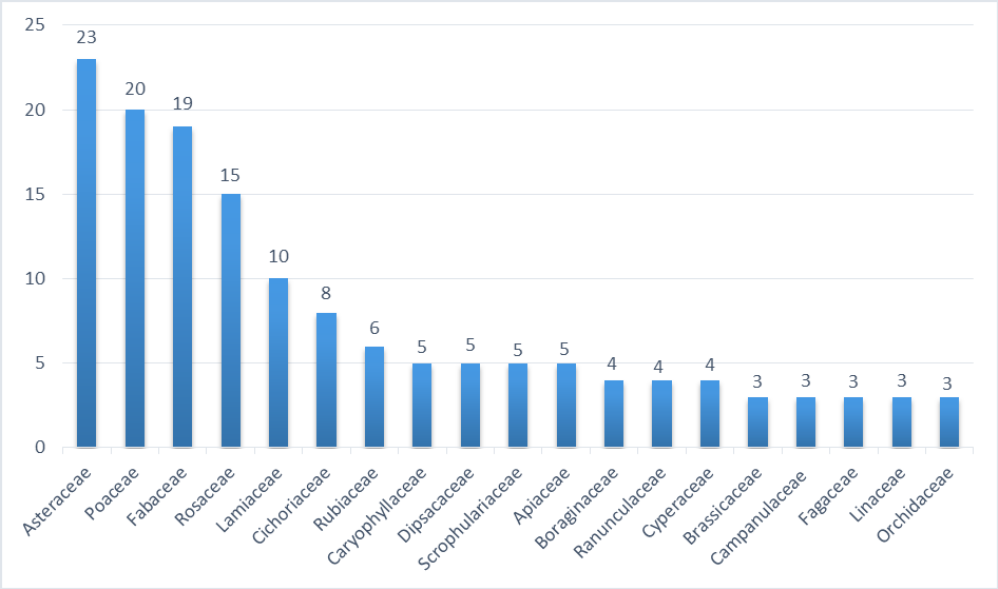
Tablica 2. Taksonomska analiza flore

	Porodica	Rod	Vrsta
Sjemenjače (Spermatophyta)			
Golosjemenjače (Gymnospermae)	2	2	2
Kritosjemenjače (Angiospermae)			
Dvosupnice (Dicotyledones)	40	115	155
Jednosupnice (Monocotyledones)	4	17	29
Ukupno	46	134	186

Izvor: obrada autora

Vrstama najbrojnije porodice su *Asteraceae* s 23 vrste (12,37 %) i *Poaceae* s 20 vrsta (10,75 %), a velikim brojem vrsta još se ističu *Fabaceae* s 19 vrsta (10,2 %), *Rosaceae* s 15 vrsta (8,1 %) i *Lamiaceae* s 10 vrsta (5,4 %). Ostale porodice zastupljene su manjim brojem vrsta (grafikon 1). Navedene porodice najbrojnije su vrstama i u istraživanjima suhih travnjaka koje su proveli Zima, Stefanic (2009) i Krstonošić *et al.* (2016) koji navode da do porasta udjela trava dolazi nakon napuštanja staništa, a vezano je za staništa južnih i termofilnijih izloženosti i potaknuto nedostatkom ispaše.

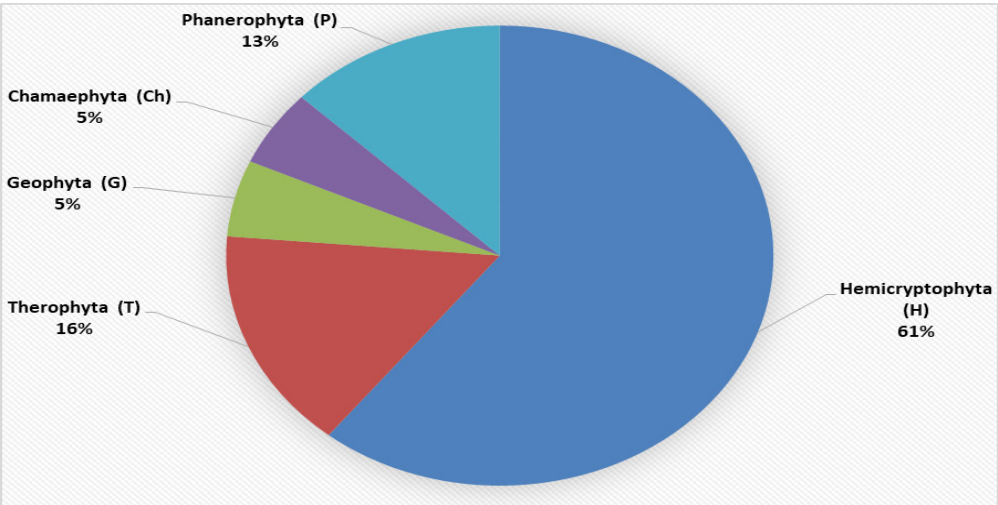
Grafikon 1. Broj vrsta prema porodicama



Izvor: obrada autora

Analiza životnih oblika pokazala je da su najzastupljeniji *Hemicryptophyta* sa 113 vrsta (60,8 %), *Therophyta* s 29 vrsta (15,6 %), a nakon njih slijede *Phanerophyta* s 24 vrste (12,9 %) te *Geophyta* i *Chamaephyta* s 10 vrsta (5,4 %) (grafikon 2). I u istraživanjima Zima, Stefanic (2009) te Krstonošić *et al.* (2016) utvrđena je dominacija *Hemicryptophyta*, što je i tipično za travnjake. Visoki udio *Phanerophyta* (12,9 %) dokaz je uznapredovale sukcesije vegetacije na istraživanom području.

