UDK 378.4(497.5 Rijeka)(05)

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

ZBORNIK
VELEUČILIŠTA U RIJECI

Journal of the Polytechnic of Rijeka

Vol. 6, No. 1

VELEUČILIŠTE U RIJECI
COLLEGIUM FLUMINENSE

Rijeka, 2018.

ZBORNIK VELEUČILIŠTA U RIJECI – JOURNAL OF THE POLYTECHNIC OF RIJEKA

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

Za izdavača – *For the Publisher*
Dr. sc. SAŠA HIRNIG, v. pred.
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. MAJA GLIGORA MARKOVIĆ, 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;
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;
IVAN GRAKALIĆ, 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, v. pred
Izvršni urednici – Executive Editors
Mr. sc. MAJA GLIGORA MARKOVIĆ, v. pred.
Mr. sc. EDA RIBARIĆ ČUČKOVIĆ, v. pred.

Lektori – Language Editors
Dr. sc. SANJA GRAKALIĆ PLENKOVIĆ, v. pred. (*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 – Proceedings is issued once a year
Cijena primjerka iznosi 40,00 kn
Radovi objavljeni u Zborniku dostupni su na Portalu znanstvenih časopisa Republike Hrvatske – HRČAK
Od broja Vol. 5 (2017), No. 1 časopis je indeksiran u bibliografskoj bazi Emerging Sources Citation Index (ESCI) - Web of Science Core Collection
Papers published in the Journal are available through Portal of scientific journals of Croatia - HRČAK
http://hrcak.srce.hr/zbornik-veleri
Starting with Vol 5 (2017), No. 1 the Journal is indexed by the Emerging Sources Citation Index (ESCI) - Web of Science Core Collection
Tisak – Printed by
Chamango, obrt za dizajn
Naklada - Edition
200 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)*

Copyright© 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 1848-1723 (*online*)

ZBORNIK

VELEUČILIŠTA U RIJECI

Vol. 6 (2018), No. 1

RIJEKA, 2018.

SADRŽAJ

DRUŠTVENE ZNANOSTI

Matej Fiškuš, Domagoj Švegar
SOCIJALNO POŽELJNO ODGOVARANJE I VRIJEME LATENCIJE U KONTEKSTU SELEKCIJSKOGA POSTUPKA PRI ZAPOŠLJAVANJU
(Izvorni znanstveni rad)..... *1-12*

Andrej Jerman, Maja Meško
HOW TO MEASURE FATIGUE AMONG PILOTS?
(Original scientific paper) *13-22*

Božena Baljak, Helena Blažić, Ana Štambuk, Ivana Tomas Žiković, Vinko Zaninović
TREBA LI OPOREZIVATI KUPNJU NEKRETNINA U HRVATSKOJ? – STAV STANOVNIŠTVA
(Izvorni znanstveni rad)..... *23-38*

Elena Krelja Kurelović
OPEN ACCESS CULTURE AND ACCEPTANCE OF OPEN EDUCATIONAL RESOURCES IN CROATIAN PUBLIC UNIVERSITIES
(Original scientific paper) *39-50*

Zvonimira Šverko Grdić, Tatjana Špoljarić
UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA TURISTIČKE TIJEKOVE – PRIMJER REPUBLIKE HRVATSKE
(Izvorni znanstveni rad)..... *51-66*

Dina Lončarić, Jasmina Dlačić, Marina Perišić Prodan
WHAT MAKES SUMMER VACATION EXPERIENCE MEMORABLE? AN EMPIRICAL STUDY FROM CROATIA
(Original scientific paper) *67-80*

Goran Karanović, Bisera Karanović, Martina Gnjidić
LIQUIDITY RISK MANAGEMENT: PRACTICE AMONG CROATIAN FIRMS
(Preliminary communication)..... *81-98*

Ivana Jadrić, Sandra Kovačević
THE USAGE OF SOCIAL MEDIA IN MARKETING COMMUNICATION OF CROATIAN INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION
(Preliminary communication)..... *99-112*

Lidija Bagarić, Antonia Jelić, Dunja Meštrović
FILMSKA INDUSTRIJA KAO PROMOTOR TURISTIČKE DESTINACIJE ZA MLAĐU POPULACIJU
(Prethodno priopćenje) *113-126*

Bojana Olgić Draženović, Vesna Buterin, Denis Buterin
STRUKTURNE REFORME ZEMALJA CEE-A U TRANZICIJSKOM RAZDOBLJU – POUKE I ZAKLJUČCI
(Prethodno priopćenje) *127-142*

Goran Dobrojević, Davor Jagodić
BANKE – SPECIFIKUM FINANCIJSKE INTERMEDIJACIJE
(Pregledni rad) *143-154*

Miljenko Gočin, Sandra Debeljak
IZUZEĆA ZA VOZAĆE I VOZILA – POSEBICE U ODNOSU NA PRIJEVOZ PUTNIKA NA LINIJSKIM VOŽNJAMA NA UDALJENOSTI DO 50 KILOMETARA
(Pregledni rad) *155-180*

Dijana Plantak Vukovac, Maja Škara , Goran Hajdin
KORIŠTENJE I STAVOVI NASTAVNIKA O IGRIFIKACIJI U OSNOVNIM I SREDNJIM ŠKOLAMA
(Pregledni rad) *181-196*

Davor Širola, Livia Baltić
PRIHVAĆENOST PODUZETNIČKOG NAČINA RAZMIŠLJANJA KOD STUDENATA
(Pregledni rad) *197-216*

Vesna Buterin, Bojana Olgić Draženović, Pavle Jakovac
INSTITUCIJE KAO DETERMINANTA EKONOMSKOG RASTA – PRIMJER HRVATSKE I ODABRANIH ČLANICA EU-A
(Pregledni rad) 217-234

Maša Šimičić, Patrizia Poščić, Danijela Jakšić
PLANIRANJE DIZAJNA I RAZVOJ POSLOVNE APLIKACIJE NAD RELACIJSKOM BAZOM PODATAKA – IZ STUDENTSKE PERSPEKTIVE
(Stručni rad)..... 235-250

Marjana Bjelić, Patrizia Poščić, Danijela Jakšić
PREGLED ALATA ZA MODELIRANJE BAZA PODATAKA – MYSQL WORKBENCH, OPEN MODELSPHERE, DIA
(Stručni rad)..... 251-260

Marin Kaluža, Krešimir Troskot, Bernard Vukelić
COMPARISON OF FRONT-END FRAMEWORKS FOR WEB APPLICATIONS DEVELOPMENT
(Professional paper) 261-282

TEHNIČKE ZNANOSTI

Goranka Štimac Rončević, Branimir Rončević, Ante Skoblar, Sanjin Braut
A COMPARATIVE EVALUATION OF SOME SOLUTION METHODS IN FREE VIBRATION ANALYSIS OF ELASTICALLY SUPPORTED BEAMS
(Original scientific paper) 285-298

Vesna Krajči, Igor Krajči
COMPARISON OF ROBOT TRAJECTORY TRACKING EFFICIENCY USING VARIOUS NONLINEAR CONTROL METHODS
(Original scientific paper) 299-312

Dušan Rudić, Barbara Rudić
KAPACITETI I TEHNOLOŠKA STRUKTURA HRVATSKOGA MORSKOG BRODARSTVA
(Pregledni rad) 313-324

Mario Miličić, Kristina Dundović, Rui Martins Isidoro
RAZVOJ MODELA MUZEJA SIGURNOSNE OPREME
(Stručni rad).....325-342

Veljko Pevalek, Ivica Barišić, Damir Pilepić
NIVELACIJSKI PLAN KRUŽNIH RASKRIŽJA KAO SADRŽAJ PROJEKATA JAVNIH CESTA
(Stručni rad).....343-356

Barbara Škabić, Elena Krelja Kurelović, Jasminka Tomljanović
USPOREDBA SUSTAVA ZA UPRAVLJANJE VOZNIM PARKOM
(Stručni rad)..... 357-370

Ivana Tomić, Damir Pilepić, Ivica Barišić
***POVEĆANJE ODRŽIVE MOBILNOSTI UPORABOM SUSTAVA* PERSONAL RAPID TRANSIT**
(Stručni rad).....371-382

BIOTEHNIČKE ZNANOSTI

Edita Štefanić, Vesna Kovačević, Slavica Antunović
DECLINE OF ARABLE FLORA DIVERSITY IN ISTRIA (FROM 2005 TO 2017)
(Original scientific paper).....385-398

Ivan Štefanić
LABELLING OF FOOD PRODUCTS: GOOD MARKETING VERSUS LEGAL OBLIGATION
(Review article)..... 399-412

UPUTE AUTORIMA.....413-422

GUIDELINES FOR AUTHORS.....423-432

RECENZENTI 433-436

DRUŠTVENE ZNANOSTI

Matej Fiškuš[1]
Domagoj Švegar[2]

Izvorni znanstveni rad
UDK 331.5

SOCIJALNO POŽELJNO ODGOVARANJE I VRIJEME LATENCIJE U KONTEKSTU SELEKCIJSKOGA POSTUPKA PRI ZAPOŠLJAVANJU[3]

SAŽETAK

Socijalno poželjno odgovaranje definira se kao sistematska tendencija davanja pretjerano pozitivnih samoprocjena i često se potvrđuje prilikom selekcijskog postupka. Cilj je ovog istraživanja bio utvrditi postoji li razlika u davanju socijalno poželjnih odgovora i u brzini odgovaranja između osoba koje se prijavljuju na natječaj za posao i kontrolne skupine ispitanika. Uzorak se sastojao od ukupno 252 ispitanika. Eksperimentalna skupina brojila je 94 kandidata koji se za posao prijavljuju na profesionalnoj društvenoj mreži (www.linkedin.com) i jednom domaćem portalu (www.bika.net), na kojem se oglašavaju slobodna radna mjesta, dok je u kontrolnoj skupini bilo 158 sudionika koji su odgovarali na ista pitanja kao i kandidati za posao. Web-*upitnik se sastojao od ukupno 36 čestica preuzetih iz Eysenckove skale laži i Paulhusove skale samozavaravanja. Multivarijantnom analizom varijance ustanovljeno je da kandidati prilikom prijave za posao daju više socijalno poželjnih odgovora te da odgovaraju sporije u odnosu na sudionike iz kontrolne grupe. Rezultati diskriminantne analize sugeriraju da bi se vrijeme latencije moglo koristiti kao indikator socijalno poželjnog odgovaranja. Razmotrene su implikacije i prijedlozi za buduća istraživanja.*

Ključne riječi: *socijalno poželjno odgovaranje, selekcijski postupak, vrijeme latencije,* web-*upitnik*

1. UVOD

Upotreba upitnika ličnosti koji se temelje na samoprocjeni kandidata česta je u organizacijskoj praksi, pogotovo u kontekstu selekcije za posao. Takav postupak, međutim, ima određenih nedostataka, a jedan od ključnih je socijalno poželjno odgovaranje, koje se definira kao sustavna tendencija davanja pretjerano pozitivnih samoprocjena (Paulhus, 2002). Takvo iskrivljavanje odgovora predstavlja problem, osobito pri testiranju za posao, jer motivacija za kreiranje povoljne samoprezentacije u selekcijskoj je situaciji osobito visoka, a istraživanja pokazuju da ljudi mogu prepoznati na što se odnosi pojedina čestica upitnika i, prema tome, prilagoditi svoje odgovore, uz malu vjerojatnost da će biti uhvaćeni u laži (Proroković *et al.*, 2008). Predmet istraživanja ovog rada definiran je kao usporedba sadržaja odgovora na socijalno poželjna pitanja te brzine odgovaranja između skupine kandidata koji se prijavljuju za posao i kontrolne skupine sudionika.

[1] Mag. psych., Filozofski fakultet u Rijeci, Sveučilišna avenija 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: matejfiskus@gmail.com
[2] Dr. sc., poslijedoktorand, Filozofski fakultet u Rijeci, Sveučilišna avenija 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: domagoj.svegar@ffri.uniri.hr
[3] Datum primitka rada: 10. 10. 2017.; datum prihvaćanja rada: 15. 12. 2017.