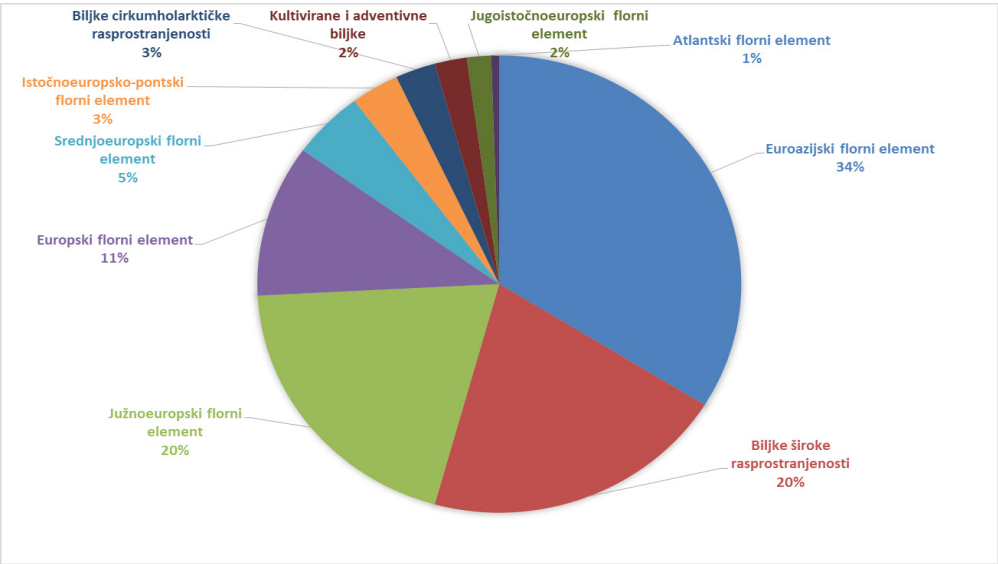
Grafikon 2. Životni oblici



Izvor: obrada autora

Fitogeografska analiza flore ukazala je na najveću zastupljenost biljaka euroazijskog flornog elementa koji je zastupljen sa 63 vrste (33,9 %). Nakon njega slijede biljke široke rasprostranjenosti s 38 vrsta (20,4 %), biljke južnoeuropskog flornog elementa s 37 vrsta (19,9 %) i biljke europskog flornog elementa s 20 vrsta (10,8 %). Treba istaći i biljke srednjoeuropskog flornog elementa s 9 vrsta (4,8 %), istočnoeuropsko-pontskog flornog elementa sa 6 vrsta (3,2 %), biljke cirkumholarktičke rasprostranjenosti s 5 vrsta (2,7 %), kultivirane i adventivne biljke s 4 vrste (2,2 %), biljke jugoistočnoeuropskog flornog elementa s 3 vrste (1,6 %) i atlantskog flornog elementa s jednom vrstom (0,5 %) (grafikon 3).

Grafikon 3. Fitogeografska analiza flore



Izvor: obrada autora

Prema popisu ugroženih vrsta u Crvenoj knjizi biljnih vrsta Republike Hrvatske (Nikolić, Topić, 2005) nijedna od navedenih vrsta nije ugrožena. Provedena je fitocenološka analiza florističkog sastava za biljne svojte razvrstavane po njihovoj vezanosti za određene sintaksonomske jedinice prema Simonu (2000). Prema toj analizi razmjerno najveći broj svojta su karakteristične (svojstvene) vrste razreda *Festuco-Brometea*, npr. *Anthyllis vulneraria, Asperula cynanchica, Lathyrus latifolius, Brachypodium pinnatum, Scabiosa ochroleuca, Festuca rupicola, Anacamptis pyramidalis* i dr., no potrebno je istaći i prilično veliku zastupljenost karakterističnih svojta zajednica razreda *Molinio-Arrhenatheretea* te velik udio termofilnih vrsta iz razreda *Quercion pubescentis-petraeae*, kao i iz razreda *Querco-Fagetea*. U okviru razreda *Festuco-Brometea* određeni broj vrsta karakterističan je za red *Festucetalia valesiacae*, npr.: *Festuca rupicola, Festuca valesiaca, Asperula cynanchica, Stachys recta, Galium verum, Dichanthium ischaemum, Fragaria viridis, Achillea collina* i dr. Red *Brometalia erecti* zastupljen je vrstama: *Brachypodium pinnatum, Briza media, Anthyllis vulneraria, Orchis tridentata, Anacamptis pyramidalis, Plantago media, Trifolium montanum* i dr. Razredu *Molinio-Arrhenatheretea* pripadaju sljedeće vrste: *Trifolium pratense, Lotus corniculatus, Plantago lanceolata,*

Leucanthemum vulgare, Prunella vulgaris i dr. Termofilne vrste razreda *Quercion pubescentis-petraeae* su npr.: *Fraxinus ornus, Vincetoxicum hirundinaria, Quercus pubescens, Clinopodium vulgare* i dr. Razredu *Querco-Fagetea* pripadaju vrste: *Clematis vitalba, Cornus sanguinea, Prunus spinosa* i dr. (Topić, Ilijanić, 2007; Horvat, 1962; Topić, Vukelić, 2009). Fitocenološka analiza florističkog sastava ukazuje da ovaj prijelazni karakter travnjaka odražava lokalne ekološke značajke staništa kao i prijelazni fitogeografski položaj područja (Topić, Ilijanić, 2007).

4. ZAKLJUČAK

Rezultati florističkih istraživanja pokazuju da je na travnjaku Rudine zabilježeno 186 svojta vaskularne flore u okviru 46 porodica i 134 rodova. S obzirom na broj najzastupljenije su porodice *Asteraceae* s 23 vrste (12,4 %) i *Poaceae* s 20 vrsta (10,8 %). Analiza životnih oblika pokazuje da su hemikriptofiti sa 113 vrsta (60,8 %) najzastupljeniji životni oblik. Fitogeografska analiza ukazuje na dominantnu prisutnost euroazijskog flornog elementa sa 63 vrste (33,9 %), biljaka *široke rasprostranjenosti* s 38 vrsta (20,4 %) te veliku zastupljenost biljaka južnoeuropskog flornog elementa s 37 vrsta (19,9 %). Istraživani travnjak čini prijelazni položaj između razreda *Festuco-Brometea* i *Molinio-Arrhenatheretea*, odnosno pokazuje prijelazni položaj između redova *Festucetalia valesiacae*, *Brometalia erecti* i *Arrhenatheretalia*. Kao i većinu travnjaka i ovaj je potrebno kontinuirano floristički istraživati, posebice stoga što se nalazi u prirodnoj sukcesiji i prijeti mu nestanak. Velik broj zabilježenih biljnih vrsta na ovom travnjaku dokazuje veliku bioraznolikost, a njegovo zarastanje bi je u bitnome smanjilo. S obzirom na blizinu povijesnog lokaliteta, preporuka bi bila održavati ovaj travnjak ispašom, košnjom i mehaničkim uklanjanjem drvenastih vrsta, točnije, kombinirati biološko-mehaničke metode održavanja travnjaka.