Socijalno poželjno odgovaranje može se identificirati različitim mjernim skalama, od kojih su među najčešće korištenima Eysenckova skala laži iz EPQ-upitnika, poznatija kao *L-skala* (Lojk, 1979) te skala samozavaravanja i upravljanja dojmovima (Paulhus, 2002).

Skala laži mjeri disimulaciju kao sumu pozitivnih odgovora na pitanja koja predstavljaju socijalno poželjne tvrdnje, a koje su zapravo vrlo rijetke (npr. *Kao dijete uvijek sam, bez gunđanja, poslušao/la na prvu riječ.* ili *Uvijek sam spreman/na priznati pogrešku koju sam učinio/la.*) i negativnih odgovora na pitanja koja predstavljaju socijalno nepoželjne tvrdnje, ali su u praksi vrlo česte (npr. *Ponekad se volim malo hvaliti pred drugima.* ili *Najmanje jednom sam o nekome rekao/la nešto loše ili bezobrazno.*).

Za razliku od Eysenckove jednodimenzionalne skale, Gur i Sacheim (1979) definirali su dva faktora socijalno poželjnog odgovaranja, samozavaravanje i zavaravanje drugih. Samozavaravanje su definirali kao nerealno pozitivne samoprocjene u koje su ispitanici uvjereni, a manifestiraju se nijekanjem relativno čestih ponašanja koje je neugodno priznati. S druge pak strane, zavaravanje drugih opisali su kao svjesno i namjerno iskrivljavanje samoprocjena u svrhu zavaravanja publike kojoj se osoba predstavlja. Njihov je model razradio Paulhus (2002), koji je zadržao faktor samozavaravanja, dok je umjesto faktora zavaravanja drugih uveo sličan konstrukt koji naziva upravljanje dojmovima.

Istraživanja koja proučavaju modele i teorije iskrivljavanja odgovora na upitnicima ličnosti moguće je podijeliti u dvije skupine: jednu, koja obuhvaća istraživanja u simuliranim uvjetima, i drugu, koja se odnosi na situacije stvarne profesionalne selekcije. U okviru istraživanja u simuliranim uvjetima uspoređuju se odgovori na upitnicima ličnosti u situaciji iskrenog odgovaranja i uvjeta u kojem su ispitanici instruirani da se prikažu u najboljem svjetlu ili „odglume" zadane osobine ličnosti. U jednom od takvih istraživanja Krahé (1989) je ustanovila da kod ljudi postoji sklonost naglašavanja određenih karakteristika ličnosti koje su u skladu s njihovom percepcijom idealnog zaposlenika. Do iskrivljavanja odgovora dolazi i u situacijama stvarne profesionalne selekcije iako u nešto manjoj mjeri (Smith, Ellingson, 2002). Profili ličnosti dobiveni u selekcijskim situacijama pozitivniji su nego oni već zaposlenih kandidata (Rosse *et al.*, 1998). U skladu s tim nalazom Proroković et al. (2008) pokazali su kako ispitanici u selekcijskoj situaciji ostvaruju značajno viši rezultat na skali laži u odnosu na ispitanike iz neselekcijskog uvjeta.

Proces odgovaranja na upitnike samoprocjene uključuje nekoliko faza: interpretaciju pitanja, doziv informacija o svom ponašanju ili osobinama, stvaranje slike ili reprezentacije ponašanja, oblikovanje i davanje odgovora (Sudman *et al.*, 1996). Taj slijed procesa nije, međutim, uvijek jednak i ponekad nije nužno da svaki od ovih procesa bude prisutan, a upravo su na temelju tog saznanja proizašle međusobno suprotstavljene hipoteze o vremenu latencije kod socijalno poželjnog odgovaranja Holtgraves (2004). Najstarija od njih, koju je utemeljila Nowakowska (1970), podrazumijeva kako će ispitanici u situaciji kada su motivirani davati socijalno poželjne odgovore (npr. selekcijski postupak), odgovarati sporije jer kognitivno procesiranje tijekom odgovaranja tada obuhvaća doziv informacija, oblikovanje odgovora i evaluaciju odgovora. Potpuno suprotna hipoteza predviđa kraće vrijeme latencije za ispitanike koji su motivirani prikazati se pretjerano dobrima. Ona nalazi uporište u rezultatima koje su dobili Leary i Kowalski (1990), koji tvrde da

ispitanici u takvoj situaciji uopće ne dozivaju točne informacije o svom ponašanju ili osobinama, već produciraju odgovor na temelju implikacija koje će imati odgovor. Treća hipoteza pretpostavlja da ispitanici dozivaju informacije, ali na pristran (heurističan) način, odnosno selektivno dozivaju informacije koje ostavljaju pozitivan dojam o njima (Zuckerman *et al.,* 1995).

U jednom od eksperimentalnih klasika ovog područja Holden et al. (1992) studentima su dali upitnike ličnosti u tri neovisne situacije: situaciji iskrenog odgovaranja, situaciji uputom poticanog uljepšavanja sebe i situaciji uputom poticanog prikazivanja sebe u negativnom svjetlu. Ispitanici su u situaciji uljepšavanja sporije davali potvrdne odgovore na čestice koje nisu socijalno poželjne u odnosu na iskrene ispitanike i ispitanike u situaciji prikazivanja u negativnom svjetlu. Za razliku od njih, ispitanicima u situaciji prikazivanja u negativnom svjetlu trebalo je više vremena za davanje socijalno poželjnih odgovora nego ispitanicima u ostale dvije situacije. Na temelju tih nalaza Holden et al. (1992) predložili su model prema kojem odgovori koji nisu kongruentni s motivacijskom shemom ispitanika iziskuju više vremena.

Holtgraves (2004) je u kasnijem istraživanju analizirao ukupne rezultate i njima pripadajuća vremena latencije na skalama samozavaravanja i upravljanja dojmovima kod skupina ispitanika različito motiviranih za davanje socijalno poželjnih odgovora. Pretpostavio je da će ispitanici na skali upravljanja dojmovima namjerno i svjesno davati socijalno poželjne odgovore i samim time sukladno modelu Holdena et al. (1992) sporije odgovarati, dok će na skali samozavaravanja rabiti pristran doziv informacija, koji je zbog spomenutih razloga brži, i zbog toga imati kraće vrijeme latencije. Upravo je takve rezultate i dobio: vrijeme latencije za skalu samozavaravanja bilo je kraće u svim eksperimentima koje je proveo.

Parmač et al. (2009) testirali su model disimulacije Holdena et al. (1992) na nezavisnim uzorcima ispitanika u dvije motivacijske situacije: iskreno odgovaranje i uljepšavanje sebe, koje su operacionalizirali davanjem različitih uputa. Dobiveni rezultati pokazuju da su ispitanici koji su dobili uputu da se prikažu u što je moguće boljem svjetlu imali više rezultate na skalama ekstraverzije (društvenosti), ugodnosti, savjesnosti, emocionalne stabilnosti otvorenosti te na obje skale socijalne poželjnosti. Na skalama socijalne poželjnosti nije bilo razlike između iskrenih ispitanika i ispitanika u situaciji uljepšavanja u vremenu latencije za socijalno poželjne odgovore, ali su se na skali upravljanja dojmovima skupine razlikovale. Ispitanicima u situaciji uljepšavanja trebalo je više vremena da daju odgovor koji nije socijalno poželjan nego što je vremena trebalo iskrenim ispitanicima. Prema tome, Parmač et al. (2009) samo su djelomično potvrdili Holdenov model jer je razlika u vremenu latencije postojala samo za odgovore koji nisu socijalno poželjni.

Testiranje na internetu ima neke evidentne prednosti, poput fleksibilnosti u pogledu mjesta i vremena testiranja, ali i određene nedostatke, npr. nemogućnost razjašnjenja nejasnoća, nemogućnost kontrole ispitanika, nepredviđena ometanja u okolini i slično. Također, moguće su i tehničke poteškoće s računalnom opremom koju posjeduje ispitanik, npr. spor modem, neprikladan ekran, spora veza na internet. Osim navedenih prednosti i nedostataka praktične prirode, ključno je pitanje istovjetnosti rezultata prikupljenih računalnim putem i onih dobivenih tradicionalnim testiranjem pomoću papira i olovke.

Usporedivost podataka prikupljenih u selekcijskim situacijama pomoću *online*-anketa i tradicionalnom metodom *papira i olovke* istraživali su Bartram i Brown (2004) i zaključili da je internalna struktura korištenih upitnika stabilna kroz različite načine primjene. Ployhart *et al*. (2001) su u sličnom istraživanju na velikom uzorku od gotovo 5000 sudionika, koji su se prijavljivali za posao ustanovili da se u oba načina primjene selekcijske procedure rezultati nisu statistički značajno razlikovali. Rezultati Salgada i Moscosa (2003) također idu u prilog činjenici da nema značajnih razlika ovisno o načinu primjene upitnika. Oni su se u istraživanju koristili zavisnim uzorcima ispitanika koji su rješavali petofaktorski upitnik ličnosti s vremenskim odmakom od tri tjedna. Dobivene su vrlo visoke pozitivne korelacije (u rasponu od 0,81 do 0,92), što dovoljno govori u prilog stabilnosti korištenih mjera kroz različite načine primjene. Rothstein i Goffin (2006) na temelju ovih rezultata zaključuju da je u selekciji kandidata opravdano koristiti se internetskim upitnicima.

Primarni je cilj istraživanja bio provjeriti ima li razlika u davanju socijalno poželjnih odgovora i u brzini odgovaranja između sudionika u neutralnom uvjetu i stvarnih kandidata za posao, kod kojih je zbog selekcijske situacije izraženija motivacija za boljom samoprezentacijom. Sekundarni je cilj bio provjeriti može li vrijeme latencije služiti kao indikator socijalno poželjnog odgovaranja. Novost je u ovom istraživanju korištenje *online*-upitnika kojem ispitanici pristupaju sa svoga osobnog računala. Takvom smo metodom nastojali maksimizirati ekološku valjanost istraživanja jer su prijave za posao internetom u današnje vrijeme vrlo česte. Ovim istraživanjem testirane su različite hipoteze opisanih teorijskih modela. Očekuje se da će kandidati u selekcijskoj situaciji davati više socijalno poželjnih odgovora u odnosu na ispitanike iz kontrolne skupine, a što se tiče brzine odgovaranja, također se očekuje značajna razlika među skupinama u skladu s jednim od suprotstavljenih teorijskih modela.

2. METODOLOGIJA

2. 1 Ispitanici

U ispitivanju su sudjelovala 252 ispitanika s Filozofskoga fakulteta u Rijeci (94 u selekcijskom i 158 u kontrolnom uvjetu) u dobi od 18 do 40 godina. U kontrolnoj su skupini sudjelovale 142 ispitanice (90 %) i 16 ispitanika (10 %) prosječne dobi 25 godina (SD = 5,43). U selekcijskoj su skupini sudjelovale 63 ispitanice (67 %) i 31 ispitanik (33 %) prosječne dobi 29 godina (SD = 9,22). Stručna sprema ispitanika u kontrolnoj i selekcijskoj skupini prikazana je u tablici 1.

Tablica 1. Stručna sprema ispitanika u kontrolnoj i selekcijskoj skupini

Skupina	Stručna sprema	Broj ispitanika	Postotak (%)
Kontrolna	Završena osnovna škola	4	2,5
	Srednja stručna sprema	56	35,4
	Viša stručna sprema	29	18,4
	Završen fakultet	69	43,7
	UKUPNO	158	100
Selekcijska	Završena osnovna škola	6	6,4
	Srednja stručna sprema	36	38,3
	Viša stručna sprema	19	20,2
	Završen fakultet	33	35,1
	UKUPNO	94	100

Izvor: obrada autora

Tablica 1 sugerira da nema značajnih razlika u stručnoj spremi ispitanika u kontrolnoj i eksperimentalnoj skupini, a to je potvrđeno i hi-kvadrat testom ($\chi 2 = 3.51$; df = 3; $p > 0.05$).