LITERATURA

Domac, R. (1994) Flora Hrvatske, Školska knjiga, Zagreb

Horvat, I. (1949) Nauka o biljnim zajednicama, Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb

Horvat, I. (1962) Vegetacija planina zapadne Hrvatske, Acta biol. 2, 30:1-179, Zagreb

Horvatić, S. (1963) Vegetacijska karta otoka Paga s općim pregledom vegetacijskih jedinica Hrvatskog primorja. Acta biologica 4

Horvatić, S., Ilijanić, Lj., Marković-Gospodnetić, Lj. (1967-1968) Biljni pokrov okolice Senja, Senjski zbornik 3: p. 298-322

Horvatić, S., Trinajstić, I. (eds.), (1967-1981) Analitička flora Jugoslavije 1, Zagreb

Ilijanić, Lj. (1977) O biljnom pokrovu Požeške kotline. Požega 1277-1977, p. 48-65, Požega

Josifović, M. (eds.) (1971-1976) Flora SR Srbije 1-8, Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd

Kovačević, J. (1974) Biljni pokrov Požeške kotline, Požeški zbornik IV: p. 175-180

Krstonošić, D., Guzmić, M., Franjić, J., Škvorc, Ž., Sever, K. (2016) Flora termofilnih travnjaka u sukcesiji na južnim obroncima Papuka, Glasnik Hrvatskog botaničkog društva, 4 (1), p. 4-21

Nikolić T. ur. (2018). Flora Croatica Database (URL http://hirc.botanic.hr/fcd). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Nikolić, T., Topić, J. (ur.) (2005) Crvena knjiga vaskularne flore Republike Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb

Pignatti, S. (1982) Flora d Italia vol 1-3. Edagriole, Bologna

Rauš, Đ., Šegulja, N. (1983) Flora Slavonije i Baranje. Glas. za šum. pokuse 21: p. 179-211

Šegulja, N. (1977) Analiza flore Vukomeričkih gorica. Biosistematika 3 (1), p. 45-59

Simon, T. (2000) A magyarországi edényes flóra határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 976 pp

Tomašević, M. (1998) Prilog flori Požeške kotline i okolnoga gorja. Acta Bot. Croat. 55/56: p. 119-131

Tomašević, M. (1998) The analysis of the flora oft he Požega Valley and surrounding mountains. Nat. Croat. 7(3), p. 227-274

Tomašević, M. (2006) A new contribution to the flora of the Požega Valley and the surrounding mountains. Nat. Croat. 15(1-2): p. 43-60

Tomašević, M. (2016) Flora Požeške kotline i Slavonskog gorja, HAZU, Zavod za znanstveni i umjetnički rad u Požegi, Zagreb-Požega

Topić, J., Ilijanić, Lj. (2007) Biljnogeografske i floristično – fitocenološke značajke suhih travnjaka u Parku prirode Papuk. Javna ustanova Park prirode Papuk 1-9

Topić, J., Vukelić, J. (2009) Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema direktivi o staništima u EU. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb

Trinajstić, I. (eds.) (1975.-1986) Analitička flora Jugoslavije 2. Institut za botaniku Sveučilišta u Zagrebu

Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (1964-1980): Flora Europaea 1-5. Cambridge University Press. Cambridge

Zima, D. (2008) Vegetacija suhih travnjaka Požeške kotline. Magistarski rad. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Osijek

Zima, D., Štefanić, E. (2009a): "Suhi travnjaci i mogućnosti njihove zaštite". Zbornik radova 44. Hrvatski i 4. međunarodni simpozij agronoma, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, p. 122-126

Zima, D., Štefanić, E. (2009b): Florističke značajke suhih travnjaka Požeške kotline, Agronomski glasnik, 2, p. 141-150

Original scientific paper
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.23
Received: 7 December 2018
Accepted: 4 February 2019

FLORISTIC COMPOSITION OF DRY GRASSLANDS IN THE AREA OF RUDINE

Dinko Zima
PhD, College Professor, Polytechnic in Požega, Vukovarska 17, 34 000 Požega, Croatia; e-mail: dzima@vup.hr

Edita Štefanić
PhD, Full Professor, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Vladimira Preloga 1, 31 000 Osijek, Croatia; e-mail: estefanic@pfos.hr

Vesna Kovačević
PhD, Senior Lecturer, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia; e-mail: vesna.kovacevic@veleri.hr

ABSTRACT

On gentle eastern slopes of Psunj, dry grasslands are developed. Dry grasslands represent one of the most endangered forms of vegetation, and were the subject of this research. The terrain is slightly sloping towards the southeast, southern exposure, altitude about 400 m. The aim of the research was to determine the abundance and variety of vascular flora of grasslands in Rudine area. Floristic research was conducted in 2003, 2008, 2016 and 2017. On the surface of about 2500 m2, a list of plant taxa has been compiled and determined by their affiliation with families, floral elements and life forms.One hundred and eighty-six vascular plants of 46 families and 134 genera were recorded. Taxonomic, ecological and phytogeological analysis was carried out. Taxonomic analysis suggests there are 2 species of gymnosperm (1.08%), 155 species of dicotyledons (83.33%), and 29 species of monocotyledons (15.59%). The analysis of life forms shows that the most represented are 113 species of hemicryptophytes (60.75%), and 29 species of terophytes (15.59%). Plants of the Eurasian floral element with 63 species (33.87%) and plants with a wide spread of 38 species (20.43%) dominate in phytogeographic analysis. The phytocenological analysis of floristic composition shows that these grasslands are a transient position between the Festuco-Brometea and Molinio-Arrhenatheretea classes, that is to show the transition between Festucetalia valesiacae, Brometalia erecti and Arrhenatheretalia.

Key words: *Rudina, dry grasslands, floristic composition*

Creative Commons Attribution – NonCommercial 4.0 International License

Stručni rad
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.22
Datum primitka rada: 20. 1. 2019.
Datum prihvaćanja rada: 4. 3. 2019.

KRITERIJI KVALITETE BILJNOG MATERIJALA I ETERIČNOG ULJA PRIMORSKOG SMILJA (*HELICHRYSUM ITALICUM (ROTH.) G. DON*)

Martina Peršić
Dr. sc., asistent, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: martina.persic@bf.uni-lj.si

Karla Leko
Bacc. ing. agr., studentica, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: karlaaleko@gmail.com

Slavica Dudaš
Dr. sc., docent, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska;
e-mail: sdudas@veleri.hr

SAŽETAK

*Primorsko smilje (*Helichrysum italicum (Roth.) G. Don*) kserofitna je biljna vrsta prirodno prisutna u divljoj populaciji na području Mediterana, na krševitim i sušnim terenima. Još od davnina smilje je poznato kao "biljka koja ne vene" i veoma je cijenjeno zbog svoje široke primjene u narodnoj medicini. Antimikrobno, antivirusno, protuupalno, antioksidativno, regenerativno, insekticidno i repelentno djelovanje eteričnog ulja i hidrolata tema je brojnih istraživanja posljednjeg desetljeća. Upravo kemijski sastav eteričnog ulja i karakteristike biljnog materijala imaju direktan utjecaj na cijenu otkupa smilja. U istraživanju je provedeno anketiranje proizvođača i otkupljivača smilja i prikupljene informacije o kriterijima kvalitete biljnog materijala i eteričnog ulja smilja. Prikupljeni podaci pokazali su da su osnovni kriteriji kvalitete biljnog materijala kontrolirani uvjeti uzgoja, a glavni parametri kvalitete eteričnog ulja kemijski sastav, odnosno udio α-pinena i neril acetata.*