2. 2 Pribor

U istraživanju je korišten sljedeći instrumentarij:

a) *Skala samozavaravanja – Uravnoteženi inventar socijalno poželjnog odgovaranja* (BIDR, Paulhus, 1991). Korištena je skraćena skala samozavaravanja iz hrvatske adaptacije Paulhusova BIDR-a (Milas, 1998), koja se sastoji od 12 čestica. Primjeri su čestica: *Nikad ne zažalim za svojim prosudbama.* i *Bilo bi mi teško riješiti se loših navika*. Zadatak je ispitanika na skali Likertova tipa od 1 do 5 odgovoriti u kojoj se mjeri opisano ponašanje na njega odnosi. Cronbach alpha pouzdanost skale u ovom istraživanju iznosila je 0.77.

b) *Skala laži (L-skala) – Eysenckov upitnik ličnosti* (EPQ, Lojk, 1979). Skala laži iz EPQ-upitnika sastoji se od 21 čestice, npr.: *Uvijek održim obećanje bez obzira koliko mi je teško.* Zadatak je ispitanika bio procijeniti vrijedi li opisano ponašanje za njega ili ne. Ova je skala korištena jer dobro pokriva konstrukt upravljanja dojmovima (Fastić-Pajk, 2005) te je možemo smatrati drugim načinom mjerenja dimenzije upravljanja dojmovima, kako ju je definirao Paulhus (2002). Cronbach alpha pouzdanost skale laži u ovom istraživanju iznosila je 0.83.

c) *Opća i demografska pitanja.* U uvodnom su dijelu ispitanici upisali podatke za dob, spol, stručnu spremu i e-adresu. Ispitanici u eksperimentalnoj skupini dodatno su upisali naziv radnog mjesta za koje se prijavljuju kako bi testiranje bilo vjerodostojnije.

d) *Računalo s pristupom na internet.*

e) *Programska skripta*. Za potrebe ovog istraživanja izrađena je programska skripta (u programskim jezicima PHP/mySQL/HTML/CSS/JS), veličine 64 kb memorije. Skripta je „ugrađena" u kôd *web*-stranice i ima dvije važne funkcionalnosti, mjerenje vremena latencije za svaki pojedini odgovor i onemogućavanje višekratnog odgovaranja korištenjem tzv. „kolačića".

Budući da skala laži ima gotovo dvostruko više čestica od skale samozavaravanja, redoslijed čestica definiran je tako da nakon dvije čestice iz skale laži slijedi jedna čestica iz skale samozavaravanja. Pitanja su prezentirana u konvencionalnom obliku, slično kao i u papirnatim upitnicima. Za potrebe je ovog istraživanja odabran klizaći dizajn[4], a za davanje odgovora korišteni su izborni gumbi[5] s vertikalno dizajniranim skalama za odgovaranje (tablica 2). Sadržaj odgovora i vrijeme latencije u ovakvom dizajnu istovjetni su onima u straničenom dizajnu[6] ili klizaćem dizajnu s horizontalnim skalama za odgovaranje (Maliković *et al.,* 2017).

Tablica 2. Klizaći dizajn s izbornim gumbima i vertikalno dizajniranim skalama za odgovaranje

1. Volim se družiti s prijateljima.	○ uopće se ne odnosi na mene ○ uglavnom se ne odnosi na mene ○ niti se odnosi niti se ne odnosi na mene ○ uglavnom se odnosi na mene ○ u potpunosti se odnosi na mene
2. Najmanje jednom sam prihvatio/la pohvalu iako sam znao/la da ju je ustvari zaslužio netko drugi.	○ uopće se ne odnosi na mene ○ uglavnom se ne odnosi na mene ○ niti se odnosi niti se ne odnosi na mene ○ uglavnom se odnosi na mene ○ u potpunosti se odnosi na mene
3. Znalo se desiti da sam uzeo/la više nego što mi je pripadalo.	○ uopće se ne odnosi na mene ○ uglavnom se ne odnosi na mene ○ niti se odnosi niti se ne odnosi na mene ○ uglavnom se odnosi na mene ○ u potpunosti se odnosi na mene

Izvor: obrada autora

[4] Engl. *Scrolling design*
[5] Engl. *Radio buttons*
[6] Engl. *Paging design*

Tablica 2 na lijevoj strani prikazuje prve tri tvrdnje, dok su na desnoj strani uz svako pitanje prikazane skale za odgovore s izbornim gumbima. Za svaku tvrdnju ispitanik je birao jedan od ponuđenih odgovora (odabir više odgovora na isto pitanje bio je onemogućen).

3. POSTUPAK

Ispitanici u kontrolnoj skupini elektroničkom su poštom dobili poveznicu za izravan pristup *online* upitniku, dok su ispitanici iz eksperimentalne skupine poveznicu imali u okviru oglasa za posao koji je objavljen na portalu posao.hr (grupi linkedin) ili na nekom od oglasa objavljenom na portalu www.bika.net. Svaki je ispitanik rješavao upitnik na osobnom računalu, a dizajn i sadržaj upitnika bio je identičan za sve ispitanike.

4. REZULTATI I RASPRAVA

U okviru je predradnji za korekciju ekstremnih vrijednosti 10 % najbržih te 10 % najsporijih vremena latencije izostavljeno i nadomješteno EM-algoritmom, koji opisuje Pigott (2001). Kao preduvjet za multivarijatnu analizu varijance (MANOVA) provedeni su Kolmogorov-Smirnovljevi testovi, kojima je utvrđeno da normalnost distribucije zavisnih varijabli ne odstupa značajno od normalne raspodjele, te Boxov M-test, koji je pokazao da su matrice varijance-kovarijance homogene. Korelacija skala samozavaravanja i laži iznosila je $r = 0.44$ ($p < 0.01$).

4. 1 Testiranje efekata skupine na vrijeme latencije i socijalnu poželjnost odgovora

MANOVA-om su pronađene statistički značajne razlike na multivarijatnoj razini u zavisnim varijablama (Wilksov $\Lambda = 0.88$, $F(4,247) = 8.05$, $p < 0.01$). Multivarijatni η2 temeljen na statistici Wilks Λ upućuje na povezanost eksperimentalne situacije i zavisnih varijabli, odnosno veličinu efekta, i iznosi 0.11. Na univarijatnoj razini potvrđene su razlike među grupama. Otkriven je statistički značajan efekt pripadnosti grupi na vrijeme latencije na skali laži ($F_{1,250} = 5.51$, $p < 0.05$), skali samozavaravanja ($F_{1,250} = 8.42$, $p < 0.05$), brutorezultatu na skali laži ($F_{1,250} = 27.25$, $p < 0.01$) i brutorezultatu na skali samozavaravanja ($F_{1,250} = 9.53$, $p < 0.05$). Vrijeme je latencije i na skali laži i na skali samozavaravanja bilo dulje u selekcijskoj situaciji nego u situaciji iskrenog odgovaranja, a isti se trend manifestirao i kod brutorezultata: ispitanici su u selekcijskoj situaciji na obje skale ostvarili veće brutorezultate u odnosu na ispitanike u kontrolnom uvjetu (tablica 3).

Tablica 3. Deskriptivni podaci za vrijeme latencije (ms) na skalama laži i samozavaravanja (u milisekundama) i bruto rezultati na skalama laži i samozavaravanja

Upitnik	Grupa	Prosjek	SD	N
Skala laži (vrijeme latencije)	Kontrolna	119309,30	20121,28	158
	Selekcijska	125653,72	21790,01	94
	Ukupno	121675,87	20943,20	252
Skala samozavaravanja (vrijeme latencije)	Kontrolna	65739,39	11859,54	158
	Selekcijska	70274,62	12224,99	94
	Ukupno	67431,10	12172,88	252
Skala laži	Kontrolna	67,23	10,40	158
	Selekcijska	74,29	10,35	94
	Ukupno	69,86	10,91	252
Skala samozavaravanja	Kontrolna	37,57	6,35	158
	Selekcijska	40,28	7,33	94
	Ukupno	38,58	6,84	252

Izvor: obrada autora

U tablici 3 vidljive su veličine razlika među aritmetičkim sredinama skupina kao i varijabiliteti rezultata. Dobiveni su efekti eksperimentalne skupine na vremena latencije u skladu s teorijom koja podrazumijeva da veća potreba za davanjem socijalno poželjnog odgovora rezultira duljim vremenom latencije (Nowakovska, 1970). Ta teorija pretpostavlja trofazni mehanizam koji obuhvaća doziv informacija, oblikovanje te evaluiranje odgovora. Taj se mehanizam u cijelosti aktivira samo pod uvjetom povišene motivacije za davanjem socijalno poželjnog odgovora, odnosno u ovom slučaju u selekcijskoj situaciji, dok u kontrolnoj situaciji nema potrebe za kognitivnim procesiranjem svih triju faza obrade tijekom davanja odgovora, pa je zato u neutralnom uvjetu odgovaranje brže.

Budući da Eysenckova skala laži (L-skala) mjeri disimulaciju odgovora kod ispitanika koji su motivirani prikazivati se boljima, poželjnijima i kompetentnijima (Lojk, 1979), kandidati za posao bi na njoj trebali postići veće rezultate od onih ispitanika koji upitnik rješavaju bez motivacije da se prikažu boljima. Takvi su rezultati i dobiveni i oni su u skladu s nalazima prethodnih istraživanja (Parmač *et al.,* 2009; Proroković *et al.,* 2008, Rosse *et al.,* 1998). Rezultati na skali samozavaravanja također su povišeni kod kandidata u selekcijskoj situaciji. Taj nalaz nije u skladu s teorijskim modelom socijalno poželjnog odgovaranja koji je postavio Paulhus (2002), no taj model ionako nije potvrđen ni u ostalim istraživanjima (Pauls, Crost, 2005).

4. 2 Vrijeme latencije kao samostalni indikator socijalno poželjnoga odgovaranja

Diskriminantnom analizom provjereno je može li se selekcijsku i kontrolnu grupu razlikovati samo na temelju vremena latencije na dvjema skalama. Dobivena diskriminantna funkcija (DiF) pokazala je da prediktori statistički značajno diferenciraju ispitanike različite grupne pripadnosti (Wilksov $\Lambda = 0.97$, $\chi2 = 8.28$, $p < 0.05$, $Rc^2 = 0.3$). Na temelju ovih dvaju prediktora moguće je uspješno klasificirati 61,5 % ispitanika u uzorku.

Rezultati ove diskriminantne analize sugeriraju da bi se vrijeme latencije *per se* moglo upotrebljavati čak kao indikator socijalno poželjnog odgovaranja. Ovome u prilog govore i rezultati o statistički značajnoj povezanosti vremena latencije na skalama laži i samozavaravanja s brutorezultatima na istim skalama, koja iznosi $r = 0.19$ ($p < 0.01$) za skalu laži i $r = .18$ ($p < 0.01$) za skalu samozavaravanja. Ovaj rezultat, međutim, nije dovoljan za donošenje tako kontroverznog zaključka, ali može poslužiti kao polazište za buduća istraživanja.