Ključne riječi: *destilacija, hidrolat, otkup*

1. UVOD

Smilje je cvatući grm žutih cvjetova i karakteristična mirisa koji raste kao aromatična višegodišnja biljka na osunčanim obalnim područjima. Prirodna populacija obuhvaća više od 600 različitih vrsta iz roda Helichrysum, od kojih je na mediteranskom području prisutno 25 (Morone-Fortunato et al., 2010). Od toga su na obalnom području Jadrana najčešće H. italicum (Roth) G. Don ssp. italicum i

H. italicum ssp. microphyllum (Willd.) Nyman (Viegas et al., 2013). Karakteristika ovog roda izrazita je heterogenost u habitusu, listovima i cvjetovima (Maggio et al., 2016). Smilje se upotrebljava u tradicionalnoj medicini, najčešće u obliku infuzije, kao dezinficijens, te u ublažavanju simptoma prehlade i glavobolje (Benelli et al., 2018). Osim svoje dekorativne vrijednosti, primorsko smilje (*Helichrysum italicum*) ima dokazana i mnoga utilitarna svojstva. Iz nadzemnog dijela biljke (herbe) proizvode se eterično ulje i hidrolat koji su zbog svojih protuupalnih, antivirusnih i antimikrobnih svojstva zanimljivi farmaceutskoj industriji (Guinoiseau et al., 2013).

U posljednjem desetljeću javio se značajan interes za komercijalni uzgoj smilja, proizašao iz visoke cijene otkupa biljnog materijala i eteričnog ulja. S obzirom na to da se može uzgajati na kršovitim i teže obradivim kamenim tlima, smilje je postalo poželjna i popularna vrsta kod mnogih uzgajivača. Ipak, posljednjih godina cijena otkupa značajno je pala zbog hiperprodukcije i velikih intenzivnih nasada na području Hrvatske i Bosne i Hercegovine.

Cilj uzgoja smilja je nadzemni dio biljke, prvenstveno cvijet iz kojega se preradom izdvaja eterično ulje. Najčešće se eterično ulje dobiva hidrodestilacijom svježe biljne mase. U procesu destilacije cvjetova smilja kao nusproizvod nastaje hidrolat koji je zbog intenzivnog i ugodnog mirisa cijenjen u kozmetičkoj industriji.

Jedan od glavnih parametara kvalitete eteričnog ulja i hidrolata je njihov biokemijski sastav. Sadržaj tvari iz skupine monoterpena, seskviterpena i terpenskih alkohola te estera, aldehida i ketona određuju kvalitetu eteričnog ulja, dok sastav fenolnih tvari određuje kvalitetu hidrolata smilja. Fenolni profil hidrolata predstavljaju većinom flavonoidi i hidroksicimetne kiseline koje imaju izrazit antioksidativni potencijal (Taglialatela-Scafati et al., 2012).

Kemotip eteričnog ulja ovisan je u prvom redu o anatomskom i morfološkom polimorfizmu, ali i o mnogim agroekološkim čimbenicima kao što su tlo, osunčanost, klima, nadmorska visina, kao i o vremenu berbe i načinu prerade (Angioni et al., 2003; Morone-Fortunato et al., 2010). Kemotip eteričnog ulja specifičan je za svaku podvrstu, a rezultat je karakterističnog enzimskog kompleksa koji determinira biosintezni put sekundarnih metabolita odgovornih za medicinska i kozmetička svojstva. Mnoga istraživanja potvrdila su razliku između podvrsta u kvalitativnim i/ili kvantitativnim varijacijama koje se mogu pripisati genotipu (Bianchini et al., 2003; Bianchini et al., 2001; Roussis et al., 2000; Tucker et al., 1997). Od ekoloških čimbenika najveći utjecaj na kemotip imaju vrsta tla i geografska lokacija (Bianchini et al., 2003).

Cilj ovog istraživanja bio je definiranje kriterija kvalitete eteričnog ulja smilja anketiranjem proizvođača, otkupljivača i prerađivača. Dodatno, cilj je istraživanja bio prikupiti podatke o željenim i neželjenim kemijskim komponentama koje utječu na cijenu otkupa biljnog materijala i eteričnog ulja smilja.

2. METODOLOGIJA

Sakupljanje podataka provedeno je slanjem upitnika na *e-mail* adrese te telefonskim anketiranjem proizvođača, otkupljivača i prerađivača smilja koji su evidentirani na internetskim stranicama i društvenim mrežama. Upit je poslan na 100 adresa ispitanika od kojih se odazvalo 20 osoba.

Udio pojedinih anketiranih skupina bio je sljedeći: 23,0 % uzgajivača smilja, 46,2 % uzgajivača i prerađivača smilja, 7,7 % uzgajivača, otkupljivača i prerađivača, 23,1 % otkupljivača i prerađivača. Ispitivanje je provedeno u razdoblju od ožujka do travnja 2018. godine. Pitanja su bila usmjerena na dobivanje detaljnih informacija o definiranju kvalitete i postupka prerade smilja.

Upitnik je sadržavao sljedeća pitanja:

1) Tko su na Vašem području otkupljivači smilja?

2) Koja je cijena otkupa smilja, ovisno o tome radi li se o sviježem i/ili suhom materijalu?

3) Koji su kriteriji za otkup smilja?

4) Koju vrstu smilja otkupljujete, samoniklu ili iz uzgoja?

5) Što definira pojam kvalitete kod otkupa smilja?

6) Kako se ocjenjuje kvaliteta smilja pri otkupu?

7) Ako provodite destilaciju eteričnog ulja, koju aparaturu za destilaciju koristite (naziv poduzeća)?

8) Koliko traje destilacija eteričnog ulja?

9) Koji su proizvodi destilacije?

10) U čemu čuvate proizvode destilacije?

11) Koji su uvjeti čuvanja proizvoda destilacije?

12) Kako zbrinjavate ostatak biljnog materijala nakon destilacije?

13) Koja svojstva bi trebalo posjedovati eterično ulje smilja? Vizualno/senzorika/kemijski sastav?

14) kako ispitujete kvalitetu eteričnog ulja smilja?

15) Koji laboratorij koristite za ispitivanje sastojaka eteričnog ulja smilja?

16) Koji sastojci, prema Vašem mišljenju, definiraju kvalitetu eteričnog ulja smilja u pozitivnom i negativnom smislu?

3. REZULTATI I RASPRAVA

3. 1 Definiranje kriterija kvalitete biljnog materijala

Rezultati ankete pokazali su da su otkupljivači smilja većinom vlasnici destilerija, ali značajan udio čine i inozemne tvrtke preko ugovorom vezanih kooperanta. Velik dio ispitanika smilje uzgaja s namjenom prerade u vlastitoj destileriji. Najmanji dio otkupljuju obiteljska poljoprivredna gospodarstva te ostali kupci.

Cijena otkupa smilja značajno varira, ovisno o godini. Naime, 2016. godine cijena otkupa smilja bila je visokih 17 kn/kg, što je mnoge poljoprivrednike motiviralo na podizanje nasada. U sljedećim godinama (2017. i 2018.) zbog zasićenja tržišta cijena je pala za više od tri puta.

Kao kriterije za otkup smilja ispitanici su naveli certificirani ekološki uzgoj (1), udaljenost od prometnica, vinograda i drugih intenzivnih nasada najmanje 1 kilometar (2), čista zelena masa smilja, bez primjesa drugog biljnog materijala i zemlje (3), svježe ubrani biljni materijal (4), dokaz o izvornosti smilja (5) te cijena (6). Kriteriji su navedeni prema udjelu ispitanika.

Razlog za certificirani ekološki uzgoj smilja kao parametar koji utječe na otkup je certificiranje krajnjeg proizvoda, čime se postiže značajno veća cijena u usporedbi s proizvodom dobivenim preradom konvencionalno uzgojenog smilja. Isto tako, blizina prometnica i intenzivnih nasada utječe na kvalitetu krajnjeg proizvoda, odnosno na sastav, čistoću te, posljedično, cijenu eteričnog ulja. Na sastav i kvalitetu eteričnog ulja imaju značajan utjecaj i primjese drugog biljnog materijala (npr. korova) koji mogu utjecati na prisutnost neželjenih toksičnih kemijskih spojeva u eteričnom ulju ili hidrolatu.

Definiranje pojma kvalitete smilja usko je vezano uz kriterije za otkup smilja. Iz odgovora anketiranih vidljivo je da uvjeti uzgoja moraju biti što sličniji uvjetima prirodnog staništa smilja. Takvi uvjeti obuhvaćaju mikrolokacije s kamenitim tlom, velikom insolacijom i dužim sušnim razdobljima. Rezultat uzgoja smilja u stresnim uvjetima je veći sadržaj sekundarnih metabolita koji se u takvim uvjetima javljaju kao obrambeni mehanizam. Kao direktna posljedica je veći udio eteričnog ulja na kilogram biljnog materijala.

Često se, osim vizualnog pregleda biljaka, prije otkupa obavlja probna destilacija i analiza kemotipa. Određivanje preciznog kemijskog sastava eteričnog ulja, odnosno kemotipa eteričnog ulja, ovisi o primjeni i razlikuje se među farmaceutskom, aromaterapijskom ili kozmetičkom namjenom. Nakon berbe, svježa biljna masa se mora destilirati u najkraćem mogućem roku, kako bi se dobilo eterično ulje najviše kvalitete. Nakon berbe, prilikom manipulacije biljnim materijalom, dolazi do narušavanja strukture staničnog tkiva, zbog čega dolazi do razgradnje, oksidacije i hlapljenja bioaktivnih tvari koje čine eterično ulje.

Još jedan od parametara koji otkupljivači navode kao glavni kriterij za otkup je dokaz o izvornosti smilja. Glavni razlog je zakonski propisana zabrana sakupljanja smilja iz samonikle populacije na hrvatskim otocima. To je i jedan od razloga zbog kojeg čak 82 % otkupljenog smilja dolazi iz organiziranog plantažnog uzgoja i tek 18 % iz prirodne populacije.

3. 2 Postupak destilacije i uvjeti skladištenja eteričnog ulja i hidrolata

Prema prikupljenim podacima destilacija se najčešće odvija u klasičnim bakrenim parnim kotlovima, iako se spominju kotlovi od nehrđajućeg čelika (inoksa) različitih zapremina. U ciklusu destilacije koji u prosjeku traje 1:40 h, kao proizvodi dobivaju se eterično ulje i hidrolat. Ispitanici su naveli nekoliko vrsta ambalaža za čuvanje ulja, kao što su: ambalaža od nehrđajućeg čelika (inoksa), boce od tamnog stakla i aluminijska ambalaža, dok se hidrolat skladišti u plastičnim bocama na kraće vrijeme. Zapremina staklene ambalaže kreće se od 1 do 5 L, a aluminijskih spremnika od 1 do

100 L. Kao uvjeti skladištenja eteričnog ulja navedeni su tamni i suhi prostori s temperaturama do 22°C. Ostatak biljnog materijala nakon destilacije u najvećoj mjeri zbrinjava se preradom u humus, odlaganjem u prirodu ili preradom u pelete.

3. 3 Definiranje kvalitete eteričnog ulja

Kao glavne poželjne karakteristike eteričnog ulja smilja ispitanici su naveli zlatnožutu boju (1), prepoznatljiv intenzivan miris (2), bistroću (3), udio α-pinena manji od 25 % (4) te udio neril acetata veći od 5 % (5). Karakteristike ulja razlikuju se ovisno o namjeni. Ispitivanje sastava ulja metodom plinske kromatografije izvode akreditirani agromediteranski zavodi, instituti, agronomski fakulteti, fakulteti kemijske tehnologije i privatni laboratoriji. Kao pozitivne komponente eteričnog ulja prema rezultatima anketa izdvojeni su neril acetat, γ-kurkumen, italidoni te β-selinen. Taglialatela-Scafati et al. (2012) analizirali su pojedine komponente eteričnog ulja smilja te neril acletat izdvojili kao glavnu aktivnu tvar koja ima analgetički učinak.

Kao negativne komponente ispitanici su naveli α-pinen, limonen, linalol. Jensen et al. (2001) dokazali su da monoterpeni zastupljeni u visokim koncentracijama imaju iritabilan učinak na dišne puteve.

4. ZAKLJUČAK

Dobiveni podaci pridonose definiranju kriterija kvalitete biljnog materijala i eteričnog ulja smilja na tržištu. Sastav eteričnog ulja u velikoj mjeri ovisi o uvjetima uzgoja smilja, a kempotipom je određena ne samo namjena ulja, već i njegova kvaliteta i cijena. Utvrdili smo da su pri otkupu biljnog materijala najvažniji parametri kvalitete uvjeti uzgoja, dok je pri eteričnom ulju kvaliteta definirana u prvom redu sadržajem i omjerom α-pinena i neril acetata.