4. 3 Metodološka ograničenja i nedostaci

S ciljem je izbjegavanja problema diferencijalnog transfera u ovom istraživanju korišten nacrt s nezavisnim skupinama ispitanika koji onemogućava kontrolu određenih aspekata odgovaranja poput razlike u brzini čitanja kod ispitanika, iskustvu u ispunjavanju upitnika i razlika u osobinama ličnosti koje mogu korelirati s faktorom socijalne poželjnosti. Skala laži, naime, statistički značajno pozitivno korelira s dimenzijom savjesnosti, a skala samozavaravanja s dimenzijama ekstraverzije, otvorenosti i emocionalne stabilnosti (Fastić-Pajk, 2005). Zato je važno skrenuti pozornost na sadržaj određenih čestica koje bi mogle iskriviti interpretaciju na skali samozavaravanja. Na primjer, ljude koji su po prirodi introvertirani ne zanima što drugi ljudi misle o njima, a u kontekstu socijalne poželjnosti takvo se ponašanje smatra samozavaravanjem. Isto tako, izrazito ekstravertirani i poduzetni pojedinci obično su uvijek vrlo sigurni u svoje sposobnosti, a u kontekstu je samozavaravanja takva tvrdnja pokazatelj da osoba daje socijalno poželjan odgovor. Prema tome, važno je biti oprezan u interpretaciji rezultata na skalama socijalne poželjnosti koje bi se idealno trebale koristiti kao kontrolne varijable u većim baterijama, zajedno s upitnicima ličnosti, a u istraživanjima poput ovoga bi ih bilo poželjno statistički kontrolirati kao kovarijat.

5. ZAKLJUČAK

Zbog značajnog porasta upotrebe računala i interneta važno je prilagoditi način selekcije kandidata vodeći računa o ekonomičnosti i pristupačnosti ciljnoj skupini. U tom je kontekstu značajan doprinos ovog istraživanja, koje je pokazalo da više socijalno poželjnih odgovora daju kandidati koji su više motivirani prikazati se u socijalno poželjnom svjetlu. Što je još zanimljivije, vrijeme latencije pokazalo se kao adekvatan prediktor na temelju kojega možemo razlikovati kandidate koji daju socijalno poželjne odgovore od onih koji to ne rade. Dobiveni rezultati upućuju na potrebu za daljnjim istraživanjima u svrhu provjere mogućnosti korištenja vremena latencije kao dodatnog indikatora simulacije odgovora na upitnicima koji se koriste u procesima selekcije ljudskih resursa.

LITERATURA

Bartram, D., Brown, A. (2004) „Online testing: Mode of administration and the stability of OPQ 32i scores", *International Journal of Selection and Assessment*, 12(3), p. 278-284.

Fastić-Pajk, I. (2005) *Socijalno poželjno odgovaranje u različitim modalitetima prezentacije čestica i njegova povezanost s osobinama ličnosti*, diplomski rad, Zagreb: Odsjek za psihologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu.

Gur, R. C., Sackeim, H.A. (1979) „Self-deception: A concept in search of a phenomenon", *Journal of Personality and Social Psychology*, 37(2), p. 147-169.

Holden, R.R. et al. (1992) „A model of personality test item response dissimulation" *Journal of Personality and Social Psychology*, 63(2), p. 262-279.

Holtgraves, T. (2004) „Social desirability and self-reports: testing models of socially desirable responding" *Personality and Social Psychology Bulletin*, 30 (2), p. 161-172.

Krahé, B. (1989) „Faking personality profiles on a standard personality inventory" *Personality and Individual Differences*, 10(4), p. 437–443.

Leary, M. R., Kowalski, R. M. (1990) „Impression management: A literature review and two-component model" *Psychological Bulletin*, 107(1), p. 34-47.

Lojk, L. (1979) „*EPQ: Eysenckov upitnik ličnosti (Priručnik)*" Ljubljana: Zavod za produktivnost dela.

Maliković, M., Švegar, D., Šomođi, S. (2017) „Utjecaj vizualne orijentacije skale za odgovore i broja stranica *web*-upitnika na rezultate ispitivanja" *Zbornik Veleučilišta u Rijeci*, 5(1), p. 1-12.

Milas, G. (1998). *Korelacijska i eksperimentalna studija odnosa temeljnih dimenzija društvenih stavova, ličnosti i društvene poželjnosti*, doktorska disertacija, Zagreb: Odsjek za psihologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu.

Nowakowska, M. (1970) „A model of answering to a questionnaire item" *Acta Psychologica*, 34, p. 420-439.

Parmač, M., Galić, Z., Jerneić, Ž. (2009) „Vrijeme latencije kao indikator iskrivljavanja odgovora na upitnicima ličnosti" *Suvremena psihologija*, 12(1), p. 43-60.

Paulhus, D. L. (1991) „Measurement and control of response bias" In J.P. Robinson, P.R. Shaver, L.S. Wrightsman (Eds.), *Measures of personality and social psychological attitudes* (p. 17-59), New York: Academic Press.

Paulhus, D. L. (2002) „Socially Desirable Responding: The Evolution of a Construct" In H. I. Braun, D. N. Jackson, D. E. Wiley (Eds.), *The Role of Constructs in Psychological and Educational Measurement* (p. 49–69), Mahwah, NJ: Erlbaum.

Pauls, C. A., Crost, N. W. (2005) „Effects of different instructional sets on the construct validity of the NEO-PI-R" *Personality and Individual Differences*, 39(2), p. 297-308.

Pigott, T. D. (2001) „A Review of Methods for Missing Data" *Educational Research and Evaluation*, 7(4), p. 353-383.

Ployhart, R. E., Lim, B. C., Chan, K. Y. (2001) „Exploring relations between typical and maximum performance ratings and the five factor model of personality" *Personnel Psychology*, 54(4), p. 809-843.

Proroković, A., Slišković, A., Bumbak, I. (2008) „Osobine ličnosti i socijalna poželjnost u selekcijskoj situaciji" *Društvena istraživanja*, 17(6), p. 1157-1177.

Rosse, J. G. et al. (1998). „The impact of response distortion on preemployment personality testing and hiring decisions" *Journal of Applied Psychology*, 83(4), p. 634-644.

Rothstein, M. G., Goffin, R. D. (2006). „The use of personality measures in personnel selection: What does current research support?" *Human Resource Management Review*, 16(2), p. 155-180

Salgado, J. F. i Moscoso, S. (2003). „Internet-based personality testing: Equivalence of measures and assesses' perceptions and reactions" International Journal of Selection and Assessment, 11(2/3), p. 194-205.

Smith, D. B., & Ellingson, J. E. (2002) „Substance versus style: A new look at social desirability in motivating contexts" *Journal of Applied Psychology*, 87(2), p. 211-219.

Sudman, S., Bradburn, N. M., Schwarz, N. (1996) *Thinking about answers: The application off cognitive processes to survey methodology*, San Francisco: Jossey-Bass.

Zuckerman, M. et al. (1995) „Hypothesis confirmation: The joint effect of positive test strategy and acquiescence response set" *Journal of Personality and Social Psychology*, 68(1), p. 52-60.

Matej Fiškuš[1]
Domagoj Švegar[2]

Original scientific paper
UDC 331.5

SOCIALLY DESIRABLE RESPONDING AND LATENCY TIME IN THE CONTEXT OF SELECTION PROCESS FOR EMPLOYMENT[3]

ABSTRACT

Socially desirable responding is defined as a systematic tendency of giving overly positive self-evaluations and is often manifested during a selection process. The aim of this study was to explore whether there was a difference in giving socially desirable responses and in the speed of responding between job applicants and a control group of subjects. The sample comprised 252 participants altogether. The experimental group encompassed 94 candidates applying for a job through a professional social network (www.linkedin.com) and a local website (www.bika.net) where available jobs were advertised, while in the control group there were 158 participants, who were answering the same questions as the job applicants. The web questionnaire consisted of 36 items from the Eysenck's Lie-Scale and Paulhus's Self-deception scale. Multivariate analysis of variance established that job applicants gave more socially desirable responses and responed slower than the control group participants. The results obtained by discriminant analysis suggested that latency time might be used as an indicator of socially desirable responding. Implications and suggestions for future research were also considered.

Key words: *socially desirable responding, selection process, latency time, web questionnaire*

[1] MS in Psychology, Faculty of Humanities and Social Sciences in Rijeka, Sveučilišna avenija 4, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: matejfiskus@gmail.com

[2] PhD, Posdoctoral Researcher, Faculty of Humanities and Social Sciences in Rijeka, Sveučilišna avenija 4, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: domagoj.svegar@ffri.uniri.hr

[3] Received: 10 October 2017, Accepted: 15 December 2017

Andrej Jerman[1]
Maja Meško[2]

Original scientific paper
UDC 331.101.262(047.31)

HOW TO MEASURE FATIGUE AMONG PILOTS?[3]

ABSTRACT

Fatigue represents a major problem in aviation. Therefore, it is important to identify fatigue among pilots early enough before an incident or an accident occurs. The aim of our study has been to conduct a literature review on measurements of fatigue among pilots; to find out which measurements are used to recognize fatigue and what the results of conducted studies are with the focus on the usefulness of tests for measuring fatigue. The findings are based on meta-analysis. For the purpose of our study, we have used electronic databases Google Scholar, Emerald, MedLit and Academic Search Complete. The content analysis of the articles has been used to summarize and compare qualitative data. The results obtained show that tests for measuring fatigue can be divided into two groups, objective tests and subjective tests. Pilots' subjective fatigue is mostly evaluated using Samn-Perelli fatigue scale, which is widely used in the aviation industry and it provides data for comparison. The contribution of our study is the widened understanding of fatigue measuring and usefulness of these measurements among pilots. The findings of our research are descriptive in nature. Further studies should be focused on deeper investigation of this topic and could include case studies of fatigue among pilots with qualitative data.

Key words: *pilots, fatigue, measuring fatigue, tests, human resource management*

1. INTRODUCTION

Fatigue is a major cause of flight accidents (Ma et al., 2014) and therefore it represents a major problem in aviation (Petrie, Dawson, 1997). According to Taneja (2007) almost three quarters of pilots consider fatigue as a widespread problem in aviation. In comparison, Caldwel (2005) found out that 75 % of pilots acknowledge fatigue as a major problem in job and Petrie et al. (2004) in their study determined that 64 % of pilots reported to be fatigued due to their work. Factors that may cause fatigue are sleep loss, circadian rhythm disruption, shift work (Akerstedt, 1995; Taneja, 2007), cabin noise, vibrations, pressure changes (Ma et al., 2014), long working hours, crossing of time zones (van Drongelen, 2013), irregular duties (Petrie, Dawson, 1997), night flights, jet-lag, early wake-ups (Bourgeois-Bougrine et al., 2003).

Persistent fatigue can cause many problems, such as decreased short term memory, slowed reaction time, increased errors of omission, worsened mood (Mohler, 1966), difficulties in memory, making mistakes (Caldwell et al., 2009), health problems, impaired performance during work, and

[1] Mag. Management, Ljubljanski potniški promet d.o.o., Celoveška cesta 160, 1 000 Ljubljana, Slovenia. E-mail: andrej.jerman@lpp.si

[2] PhD, Assistant Professor, University of Primorska, Faculty management, Cankarjeva 5, 6 000 Koper, Slovenia. E-mail: maja.mesko@fm-kp.si

[3] Received: 1 Novembar 2017; Accepted: 15 Decembar 2017

decreased work-private life balance (van Drongelen, 2013). Symptoms of fatigue can be grouped into five categories, i.e. cognitive dysfunction (i.e. forgetfulness, loss of concentration, missing things, feeling mentally slow, easily distracted, careless, difficultly in planning, being confused, uncoordinated, clumsy), sleepiness, emotional disturbance (i.e. feel nervous, irritable, to withdraw and to become quiet), boredom and physical effects like sore eyes, sore muscles and feeling low energy (Petrie, Dawson, 1997). For this reason, it is important to identify fatigue among pilots early enough, before an incident or an accident occurs. There are many researches which investigate fatigue among pilots, but they are mostly focused on fatigue existence, rules about fatigue, causes and symptoms of fatigue, the relationship between fatigue and performance.

The aim of our study is to review psychological measurements of fatigue among pilots.

Hence, the purpose of this paper is to answer the following research questions:

RQ1: Which psychological measurements are used to recognize fatigue among pilots?

RQ2: What are the results of the studies with the focus on usefulness of tests for measuring fatigue?

The paper is structured as follows: the paper starts with the theoretical background of fatigue, as it has been given by different authors. The second section presents methodology. Finally, the main part where the research results are presented and discussed and the conclusion, including limitations and suggestions for future researches.

2. FATIGUE AMONG PILOTS

Safety flight requires effective performance without fatigue, i.e. without sleep loss, adverse circadian rhythm phase and workload factors (Wu, 2013). According to International Civil Aviation Organization (ICAO, 2011) fatigue is therefore defined "as a physiological state of reduced mental or physical performance capability resulting from sleep loss or extended wakefulness, circadian phase, or workload (mental and/or physical activity) that can impair a crew member's alertness and ability to safely operate an aircraft or perform safety-related duties."

Due to importance of fatigue, in 2011 new rules, shaped by strong fatigue research, were released by Federal Aviation Administration (FAA) regarding commercial passenger airline pilots (Lowry, 2012). The key components of the rules are: flight duty period, flight time limits, minimum rest period, varying flight and duty requirements, fitness for duty, cumulative flight duty and flight time limits and fatigue risk management system.

There are several researches dealing with fatigue among pilots, some of them are mentioned hereinafter.

Fatigue is closely related to the lack of sleep (Gilbert Tong, 2011). An average of eight hours of sleep per night is needed to maintain daytime alertness (Carskadon et al., 1982) and the way to recover sleep debt is sleep (Gilbert Tong, 2011).

High-fatigue pilots notice symptoms such as feeling irritable, nervous, and forgetful (emotional symptoms). Fatigue coping strategies used by pilots can be grouped into five different categories,

i.e. active coping, planning energy use, mental withdrawal, communicating with other members of the crew, and drinking coffee. The most common strategies used among pilots are napping and conserving energy (Petrie & Dawson, 1997). Stimulants are typically used to maintain alertness, while strategic naps maintain pilot performance and reduce sleep debt (Hatzler, 2014). Taneja (2007) found out that the most popular countermeasure is drinking tea or coffee (caffeine). In addition, van Drongelen et al. (2013) have described the trial evaluation of the effect of the intervention (tailored advice on exposure to daylight, sleep, physical activity and nutrition) on fatigue, sickness absence and health. The intervention can represent a practical tool in fatigue management.

Gander et al. (2013) examined whether longer flights result in greater sleepiness and fatigue and found that sleepiness ratings were lower and mean reaction speed was faster at the end of ultra-long range flight and that the extended duration of ultra-long range flight did not lead to greater pilot fatigue. The study also suggests that because of multiple aspects of fatigue multiple fatigue measures should be used.

Powell et al. (2007) investigated which factors predicted fatigue and how important they were in prediction. He found out that fatigue in short-haul pilots was influenced by time of day, length of duty, the number of sectors flown, and airport of departure. In short haul flying, carried out by two-pilot, where there were no in-flight rest opportunities, resulted in higher fatigue levels (Eriksen et al., 2006). Powell et al. (2008) found out that the time of the day had an effect on fatigue. They also found out that fatigue increased with the length of duty and the number of sectors. Goode (2003) investigated the relationship between pilot schedules and accidents. He argued that the proportion of aviation accidents was in relationship with pilots having longer duty periods.

Since pilots' fatigue is clearly recognised as a significant risk factor for in-flight adverse events and currently there are no systems implemented in the cockpit to monitor, detect and react to pilot fatigue, the aim of our study has been to find out which measurements we can use for measuring fatigue among pilots.

3. METHODOLOGY

For the purpose of our study we used literature review focusing on pilots' fatigue and content analysis to summarize and compare qualitative data. The aim of qualitative research was not to come to conclusions that can be generalized, but to gain insight in a studied phenomenon. The literature review covers journal articles on fatigue among pilots. Firstly, key words were selected. The authors searched keywords: "fatigue" "measurement" and "pilots" and the following electronic databases were searched: Google Scholar, Emerald, MedLit, Academic Search Complete. Only peer-reviewed articles were included in the study. This approach resulted in 24 articles, published in a variety of journals and were read in full. In accordance with the aim of our research, which was to find out which psychological measurements were used to recognize fatigue and what the results of conducted studies were with the focus on the usefulness of tests for measuring fatigue, a content analysis process was applied. 10 peer-reviewed articles with psychological measurement about pilots' fatigue were found and included in the analysis.

From the text of each article authors obtained a table with the authors' names and the dates of publication of the article, a sample of the study, tests for measuring fatigue and main results of the study with the focus on usefulness of tests for measuring fatigue.

All of the articles, relevant for the content analysis, were examined by two independent researchers (authors of this paper), and coded according to the following steps:

- defining tests for measuring fatigue,
- defining main results of the study,
- defining usefulness of tests for measuring fatigue.

4. RESULTS AND DISCUSSION

We conducted literature review on measurements of fatigue among pilots in order to find out which measurements were used to recognize fatigue and what the results of conducted studies were with the focus on usefulness of tests for measuring fatigue.

To answer the research question, a synthetic representation of literature was provided. Firstly, research sample was described in short. After that we investigated tests for fatigue measuring in the research and presented main results. The literature review is shown in Table 1.

Table 1. The literature review of pilot fatigue measurements

Authors, year of publication	Sample of the study	Measurement of fatigue	Main results
Petrie and Dawson, 1997	188 pilots flying Air New Zealand International routes	Vitality Scale Self-constructed Fatigue Questionnaire (symptoms, coping strategies of fatigue)	The most common strategies for coping with fatigue is napping and conserving energy. Symptoms and coping strategies should be grouped into five factors.
Bourgeois-Bougrine, 2003	739 airline pilots	Self-reported manifestations of fatigue	Night flights and jet lag were the most important factors that generated fatigue. The poor quality and quantity of sleep, together with the long period of wakefulness before departure, increased fatigue.
Renee et al., 2006	230 captains and 210 first officers in the Boeing 747-400	Samn-Perelli Fatigue Checklist PalmPilot version of the psychomotor vigilance task	The research highlight the importance of adequate sleep during international patterns as well as the importance of in-flight fatigue countermeasures.
Taneja, 2007	83 military fast jet aircrew from the fighter stream	Self-constructed Fatigue Questionnaire	Pilots thought that they were able to operate with full efficiency despite 1-2 hours' sleep loss. Napping is beneficial. During the weekend pilots repay sleep debt.

Gilbert Tong, 2011	13 subjects from a business aviation company based in the Asia-Pacific region	Fatigue Risk Management Systems (FRMS) in business aviation - questionnaire	Jet lag, work schedule design, and fatigue are the most important issues to business pilots regular job duties
Conklin, 2012	146 airline pilots in the United States	Self-constructed questionnaire	Pilots are routinely engage in non-flight related activities during cruise flight. These activities help to prevent boredom, which then helps to prevent automation complacency and fatigue.
Van Drongelen et al., 2013	Pilots of all aircraft types of a large internationally operating airline company	20-item Checklist Individual Strength (CIS)	Intervention (tailored advice on exposure to daylight, sleep, physical activity and nutrition) can represent a new and practical tool in fatigue management.
Gander et al., 2013	Thirty male Captains and 40 male First officers	Karolinska Sleepiness Scale Samn-Perelli fatigue ratings A 5-minutes Psychomotor Vigilance Task	Extended duration of ultra-long range trips did not lead to a greater pilot fatigue.
Wu, 2013	74 Boeing 777 pilots	Psychomotor Vigilance Task Subjective rating of sleepiness and fatigue	Ultra-long range commercial flights are not more fatiguing than long-range flights.
Ma et. al, 2014	21 healthy male juniors student aviators aged between 20 and 22	FAI test (a fatigue assessment instrument) A standing-position balance test CFF test (critical flicker fusion frequency test)	No significant change was observed in the FAI score. CFF test is the easiest way to evaluate mental workload to fatigue.

Source: Authors

On the basis of the literature review, the study provided answers to research questions:

(1) Which measurements are used to recognize fatigue among pilots?

Tests for measuring fatigue can be divided into two groups, objective tests and subjective tests. Some of the authors used subjective tests for the purpose of their studies, others used objective tests. Measurements used for recognizing fatigue among pilots were discussed in different articles. For example, Ma et al. (2014) evaluated a series of test approaches (subjective and objective reports of fatigue) for pilot performance examination under mental workload conditions and found out that critical flicker fusion frequency (CFF) test was the easiest way to detect mental workload. Taneja (2007) constructed questionnaire for measuring fatigue (about sleep, circadian rhythms, shift work, understanding of fatigue and countermeasures). 20-item Checklist Individual Strength (CIS) measures four dimensions of fatigue; subjective experience of fatigue, reduction

in motivation, reduction in activity, and reduction in concentration and has good internal consistency (van Drongelen et al., 2013). Gander et al. (2013) used Karolinska Sleepiness Scale and Samn-Perelli fatigue ratings test in their study, because these tests are widely used in the aviation industry and are recommended by ICAO. Psychomotor Vigilance Task was used in both Gander et al. (2013) and Wu (2013) studies. In the study of Gilbert Tong (2011), nine subtopics of Fatigue Risk Management Systems were examined: "working non-traditional hours, fatigue, sleep and napping, food and water, caffeine, drugs, and alcohol, health and well-being, social and family life, work schedule design, and jet lag". For regular job duties, jet lag, work schedule design, and fatigue were important. Conklin (2012) constructed questionnaire on "frequency of non-flight related activities, perceptions of their safety effects, opinions on the activities related to automation complacency, boredom, and fatigue, and general information on the positive and negative outcomes of non-flight related activities". Pilot psychological parameters are mainly evaluated using Samn-Perelli fatigue scale, where response choices are ranged from 1 to 7 (1 = fully alert, wide awake, 2 = very lively, responsive, but not at peak, 3 = okay, somewhat fresh, 4 = a little tired, less than fresh, 5 = moderately tired, let down, 6 = extremely tired, very difficult to concentrate, 7 = completely exhausted, unable to function effectively) and Karolinska sleepiness scale. Those psychological tests are quick and easy to administer. In addition, many studies have used both tests which provide data for comparison. The tests mentioned are also widely used in the aviation industry and are recommended by ICAO. Subjective sleepiness is measured with the Karolinska Sleepiness Scale, test of situational sleepiness, where response choices are ranged from 1 to 9 (1 = extremely alert, 3 =alert, 5 = neither alert nor sleepy, 6 = some signs of sleepiness, 7 = sleepy, no effort to stay awake, 8 = sleepy, some effort to stay awake, 9 = very sleepy, great effort to keep awake, fighting sleep). On this scale pilots indicate which level best reflects the psycho-physical state experienced in the last 10 min. It was originally developed to constitute a one dimensional scale of sleepiness and was validated against alpha and theta electroencephalographic (EEG) activity as well as slow eye movement electrooculography (EOG) activity (Akerstedt, Gillberg, 1990).

(2) What are the results of the studies focused on the usefulness of tests for measuring fatigue?

Our aim was to identify the tendencies in the literature about measuring fatigue among pilots. Ma et al. (2014) argued that CFF may become a novel method to evaluate mental workload of pilots, which influences their mental conditions and is the easiest way to evaluate mental workload to fatigue. Petrie and Dawson (1997), using Self-Constructed Fatigue Questionnaire (symptoms, coping strategies of fatigue), suggested that symptoms of fatigue can be grouped into five categories: cognitive dysfunction, sleepiness, emotional disturbance, boredom and physical effects. Also fatigue coping strategies can be grouped into five different categories: active coping, planning energy use, mental withdrawal, communicating with other crew, and drinking coffee. Taneja (2007) demonstrated, as also Naitoh (1992) and Bunting (2016) did, that among aircrew short naps (5-20 minutes) are beneficial. We believe that subjective fatigue of pilots should be measured with the Samn-Perelli Fatigue Scale as Gander et al. (2013) and Renee et al. (2006) suggested. Samn-Perelli fatigue scale is the most sensitive of the subjective fatigue measures. Although the Samn-Perelli scale can be easily administered in the field, the wide range of individual variance limits its efficacy as a once-off assessment tool.

5. CONCLUSION

A wide variety of fatigue measurements are used in different fields. Numerous studies have been conducted for fatigue in the field of aviation, few of them in the field of measuring fatigue among pilots. For this reason, in our study, we have focused on literature review of studies measuring fatigue among pilots.