LITERATURA

Angioni, A. et al. (2003) Chemical composition, plant genetic differences, and antifungal activity of the essential oil of Helichrysum italicum G. Don ssp. microphyllum (Willd) Nym. Journal of agricultural and food chemistry, 51(4), p. 1030-1034. https://doi.org/10.1021/jf025940c

Benelli, G. et al. (2018) Chemical composition and insecticidal activity of the essential oil from Helichrysum faradifani endemic to Madagascar. Natural product research, 32(14), p. 1690-1698. https://doi.org/10.1080/14786419.2017.1396590

Bianchini, A. et al. (2001) Composition of Helichrysum italicum (Roth) G. Don fil. subsp. italicum essential oils from Corsica (France). Flavour and fragrance journal, 16(1), p. 30-34. https://doi.org/10.1002/1099-1026(200101/02)16:1<30::AID-FFJ941>3.0.CO;2-F

Bianchini, A. et al. (2003) A comparative study of volatile constituents of two Helichrysum italicum (Roth) Guss. Don Fil subspecies growing in Corsica (France), Tuscany and Sardinia (Italy). Flavour and fragrance journal, 18(6), p. 487-491. https://doi.org/10.1002/ffj.1231

Guinoiseau, E. et al. (2013) Biological properties and resistance reversal effect of Helichrysum italicum (Roth) G. Don. Microbial pathogens and strategies for combating them: science, technology and education, 2, p. 1073-1080.

Jensen, L. K. et al. (2001) Health evaluation of volatile organic compound (VOC) emissions from wood and wood-based materials. Archives of Environmental Health: An International Journal, 56(5), p. 419-432. https://doi.org/10.1080/00039890109604477

Maggio, A. et al. (2016) Contribution to a Taxonomic Revision of the Sicilian Helichrysum Taxa by PCA Analysis of Their Essential-Oil Compositions. Chemistry & biodiversity, 13(2), 151-159. https://doi.org/10.1002/cbdv.201500052

Morone-Fortunato, I. et al. (2010) Essential oils, genetic relationships and in vitro establishment of Helichrysum italicum (Roth) G. Don ssp. italicum from wild Mediterranean germplasm. Industrial crops and products, 32(3), p. 639-649. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2010.07.023

Roussis, V. et al. (2000) Volatile constituents of four Helichrysum species growing in Greece. Biochemical Systematics and Ecology, 28(2), p. 163-175. https://doi.org/10.1016/S0305-1978(99)00046-0

Taglialatela-Scafati, O. et al. (2012) Antimicrobial phenolics and unusual glycerides from Helichrysum italicum subsp. microphyllum. Journal of natural products, 76(3), p. 346-353. https://doi.org/10.1021/np3007149

Tucker, A. O. et al. (1997) Volatile leaf oil of the curry plant [Helichrysum italicum (Roth) G. Don subsp. italicum] and dwarf curry plant [subsp. microphyllum (Willd.) Nyman] in the North American herb trade. Journal of Essential Oil Research, 9(5), p. 583-585. https://doi.org/10.1080/10412905.1997.9700781

Viegas, D. A. et al. (2014) "Helichrysum italicum: From traditional use to scientific data." Journal of ethnopharmacology, 151(1), p. -65. https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.11.005

Professional paper
https://doi.org/10.31784/zvr.7.1.22
Received: 20 January 2019
Accepted: 4 March 2019

CRITERIA FOR THE QUALITY OF PLANT MATERIAL AND ESSENTIAL OIL OF IMMORTELLE (HELICHRYSUM ITALICUM (ROTH.) G. DON)

Martina Peršić
PhD, Assistant, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia;
e-mail: martina.persic@bf.uni-lj.si

Karla Leko
BSc, Student, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia;
e-mail: karlaaleko@gmail.com

Slavica Dudaš
PhD, Assistant Professor, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia;
e-mail: sdudas@veleri.hr

Immortelle (Helichrysum italicum) is a xerophytic plant species naturally present in the wild population of Mediterranean on karst and dry terrains. Since ancient times, the immortelle has been known as a "non-vein plant" and is highly valued due to its wide application in folk medicine. Antimicrobial, antiviral, anti-inflammatory, antioxidative, regenerative, insecticidal and repellent properties of essential oil and hydrolates are a frequent subject of recent research. The chemical composition of the essential oil and characteristics of plant material have a direct effect on market price. This research was conducted by a survey of producers and buyers of immortelle plant material and essential oil with the aim to gather information on the quality criteria of plant material and essential oil. The collected data showed that the basic criteria for quality determination of plant material are controlled growing conditions and the main parameters affecting the price of the essential oil are chemical composition, i.e. the content and ratio of α-pinene and neryl acetate.

Key words: *distillation, hydrolate, market price*

PRIKAZI

RAZVOJ INTERNACIONALNOG OBRAZOVNOG PROGRAMA „VELERI-OI IoT SCHOOL"

- EU PROJEKT -

Uime Projektnog tima
Izv. prof. dr. sc., Alen Jakupović, prof. v. š., voditelj projekta

Trogodišnji projekt razvoja internacionalnog obrazovnog programa „Veleri-OI IoT School", koji je financirao Europski socijalni fond, započeo je 12. listopada 2018. godine. Nositelj ovog projekta vrijednog 1.769.698,00 HRK je Veleučilište u Rijeci, a partner na projektu je Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku.

Osim razvoja novog obrazovnog programa na hrvatskom i engleskom jeziku, projekt obuhvaća i pokusnu provedbu s prvom generacijom polaznika, čime će prvi polaznici steći temeljne kompetencije nužne za razvoj i komercijalizaciju interneta stvari (engl. *Internet of Things* - IoT). U projekt je uključena i izrada poslovnog plana kojim će se planirati održivost obrazovnog programa nakon završetka projekta.

Tablica prikazuje tri specifična i dva opća sastavna elementa projekta i njihove glavne aktivnosti.

Element 1: Razvoj novog internacionalnog obrazovnog programa iz IoT područja na engleskom jeziku
1.1. Provedba edukacije nastavnika iz područja razvoja novih obrazovnih programa te inovativnih načina poučavanja. 1.2. Razvoj novog obrazovnog programa (kurikula) temeljenog na potrebama internacionalnog tržišta rada.
Element 2: Izrada poslovnog plana novog internacionalnog obrazovnog programa
2.1. Izrada poslovnog plana s opisom osnovnih aktivnosti koje će se provoditi u sljedećih 5 godina nakon završetka projekta, kako bi novi obrazovni program dugoročno bio održiv.
Element 3: Provedba pokusnog projekta novog internacionalnog obrazovnog programa

3.1. Provedba pokusnog projekta novog internacionalnog obrazovnog programa kako bi se provjerio njegov koncept. 3.2. Provedba evaluacije kako bi se utvrdile eventualne mane novog obrazovnog programa te identificirale i implementirale korektivne mjere.
Element V: Promidžba i vidljivost
V.1. Izrada promidžbenih materijala. V.2. Održavanje konferencija i promidžbenih prezentacija
Element PM: Upravljanje projektom i administracija
PM.1. Praćenje provedbe projekta. PM.2. Izvještavanje o provedbi projekta. PM.3. Evaluacija projekta.