Practical implication of our study has been to widened the understanding of fatigue measurement among pilots. The contribution of our study is the widened understanding of measurement of pilots' fatigue. This study provides a road map of possible ways for usage of test for pilots' fatigue. The findings can be useful for human resource department planning, for a very important reason, from a risk reduction perspective, to identify fatigue among pilots.

The limitation of this study that can be addressed in some future research is the fact that this research is mainly descriptive in nature. The findings of our research are based on the literature review and meta-analysis. For the purpose of our study, we have used only previously mentioned electronic databases Google Scholar, Emerald, MedLit and Academic Search Complete. Further researches should be focused on deeper investigation of this topic and could include case studies of fatigue with qualitative data.

REFERENCES

Akerstedt, T. (1995) "Work hours, sleepiness and the underlying mechanisms", *Journal of sleep research*, 4(s2), p. 15-22

Åkerstedt, T., Gillberg, M. (1990) "Subjective and objective sleepiness in the active individual", *International Journal of Neuroscience*, 52(1-2), p. 29-37

Bourgeois-Bougrine, S., Carbon, P., Gounelle, C., Mollard, R., Coblentz, A. (2003) "Perceived fatigue for short-and long-haul flights: a survey of 739 airline pilots", *Aviation, space, and environmental medicine*, 74(10), p. 1072-1077

Bunting, T. P. (2016) *Fatigue mitigation effects of en-route napping on commercial airline pilots flying international routes*, North Dakota: The University of North Dakota

Caldwell, J. A. (2005) "Fatigue in aviation", *Travel medicine and infectious disease*, 3, p. 85-96

Caldwell, J. A., Mallis, M. M., Caldwell, J. L., Paul, M. A., Miller, J. C., Neri, D. F. (2009) "Aerospace medical association aerospace fatigue countermeasures subcommittee of the human factors committee. Fatigue countermeasures in aviation", *Aviation, space and environmental medicine*, 80, p. 29–59

Carskadon, M. A., Brown, E. D., Dement, W. C. (1982) "Sleep fragmentation in the elderly: relationship to daytime sleep tendency", *Neurobiology of aging*, 3(4), p. 321-327

Eriksen, C. A., Akerstedt, T., Nilsson, J. P. (2006) "Fatigue in trans-Atlantic airline operations: diaries and actigraphy for two- vs. threepilot crews", *Aviation, space and environmental medicine*, 77, p. 605–612

Hatzler, B. M. (2014) "Fatigue on the flight deck: The consequences of sleep loss and the benefits of napping", *Accident Analysis & Prevention*, 62, p. 309-318

Federal Aviation Administration (FAA). Regulations, policies: Final rule on pilot fatigue.

Gilbert Tong, C. C. (2011) *Fatigue risk management systems in business aviation: the worker's perception on fatigue and its effects*, West Lafayette, Indiana: Purdue University

Goode, J. H. (2003) "Are pilots at risk of accidents due to fatigue?", *Journal of Safety Research*, 34(3), p. 309-313

International Civil Aviation Organization (ICAO). (2011) *Fatigue risk management systems manual for regulators*, Montreal: ICAO

Lowry, L. C. P. (2012) "Are you tired of fatigue?", *The Mobility Forum*, Spring, p. 4-7

Ma, J., Ma, R. M., Liu, W. W., Bian, K, Wen, Z. H., Li, X. J. (2014) "Workload influence on fatigue related psychological and physiological performance changes of aviators", *PLoS ONE*, 9(2), e87121

Mohler, S. R. (1966) "Fatigue in aviation activities", *Aerospace Medicine*, 37, p. 722-732

Naitoh, P. (1992) *Minimal sleep to maintain performance: the search for sleep quantum in sustained operations*, Boston: Birkhauser

Petrie, K. J., Dawson, A. G. (1997) "Symptoms of fatigue and coping strategies in international pilots", *The international journal of aviation psychology*, 7(3), p. 251-258

Petrie, K. J., Powell, D., Broadbent, E. (2004) "Fatigue self-management strategies and reported fatigue in international pilots", *Ergonomics*, 47, p. 461-468

Powell, D., Spencer, M. B., Holland, D., Broadbent, E., Petrie, K. J. (2007) "Pilot fatigue in short-haul operations: Effects of number of sectors, duty length, and time of day", *Aviation, space, and environmental medicine*, 78(7), p. 698-701

Powell, D., Spencer, M. B., Holland, D., Petrie, K. J. (2008) "Fatigue in two-pilot operations: implications for flight and duty time limitations", *Aviation, space, and environmental medicine*, 79(11), p. 1047-1050

Taneja, N. (2007) "Fatigue in aviation: A survey of the awareness and attitudes of Indian air force pilot", *The international journal of aviation psychology*, 17(3), p. 275-284

vanDrongelen, A., van der Beek, A. J., Hlobil, H., Smid, T., Boot, C. R. L. (2013) "Development and evaluation of an intervention aiming to reduce fatigue in airline pilots: design of a randomised controlled trial", *BMC Public health*, 13, p. 776-784

Wu, L. J. (2013) *Evidence based fatigue risk management during 24/7 operations: objective assessment of pilots' sleep, performance, and fatigue during ultra long range and long range flights*, Washington: Washington State University, Department of Psychology

Andrej Jerman[1]
Maja Meško[2]

Izvorni znanstveni rad
UDK 331.101.262(047.31)

KAKO MJERITI UMOR PILOTA?[3]

SAŽETAK

Umor predstavlja velik problem u zrakoplovstvu, stoga je važno rano prepoznati umor pilota prije nego što se dogodi nezgoda ili nesreća. Cilj našeg istraživanja bio je dati pregled literature koja se bavi mjerenjem umora pilota, saznati koja se mjerenja koriste kako bi se prepoznao umor te koji su rezultati provedenih istraživanja s obzirom na to koliko su korisni testovi za mjerenje umora. Rezultati se zasnivaju na metaanalizi. U našem istraživanju koristili smo sljedeće elektroničke baze podataka: Google Scholar, Emerald, MedLit and Academic Search Complete. Koristili smo analizu sadržaja radova kako bismo dobili pregled kvalitativnih podataka i usporedili ih. Dobiveni rezultati pokazuju da se testovi za mjerenje umora pilota mogu podijeliti u dvije grupe: objektivni i subjektivni testovi. Subjektivni umor pilota uglavnom se procjenjuje primjenom Samn-Perelli skale umora, koja se uvelike koristi u zrakoplovnoj industriji, a pruža podatke za usporedbu. Doprinos ovog istraživanja je proširenje razumijevanja mjerenja umora pilota i korisnost ovih mjerenja među pilotima. Rezultati našeg istraživanja su deskriptivne naravi. Daljnja istraživanja trebala bi se usredotočiti na dublja istraživanja ove teme te bi mogla uključiti i studije slučaja umora među pilotima s kvalitativnim podacima.

Ključne riječi: *piloti, umor, mjerenje umora, testovi, upravljanje ljudskim resursima*

[1] Magistar managementa, Ljubljanski potniški promet d.o.o., Celoveška cesta 160, 1 000 Ljubljana, Slovenija.
E-mail: andrej.jerman@lpp.si

[2] Dr. sc., izvanredni profesor, University of Primorska, Faculty management, Cankarjeva 5, 6 000 Koper, Slovenija.
E-mail: maja.mesko@fm-kp.si

Datum primitka rada: 1. 11. 2017.; datum prihvaćanja rada: 15. 12. 2017.

Božena Baljak[1]
Helena Blažić[2]
Ana Štambuk[3]
Ivana Tomas Žiković[4]
Vinko Zaninović[5]

Izvorni znanstveni rad
UDK 336.226.212.1(049.5)

TREBA LI OPOREZIVATI KUPNJU NEKRETNINA U HRVATSKOJ? - STAV STANOVNIŠTVA[6, 7]

SAŽETAK

Porez na promet nekretnina u širokoj je međunarodnoj primjeni, iako je to jedan od imovinskih poreza s većim distorzivnim učinkom od većine ostalih imovinskih poreza. Stoga je glavni cilj ovog istraživanja ispitati stavove stanovništva Republike Hrvatske o ovom porezu, dok ostali ciljevi obuhvaćaju utjecaj relevantnih demografskih i ekonomskih varijabli na ovaj stav. Podaci su se prikupljali telefonskom anketom na području cijele Hrvatske. Obrađeni su ordinalnom logističkom regresijom te procjenom graničnog učinka svake varijable. Medijan i mod odgovora iznose 3 (neutralan odgovor s obzirom na raspon odgovora 1 - 5), što znači da stanovništvo nema izražen stav niti protiv niti u korist ovog oporezivanja. Utvrđeno je da ga odobravaju osobe koje žive u urbanom području i one koji imaju viši stupanj obrazovanja. Negativan stav iskazali su ispitanici ženskog spola, oni koji štede u banci, a utvrđen je i regionalni utjecaj (stanovništvo koje živi u južnim dijelovima Hrvatske ima negativniji stav o ovom oporezivanju).

Ključne riječi: *porez na promet nekretnina, anketa stanovništva, Hrvatska*

1. UVOD

Posljednjih nekoliko godina, a naročito nakon velike ekonomske krize koja je nastupila 2008. godine, raste interes nositelja ekonomske politike za uvođenje poreznih izmjena koje se uvelike

[1] Mag. oec., *E-mail*: bozena.baljak@gmail.com
[2] Dr. sc., redoviti profesor u trajnom zvanju, Ekonomski fakultet, Sveučilište u Rijeci, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: helena.blazic@efri.hr
[3] Dr. sc., izvanredni profesor, Ekonomski fakultet, Sveučilište u Rijeci, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: ana.stambuk@efri.hr
[4] Dr. sc., docent, Ekonomski fakultet, Sveučilište u Rijeci, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: ivana.tomas.zikovic@efri.hr
[5] Dr. sc., poslijedoktorand, Ekonomski fakultet, Sveučilište u Rijeci, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: vinko.zaninovic@efri.hr
[6] Rad je sufinancirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2013-11-8174 te Sveučilište u Rijeci projektom 13.02.1.2.02.
[7] Datum primitka rada: 20. 12. 2017.; datum prihvaćanja rada: 1. 3. 2018.

oslanjaju na poreze na imovinu i to posebno na nekretnine. Gotovo polovica zemalja članica Europske unije provela je reforme sustava poreza na nekretnine. Razlog tome može se pronaći u mnogim ekonomskim istraživanjima koja su pokazala da upravo porezi na imovinu imaju najmanje negativan, a u nekim situacijama čak i pozitivan utjecaj na rast bruto domaćeg proizvod (npr. Arnold, 2008). No porezi na imovinu još su uvijek heterogena skupina te ih je potrebno dodatno podijeliti na redovite (stalne odnosno godišnje) i ostale poreze na imovinu (kojima pripada porez na promet nekretnina). Slijedom navedenog, skupina ostali porezi na imovinu pokazala se nesignifikantnom za utjecaj na gospodarski rast u odnosu na ostale porezne oblike[8], što se može objasniti činjenicom da je njihov udio u ukupnim porezima na imovinu u prosjeku manji od 0,01 %, ali i heterogenošću same ove skupine. Ukupna hijerarhija poreza s obzirom na njihov utjecaj na dugoročni ekonomski rast tako na prvo mjesto stavlja (stalni) porez na nekretnine kao najmanje distorzivan u smanjenju dugoročnog BDP-a po stanovniku, koji slijede potrošni porezi (zajedno s ostalim porezima na imovinu), te porez na dohodak i na kraju porez na dobit (npr. Johansson *et al.*, 2008: 7). Iako su provedena već mnoga istraživanja za porez na nekretnine tj. stalni/redoviti porez na nekretnine, koji se često označava porezom na imovinu u užem smislu, nedostaju istraživanja u području ostalih oblika imovinskih poreza, posebno poreza na promet nekretnina, gdje ih rijetki izuzeci često samo površno uključuju (npr. Pippin *et al.*, 2010; Blažić *et al.*, 2014; Šimović *et al.*, 2014). Ovaj rad nastoji barem dijelom ispuniti tu prazninu i utvrditi stav stanovništva o porezu na promet nekretnina, kao i glavne varijable koje na njega utječu.

Moguć negativan stav stanovništva o ovom porezu ima i svoje uporište u ekonomskoj teoriji, što nije slučaj za negativan stav stanovništva kod stalnog godišnjeg poreza na nekretnine. Za razliku od za gospodarski rast povoljnijeg stalnog godišnjeg poreza na nekretnine, porez na promet nekretnina (kao i ostali porezi na financijske i kapitalne transakcije) izrazito je distorzivni porez (npr. Johansson *et al.*, 2008). Uvijek je, naime, veći ekonomski poremećaj povezan s troškovima stjecanja/kupnje ili isporuke/prodaje određene imovine nego s onima povezanima s dohotkom od te imovine odnosno uslugama koje ona pruža. Stoga su porezi na izravne transfere/transakcije/promete neefikasni (npr. Diamond and Mirrlees, 1971), jer bi se slični fiskalni i socijalni učinci mogli ostvariti putem manje distorzivnih oblika poreza na dohodak, odnosno potrošnju (ovdje se misli na dohodak od kapitala odnosno imovine kao i na teorijski zahtjev oporezivanja pripisane najamnine koji je sinteza oporezivanja potrošnje boravka u vlastitoj kući i poreza na takav „dohodak"). Veći distorzivni učinci proizlaze iz činjenice da porez na promet nekretnina (kao i ostali porezi na transakcije/transfer pojedinih oblika imovine) destimuliraju i samu potencijalno efikasniju alokaciju imovine u navedene oblike (nekretnina)[9]. Sličan nedostatak (poznati „efekt zaključavanja") ima i oporezivanje kapitalnih dobitaka.

Opravdano se može postaviti pitanje postojanja odnosno ovakvih poreznih oblika. No sama je primjena vrlo česta, što dodatno pojačava važnost ove problematike. Naime, 23 zemlje članice

[8] Porez na dohodak, porez na dobit, porez na dodanu vrijednost, redoviti porezi na imovinu

[9] Suprotno tome, porez na neto bogatstvo puno je manje distorzivan, a to još u većoj mjeri vrijedi i na poreze na nasljedstva koji su „neizbježni".

EU-a, uključujući i Republiku Hrvatsku[10], primjenjuje ovaj porez, pri čemu ga šest zemalja ne primjenjuje već transfer tereti pristojbom za upis vlasništva (European Comission, 2014; IBFD, 2017). Gledano na razini OECD-a, za razliku od anglosaksonskih zemalja koje su tradicionalno najviše usmjerene na stalni (godišnji) porez na nekretnine, stoga imaju manji udio poreza na financijske i kapitalne transakcije, veći udio ovih poreza je u ostalim zemljama, posebice u mediteranskima (Pippin, 2019). Porez na promet nekretnina je i vrlo često lokalni porez, što otežava njegovu reformu. Razlozi široke primjene leže u činjenici relativno lakog ubiranja ovog poreza (Johanson *et al.*, 2008), što ga čini relativno efikasnim u smislu odnosa troškova ubiranja i samih prihoda. Stoga i ne čudi relativno visok stupanj konsenzusa poreznih stručnjaka u Hrvatskoj glede oporezivanja prometa nekretnina u rasponu od 80 do čak 92 %, odnosno prosječno 84 % (Šimović *et al.*, 2014: 425). Za očekivati je da stanovništvo ima negativniji stav, uzevši u obzir i visok stupanj vlasništva nekretnina u Hrvatskoj.

Pippin *et al.* (2010) izradili su jednu od rijetkih studija koja je pokušala, unutar šire analize imovinskih poreza, utvrditi i razliku između stalnog (godišnjeg) poreza na nekretnine s jedne strane i skupine poreza na financijske i kapitalne transakcije s druge, s obzirom na njihov udio u zemljama OECD-a, kao i uzroke navedenoga. Očekivalo se da će se različiti stavovi različitih skupina stanovništva odraziti i u poreznoj politici država, koje će uzeti u obzir činjenicu da starije stanovništvo više sudjeluje u glasanju, te će tome prilagoditi i svoj sustav oporezivanja nekretnina, kao što će utjecati i visina dohotka odnosno zaposlenost/nezaposlenost (npr. Pippin, 2010). Rezultati su opovrgli navedena očekivanja, jer je udio starijih ljudi bio pozitivno koreliran s ukupnim porezima na imovinu, kao i stalnim (godišnjim) porezom na nekretnine; navedeni je učinak jače izražen u anglosaksonskim zemljama (Pippin, 2010). Isto je tako povezanost među porezima na financijske i kapitalne transakcije i starošću stanovništva bila pozitivna u anglosaksonskim zemljama i negativna u ostalima, dok je dohodak (nezaposlenost) u pozitivnom (negativnom) odnosu prema ukupnim porezima na imovinu.

U našoj su se empirijskoj analizi kao relevantne varijable od utjecaja na stav o porezu na promet nekretnina ispitivali spol, dob, dohodak po članu kućanstva, prebivalište, radni status, razina obrazovanja, regija prebivališta, posjedovanje nekretnina, posjedovanje štednje u banci i posjedovanje dionica.

Kao što je već istaknuto, istraživanje u ovom radu odnosilo se na opravdanost postojanja poreza na promet nekretnina. Željeli su se utvrditi stavovi stanovništva o ovom problemu, kao i demografske i ekonomske varijable koje utječu na navedene stavove. Istraživanje se provelo na uzorku stanovništva Republike Hrvatske. Primijenjena je induktivna (inferencijalna) statistička metoda koja se zasniva na teoriji vjerojatnosti i omogućuje da se donose zaključci o populaciji uz pomoć uzoraka iz populacije, zatim statistička metoda anketiranja i ekonometrijska ordinalna logistička regresija. Rad polazi od hipoteze negativnog stava stanovništva prema ovom porezu. Pretpostavlja se da će taj stav biti pod određenim utjecajem različitih demografskih i ekonomskih varijabli.

[10] Porezni obveznik je stjecatelj vlasništva nekretnine kad se na takvo stjecanje ne plaća porez na dodanu vrijednost. Porezna osnovica je tržišna vrijednost nekretnine (cijena nekretnine koja se postiže ili se može postići na tržištu) u trenutku nastanka porezne obveze. Porezna stopa iznosi 4 %.

Nakon uvodnog dijela rada, ukratko se prezentira metodologija. U središnjem dijelu rada prikazuju se rezultati empirijske analize, te se dodatno o njima raspravlja završavajući sa zaključnim dijelom.

2. METODOLOGIJA

U razdoblju od svibnja do rujna 2016. godine provedena je anketa stanovništva Republike Hrvatske. Nasumičnim odabirom ispitivalo se javno mišljenje o nekim najvažnijim aspektima poreznog sustava[11], uključivo i mišljenje o porezu na promet nekretnina.

Prilikom izbora uzorka korištena je metoda probabilističkog višeetapno stratificiranog uzorka u kojem se uzorak pokušao stratificirati prema spolu, dobi, obrazovanju, tipu naselja (urbano - ruralno) i regiji. Prilikom izbora člana domaćinstva s kojim će se razgovarati korištena je modificirana Westat metoda sa sistematskim neslučajnim izborom za domaćinstva s 3 ili više punoljetne osobe, čime se smanjuje uobičajena tendencija da uzorak ima neproporcionalno velik udio žena i znatno veću starost od populacije.

Pri istraživanju Hrvatska je podijeljena na dvije regije, Regiju 1 („Sjeverna Hrvatska")[12] i Regiju 2 („Južna Hrvatska")[13] te se nastojalo da glavne demografske karakteristike populacije budu reprezentativne na razini signifikantnosti $\alpha = 0{,}05$, kako na razini uzorka cijele Hrvatske, tako i na razini regija. No u tome se nije u potpunosti uspjelo, te bi to moglo postati ograničenje modela. Kako bi se umanjila ograničenja modela nereprezentativne varijable uvrštene su kao nezavisne varijable u model.

Usporedba uzorka i populacije pokazuje kako se omjer osoba izabranih u uzorke u Regiji 1 i Regiji 2 ne razlikuje od omjera broja (punoljetnih) stanovnika u tim regijama, također, omjer žena i muškaraca u uzorku ne razlikuje se od omjera u populaciji ni na razini cijele Hrvatske ni na razini regija. Starost stanovništva u uzorku ne razlikuje se od populacije jedino u Regiji 2, dok je u uzorku u Regiji 1 i na razini Hrvatske prosječna starost za svega nekoliko godina veća od populacije. Odnos urbanog i ruralnog stanovništva u uzorku na razini Hrvatske ne razlikuje se od populacije, no do razlike dolazi kada se taj omjer promatra po regijama. Najveće je neslaganje u obrazovanju, gdje se o razlikama može govoriti i na razini Hrvatske i na razini regija.

Anketa je provedena telefonom, što donosi dodatna ograničenja jer nisu uključena kućanstva bez telefona te kućanstva s neobjavljenim brojem telefona.

Uzimajući u obzir činjenicu da su ispitanici slučajno izabrani, pa se time i razlikuje stupanj njihovog obrazovanja i godina, anketa je prilagođena tim okolnostima te je svako pitanje bilo popraćeno kratkim informacijama i objašnjenjima.

---

[11] Rezultati navedene ankete za ostale porezne oblike mogu se naći u Štambuk, Blažić, 2017.

[12] Grad Zagreb, Zagrebačka županija, Krapinsko-zagorska, Varaždinska, Koprivničko-križevačka, Bjelovarsko-bilogorska, Virovitičko-podravska, Međimurska, Požeško-slavonska, Brodsko-posavska, Osječko-baranjska i Vukovarsko-srijemska županija

[13] Sisačko-moslavačka županija, Karlovačka, Ličko-senjska, Primorsko-goranska, Istarska, Zadarska, Šibensko-kninska, Splitsko-dalmatinska i Dubrovačko-neretvanska županija.

Od karakteristika slučajno odabranog uzorka ispitanika sljedeće su istraživane kao relevantne za utjecaj na odobravanje poreza na promet nekretnina: spol, dob, dohodak po članu kućanstva, prebivalište, radni status, razina obrazovanja, regija prebivališta, posjedovanje nekretnina, štednje u banci i dionica.

Karakteristike ispitanika dobivene su pitanjima postavljenima u anketi. Podaci dobiveni u više kategorija pretvarali su se u tradicionalne *dummy* varijable koje opisuju opća društvena i ekonomska obilježja. Kao zavisna varijabla, odabrano je pitanje o odobravanju poreza na promet nekretninama: „Molim Vas odaberite svoj stav povezan sa sljedećom izjavom: Promet nekretnina (njihovu kupnju) treba oporezivati. Odgovori su dani na skali od jedan do pet, gdje odgovor jedan znači „u potpunosti se ne slažem"; odgovor dva „uglavnom se ne slažem"; odgovor tri „niti se ne slažem, niti se slažem"; odgovor četiri „uglavnom se slažem"; a odgovor pet „u potpunosti se slažem".

Prilikom modeliranja ovakve vrste ishoda dodjeljuju im se numeričke vrijednosti koje su redni brojevi i odražavaju samo rang ishoda. Uobičajeni linearni regresijski model nije prikladan za takve podatke, jer se u regresiji vrijednosti zavisne varijable tretiraju kao da imaju neko numeričko značenje, iako ga nemaju.