Cjelokupan projekt sastoji se od ukupno 94 temeljne projektne aktivnosti od kojih svaka ima definiran ishod. Provodit će ih projektni tim koji se sastoji od 13 članova: izv. prof. dr. sc. Alen Jakupović (voditelj projekta), izv. prof. dr. sc. Sanja Čandrlić (zamjenica voditelja projekta), dr. sc. Melita Zec Vojinović (administrativna voditeljica projekta), dr. sc. Davor Širola, dr. sc. Ozren Rafajac, dr. sc. Martina Ašenbrener Katić, dr. sc. Igor Jugo, mr. sc. Vesna Krajči, Vlatka Davidović, Sabrina Šuman, Damir Malnar, Dijana Đerđa i Ivan Tadić.

Većina planiranog proračuna projekta namijenjena je trošku ljudskog rada, a određeni iznos utrošit će se na nabavu opreme potrebne za izvođenje obrazovnog programa: deset prijenosnih računala, dva 3D pisača, jedna glodalica, 84 mikrokontrolera i mikroračunala i niz senzora, aktuatora, pasivnih elemenata, alata za elektoniku i laboratorijskih spojnih pločica.

Više o projektu može se doznati na internetskim stranicama www.iot-school.veleri.hr, a s projektnim timom može se kontaktirati elektroničkom poštom iot-school@veleri.hr.

Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Vol. 7 (2019), No. 1, pp. 437-438

PRIKAZ PROJEKTA KA107 IZ PROGRAMA ERASMUS+ - PARTNERSKA ZEMLJA BOSNA I HERCEGOVINA

Uime Veleučilišta u Rijeci
Dr. sc. Ljerka Tomljenović, v. pred.
Prodekanica za međunarodnu suradnju

Od 2015. godine visoka učilišta imaju priliku prijaviti Erasmus+ projekte mobilnosti koji uključuju razmjenu studenata i članova (ne)nastavnog osoblja s partnerskim zemljama izvan Europske unije. Ovi projekti imaju više važnih benefita za institucije koje u njima sudjeluju, a posebno su važni internacionalizacija, jačanje kvalitete, modernizacija visokih učilišta izvan Europske unije te suradnja sa slabije razvijenim zemljama. Na individualnoj razini, aktivnost pomaže pojedincima da steknu ključne vještine, podržava profesionalni razvoj i produbljuje međukulturno razumijevanje, a posebnu pažnju pridaje osobama s posebnim potrebama.

Veleučilište u Rijeci u ovoj je vrsti projekta prepoznalo potencijal za međuregionalnu suradnju te je na inicijativu tadašnje prodekanice za međunarodnu suradnju mr. sc. Maje Gligora Marković 2017. godine prijavljen projekt KA107 s partnerskom zemljom Bosnom i Hercegovinom. Projekt je ocijenjen pozitivno te su mu dodijeljena sredstva i šest mobilnosti osoblja u dvogodišnjem razdoblju (2017. – 2019.). U ovom je projektu planirana samo mobilnost osoblja s ključnim ciljem uspostavljanja kvalitetne institucijske suradnje s Ekonomskim fakultetom Univerziteta u Sarajevu i Ekonomskim fakultetom Sveučilišta u Mostaru. U tijeku projekta realizirane su različite vrste mobilnosti (u svrhu podučavanja i svrhu osposobljavanja) te su razmijenjena korisna iskustva iz područja sustava osiguravanja kvalitete, ustroja centra karijera, implementacije alata e-učenja, razvoja kurikula itd. Ostvareni su očekivani učinci kroz, primjerice, povećanje broja mobilnosti na institucijskoj razini, veću prepoznatljivost institucija u međunarodnom (regionalnom) okruženju, inoviranje institucijskih procesa temeljeno na primjerima dobre prakse. Sve navedeno potencijalno čini bazu za sinergijski učinak u smislu povećavanja institucijske razine kvalitete sukladno zahtjevima ESG 2015 Europskih standarda kvalitete u visokom obrazovanju.

Nastavno na ovaj projekt Veleučilište u Rijeci prijavilo je u veljači 2019. godine novi KA107 projekt s partnerskom zemljom Bosnom i Hercegovinom. U tijeku realizacije projekta iz 2017. iskazana je visoka razina suradnje, uspostavljeni su vrlo kvalitetni odnosi te je to poticaj za nastavak i razvoj daljnje suradnje u području mobilnosti osoblja, ali u novom projektu i mobilnosti studenata. Željeni učinak mobilnosti studenata bio bi vidljiv, osim u povećavanju njihovih osobnih znanja, vještina i kompetencija dobivenih iskustvom studiranja izvan matične institucije u različitom akademskom okruženju, razvojem bliskijih regionalnih odnosa, međukulturalnim iskustvom te stvaranjem socijalnih veza koje, osim prijateljske, u budućnosti mogu imati i poslovnu dimenziju, s obzirom na regionalni kontekst. Novim projektom očekuju se dodatno ojačati kapaciteti suradnje među institucijama iz prethodnog projekta, ali i nekim novima, te stvoriti osnovu za zajedničke aktivnosti poput organizacije ljetnih škola, prijave zajedničkih projekata, organizacije konferencija,

unaprjeđenja kurikuluma itd. Formalno povezivanje institucija Veleučilišta u Rijeci s institucijama iz BiH pridonosi i regionalnom jačanju u svrhu osiguravanja multikulturalnog okruženja na svim institucijama sudionicama projekta. Nadamo se da će nam novi projekt omogućiti realizaciju planiranih aktivnosti.

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 onih područja znanosti u okviru kojih Veleučilište u Rijeci obavlja djelatnost obrazovanja te istraživanja i razvoja.

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.

Prijevodi značajnih radova, odnosno onih koji po svom sadržaju mogu pobuditi interes znanstvene i stručne javnosti, također se objavljuju u časopisu, a njihov opseg ne bi trebao biti veći od 20 kartica.

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.

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. Ukoliko je potrebno, Uredništvo može zatražiti mišljenje trećeg nezavisnog recenzenta.

Autor usklađeni rad dostavlja Uredništvu uz obrazac koji sadrži odgovore / komentare na preporuke recenzenata. Za svakog recenzenta sastavlja se zaseban Obrazac odgovora. Uredništvo utvrđuje usklađenost članka s primjedbama recenzenata.

Objavljuju 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

Kada je jednom prihvaćen, članak obvezuje autora, stoga ga ne smije objaviti drugdje bez dozvole Uredništva Zbornika koje je članak prihvatilo, a i tada isključivo uz podatak o tome gdje je članak objavljen prvi put.

Autori jamče da je njihov rad izvorni doprinos i da objavljivanje njihovog članka ne predstavlja kršenje autorskih prava. Prihvaćanjem radova za objavljivanje, izdavač postaje nositelj autorskih prava, ako u sporazumu nije navedeno drukčije.

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 jedan autorski arak (16 kartica, oko 28 800 znakova), 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 posebnom 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/koncepcija 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/koncepciju 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/Koncepcija* – obično se prezentira u drugom poglavlju; metoda/model/koncepcija 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 višeznamenkaste 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 SHEME 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

Ridderträle, 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, D. T. (1993 a) "Empirical Cross-section Dynamics in Economic Growth", *European Economic Review*, 37(2-3), p. 426-434

Quah, D. T. (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* B*rand 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.

Silobrčić, 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 Metropolitain 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)*

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.

Ostale važne napomene Uredništva

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.

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 dobiva jedan primjerak Zbornika u kojemu je njegov rad objavljen (jedan primjerak po objavljenom članku).

Dostavljanje radova

Radovi se dostavljaju u elektroničkom obliku (na CD-u ili elektroničkom poštom) 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). Ukoliko je više autora, obrazac *Prijava rada* potpisuju svi autori.

Adresa za dostavu radova:

e-pošta: zbornik@veleri.hr

VELEUČILIŠTE U RIJECI
Zbornik Veleučilišta u Rijeci
Vukovarska 58, 51 000 Rijeka

Informacije o Zborniku Veleučilišta u Rijeci nalaze se na *web*-stranicama Veleučilišta u Rijeci: *http://www.veleri.hr*

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. The Journal publishes papers that are, in terms of their content, important for the scientific and professional public from those scientific fields in which the Polytechnic of Rijeka conducts its teaching activities, as well as research and development.

Texts will be published in Croatian or in English.

Editing Policy

The Editorial Board accepts applications in a presrcibed 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.

Translations of important papers, i.e. the content of which can arouse interest of scientific and professional public will also be published in the Journal and their lengths should not exceed 20 typed double-spaced pages.

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.

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 in 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 Bord 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 and 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

Once the article has been accepted for publication, the author cannot publish it somewhere else without the permission of the Journal's Editorial Board, and even then the author will have to state where the article was published for the first time.

Authors guarantee that their paper represents an original contribution and that its publication will not infringe any existing copyright. By accepting contributions for publication, the publisher becomes the copyright holder, unless otherwise is stipulated by the agreement.

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 length of the paper should not exceed 16 type-written double spaced pages (about 28 800 characters with spaces), and the font used should be Arial, font size 11 single-spaced, justified, written from the begining 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.veleri.hr)*. Each refernece 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, D. T. (1993a) "Empirical Cross-section Dynamics in Economic Growth", *European Economic Review*, 37(2-3), p. 426-434

Quah, D. T. (1993b) "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* B*rand 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.

Silobrčić, 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* I*nternational* W*orkshop 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 Metropolitain 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)*

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 affilitaion 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 affilitaion 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 affilitaion is given.

Other Important Information

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 provided by the Editorial Board.

Final decision on publication of an article, as well as the order of articles in the Jouranl 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 receives a copy of the Journal where his contribution is published (one copy per contribution).

Manuscript Submission

Papers are submitted in the electronic form (on a CD or via electronic mail) 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.

Address for manuscript submission:
e-mail: zbornik@veleri.hr
VELEUČILIŠTE U RIJECI
Zbornik Veleučilišta u Rijeci
Vukovarska 58, 51 000 Rijeka

Information on the Journal of the Polytechnic of Rijeka (Zbornik Veleučilišta u Rijeci) can be obtained on the website of the Poytechnic of Rijeka: *http://www.veleri.hr*

EDITORIAL BOARD

RECENZENTI - REVIEWERS

professor emeritus Bruno Grbac

prof. dr. sc. Vesna Babić-Hodović

prof. dr. sc. Valentina Basarić

prof. dr. sc. Jovan Crnobarac (SRB)

prof. dr. sc. Aleksandra Deluka Tibljaš

prof. dr. sc. Srećko Goić

prof. dr. sc. Maja Meško (SLO)

prof. dr. sc. Dragica Obratov-Petković (SRB)

prof. dr. sc. Kornelije Rabuzin

prof. dr. sc. Gojmir Radica

prof. dr. sc. Zijada Rahimić (BIH)

prof. dr. sc. Anđelko Šćukanec

izv. prof. dr. sc. Darko Babić

izv. prof. dr. sc. Marta Isabel Casteleiro Amaral (PRT)

izv. prof. dr. sc. Saša Drezgić

izv. prof. dr. sc. Sandro Gerić

izv. prof. dr. sc. Marija Ham

izv. prof. dr. sc. Zoran Ježić

izv. prof. dr. sc. Domagoj Karačić

izv. prof. dr. sc. Božidar Kovačić

izv. prof. dr. sc. Dina Lončarić

izv. prof. dr. sc. Helga Pavlić Skender

izv. prof. dr. sc. Sandra Isabel Rodrigues Bailoa (PRT)

izv. prof. dr. sc. Nataša Rupčić

izv. prof. dr. sc. Agneš Slavić (SRB)

izv. prof. dr.sc. Helena Štimac

izv. prof. dr. sc. Daniel Tomić

izv. prof. dr. sc. Violeta Vidaček Hainš

doc. dr. sc. Lidija Bagarić

doc. dr. sc. Ivana Bjedov (SRB)

doc. dr. sc. Jasmina Dlačić

doc. dr. sc. Daniel Dragičević

doc. dr. sc. Doris Dumičić Danilović

doc. dr. sc. Ivan Dunđer

doc. dr. sc. Armand Faganel (SLO)

doc. dr. sc. Victor Figuera (PRT)

doc. dr. sc. Petar Ilinčić

doc. dr. sc. Amra Kodžo, (BIH)

doc. dr. sc. Časlav Livada

doc. dr. sc. Snježana Majstorović

doc. dr. sc. Željko Mateljak

doc. dr. sc. Maja Mihaljević Kosor

doc. dr. sc. Vedrana Mikulić Crnković

doc. dr. sc. Bojana Olgić Draženović

doc. dr. sc. Dijana Oreški

doc. dr. sc. Dijana Plantak Vukovac

doc. dr. sc. Marko Šoštarić

doc. dr. sc. Meri Šuman Tolić

doc. dr. sc. Sanja Šurdonja

doc. dr. sc. Andrea Švob

doc. dr. sc. Maja Vujičić

doc. dr. sc. Svjetlana Zeljković (BIH)

dr. sc. Zrinka Blažević

dr. sc. Tomislav Galba

dr. sc. Biljana Grgurović (SRB)

dr. sc. Igor Jugo

dr. sc. Nikola Kadoić

dr. sc. Anita Prelas Kovačević

dr. sc. Stella Suljić Nikolaj