Zato je potrebno skrenuti pozornost na regresijske modele za analizu kategorijskih zavisnih varijabli s više od dvije kategorije odgovora jer su u mnogim primjenama u društvenim i medicinskim znanostima kategorije odgovora naređene (zadane) ili su rangirane (npr. Likert tipa, kao u ovoj anketi). Iako postoji jasno rangiranje među različitim kategorijama, ne možemo ih tretirati kao intervalsku ljestvicu ili varijable razmjera. Ordinalna logistička i ordinalna probit regresija su specifično razvijene za obradu varijabli u kojima je zavisna varijabla ordinalnog tipa. Jedna od pretpostavki koja je temelj ordinalne logističke regresije i ordinalne probit regresije je da je odnos između svakog para (ranga) skupina ishoda isti. Drugim riječima, ordinalna logistička regresija pretpostavlja da su koeficijenti koji opisuju odnos između, recimo, najniže prema svim višim kategorijama varijable odgovora, isti kao oni koji opisuju odnos između sljedeće najniže kategorije i svih viših kategorija. Tada, budući da je odnos između svih parova skupina jednak, postoji samo jedan skup koeficijenata (samo jedan model).

Za procjenu podataka prikupljenih ovom anketom korištena je upravo ordinalna logistička regresija jer su odgovori na pitanje treba li oporezivati promet nekretnina podaci ordinalnog tipa.

3. EMPIRIJSKI PODACI I REZULTATI ANALIZE

U tablici 1 dan je raspon odgovora 312 ispitanika na pitanje o odobravanju poreza na promet nekretnina, kojim se označava stav ispitanika s obzirom na tvrdnju „Promet nekretnina (njihovu kupnju) treba oporezivati". Varijabla je Likertovog tipa, s rasponom odgovora od 1 do 5.

Tablica 1. Broj ispitanika ankete i učestalost odgovora

Raspon zavisne varijable	[1-5]
Učestalost odgovora	Vrijednost zavisne varijable
67	1
50	2
87	3
62	4
46	5

Izvor: izrada autora prema podacima dobivenim iz ankete

Na temelju prikazanih podataka može se zaključiti da je najveći broj ispitanika (njih 87) odabrao odgovor 3 („niti se slažem niti se ne slažem"), čime su i medijan i mod isti[14]. Razlozi navedenoga detaljnije se elaboriraju u idućem poglavlju.

U nastavku se analizira utjecaj pojedinih demografskih i ekonomskih varijabli na stav stanovništva.

Dobiveni rezultati izračunati su na dva načina. Prvo, koristeći procjenu ordinalne logističke regresije gdje se mogu dobiti omjeri šansi, kao i promjena u omjeru za standardnu devijaciju varijable (tablica 3). Drugo, procjenom graničnog učinka svake varijable (tablica 4). Tako se mogu dobiti predviđene vjerojatnosti koje su obično lakše za razumijevanje od omjera šansi. Time se utvrđuje predviđena vjerojatnost nastupa za svaku od vrijednosti navedene varijable.

Deset varijabli za procjenu modela pretvorene su u kategoričke *dummy* varijable koje poprimaju vrijednosti 0, 1, 2, 3, 4, 5 ili 6, s obzirom na to koliko kategorija pojedina varijabla posjeduje.

Jedna od glavnih pretpostavki na kojima se temelji ordinalna logistička regresija je da je odnos između svakog para skupina ishoda isti, gdje su parovi dobiveni prekidom kumulativne logit funkcije. Upravo se to naziva pretpostavkom proporcionalnih šansi ili pretpostavkom paralelnih linija regresije. Kako je odnos između svih parova jednak, postoji samo jedan skup koeficijenata i samo jedan model, a da to nije slučaj, bilo bi potrebno testirati različite modele kako bi se opisao odnos između svakog para skupina ishoda. Da bi se utvrdilo je li primjereno koristiti samo jedan model, potrebno je testirati pretpostavku proporcionalnosti koristeći test paralelnih linija. Rezultati Brantova testa paralelnih linija dani su u tablici 2. Brantov test paralelnih linija uspoređuje koeficijente binarnih logističkih modela koji su izrađeni za svaki par skupina ishoda (Institute for Digital Research and Education, 2017). Nulta hipoteza pretpostavlja da nema razlike u koeficijentima između modela. Da bi se mogla provesti ordinalna logistička regresija,

[14] S obzirom na to da se radi o pitanju Likertovog tipa, medijan je adekvatna mjera centralne tendencije.

potrebno je dobiti nesignifikantan rezultat, to jest potrebno je ne odbaciti nultu hipotezu.

Tablica 2. Rezultati provođenja Brantova testa paralelnih linija

	hi kvadrat test	*p* > hi kvadrat testa	Stupnjevi slobode
Sve nezavisne varijable	52.91	0.400	51
Dohodak od 2.000 do 4.000 kn	1.87	0.600	3
Dohodak iznad 4.000 kn	3.97	0.265	3
Obrazovanje - srednja škola	0.24	0.971	3
Obrazovanje - viša škola	1.86	0.602	3
Obrazovanje - fakultet/doktorat	0.76	0.860	3
Radni status - nezaposlen	5.91	0.116	3
Radni status - umirovljenik	1.99	0.574	3
Radni status - student	2.49	0.478	3
Radni status - radni odnos na određeno	4.85	0.183	3
Radni status - stalni radni odnos	0.69	0.877	3
Regija	4.89	0.180	3
Urbano prebivalište	1.42	0.701	3
Posjedovanje nekretnine	0.42	0.935	3
Štednja u banci	7.66	0.054	3
Posjedovanje dionica	2.82	0.421	3
Spol	3.55	0.314	3
Starosna dob	3.75	0.290	3

Izvor: izrada autora prema podacima dobivenim iz ankete

Rezultati hi-kvadrata testa $\chi^2(51, N = 312) = 52.91$, $p = 0.40$ ukazuju na neodbacivanje nulte hipoteze[15] na razini signifikantnosti od 5 %, pretpostavka proporcionalnih šansi nije narušena te je moguće provesti model ordinalne logističke regresije.

Samim time, kako je prije navedeno, rezultati su dobiveni uz pomoć dviju različitih metoda da bi se pokazao utjecaj signifikantnih nezavisnih varijabli na zavisnu varijablu[16]. U tablici 3 prikazani su rezultati dobiveni ordinalnom logističkom regresijom, no prikazane su samo one nezavisne varijable koje su se pokazale signifikantnima na razini signifikantnosti (značajnosti) 0.10 (sve varijable prikazane su u prilogu 1). Bitno je napomenuti da su sve nezavisne varijable (osim dohotka po članu kućanstva, obrazovanja i radnog statusa) pretvorene u *dummy* varijable koje poprimaju vrijednost 0 i 1. Regija je grupirana s obzirom na obrazovnu i dohodovnu strukturu te poprima vrijednost 0 ako se radi o Regiji 1 („Sjeverna Hrvatska") i vrijednost 1 ako se radi o Regiji 2 („Južna Hrvatska"). Dohodak po članu kućanstva poprima vrijednosti 1, 2 i 3, s obzirom na to da je zadan u tri kategorije[17]. Obrazovanje, koje je izvorno

[15] Da je rezultat bio takav da se nulta hipoteza odbacila, tada se ne bi mogao koristiti ovaj model ordinalne logističke regresije.

[16] Zavisna varijabla je anketno pitanje treba li oporezivati promet nekretnina (njihovu kupnju).

[17] Do 2.000 kuna; od 2.000 do 4.000 kuna; iznad 4.000 kuna.

u anketi imalo pet kategorija[18], grupirano je tako da varijabla poprima vrijednosti od 1 do 4, gdje su u skupinu 4 grupirani ispitanici sa završenim fakultetom/doktoratom, s obzirom na to da su to dva najviša stupnja obrazovanja ponuđena ispitanicima. Radni status ima šest kategorija[19], te poprima vrijednosti od 1 do 6.

Tablica 3. Rezultati dobiveni ordinalnom logističkom regresijom

Nezavisna varijabla	Kategorija nezavisne varijable	Referentna vrijednost	Omjer šansi[1]	Standardna pogreška	*p* -vrijednost
Obrazovanje	Viša škola	Osnovna škola ili manje	2.029109	.8304275	0.084
	Fakultet/doktorat		4.119586	1.989186	0.003
Regija	Regija 2	Regija 1	.6150684	.1446189	0.039
Urbano prebivalište	Da	Ne	1.475503	.3436494	0.095
Štednja u banci	Da	Ne	.6628213	.1616615	0.092
Spol	Ženski	Muški	.6003319	.1315874	0.020

Napomena: ostale varijable koje su uključene u izradu i testiranju ovog modela, ali su se pokazale nesignifikantnima, su sljedeće: obrazovanje – srednja škola, dohodak po članu kućanstva, radni status, posjedovanje nekretnine, posjedovanje dionica i dob (prilog 1)

Izvor: izrada autora prema podacima dobivenim iz ankete

Omjer šansi uspoređivanja svih kategorija nezavisnih varijabli s referentnom nezavisnom varijablom, uz uvjet da su sve ostale varijable nepromijenjene interpretira se na sljedeći način:

- za one koji imaju završenu višu školu u odnosu na one koji imaju završenu osnovnu školu ili manje šansa da će odabrati odgovor 5, u odnosu na skup odgovora 4, 3, 2 i 1 je 2.03 puta veća;
- oni ispitanici koji imaju završen fakultet/doktorat u odnosu na one koji imaju završenu osnovnu školu ili manje imaju 4.12 puta veću šansu za odabir odgovora 5 u odnosu na skup odgovora 4, 3, 2 i 1[20];
- ispitanici s prebivalištem u Regiji 2, u odnosu na one s prebivalištem u Regiji 1 imaju 0.62 puta veću (ili za 0.38 puta manju) šansu za odabir odgovora 5, u odnosu na skup odgovora 4, 3, 2 i 1;

[18] Osnovna škola ili manje; srednja škola; viša škola; fakultet; doktorat

[19] Domaćica; nezaposlen; umirovljenik; student; radni odnos na određeno; radni odnos na neodređeno.

[20] Također, rezultati se mogu interpretirati na više načina, s time što uvijek vrijedi da je dobivena šansa (veća/manja; ovisno o rezultatima analize) za odabir jednog odgovora (ili skupa odgovora) prema drugom odgovoru (ili skupu odgovora) uvijek ista. Primjerice, oni ispitanici koji imaju završenu višu školu, u odnosu na one koji imaju završenu osnovnu školu ili manje, imaju 2.03 puta veću šansu za skup odgovora 5, 4, 3 i 2 u odnosu na odgovor 1; oni ispitanici koji imaju završenu višu školu, u odnosu na one koji imaju završenu osnovnu školu ili manje, imaju 2.03 puta veću šansu za skup odgovora 5, 4 i 3 u odnosu na skup odgovora 2 i 1; oni ispitanici koji imaju završenu višu školu, u odnosu na one koji imaju završenu osnovnu školu ili manje, imaju 2.03 puta veću šansu za skup odgovora 5 i 4 u odnosu na skup odgovora 3, 2 i 1. Navedeno se može primijeniti na sve varijable iz modela.

- oni koji žive u urbanom području u odnosu na one koji žive u ruralnom području imaju 1.48 puta veću šansu za odabir odgovora 5 u odnosu na skup odgovora 4, 3, 2 i 1;
- ispitanici koji štede u banci imaju 0.66 puta veću (ili za 0.34 puta manju) šansu za odabir odgovora 5 u odnosu na skup odgovora 4, 3, 2 i 1 u odnosu na one ispitanike koji ne štede u banci;
- šansa da će žene u odnosu na muškarce odabrati odgovor 5, u odnosu na skup odgovora 4, 3, 2 i 1, je 0.60 puta veća (ili za 0.40 puta manja).

Potrebno je naglasiti da se usporedbom uzorka (dobivenim anketom) i populacije, na razini signifikantnosti 5 %, odnos veličine uzorka Regije 1 i Regije 2 ne razlikuje od odnosa veličine populacije u regijama 1 i 2 ($\chi^2(1) = 0{,}69$, $p = 0{,}41$), te da se odnos broja muškaraca i žena ne razlikuje od odnosa u populaciji u uzorku cijele Hrvatske ($\chi^2(1) = 1{,}22$, $p = 0{,}27$), kao i po regijama, ($\chi^2(1) = 1{,}36$, $p = 0{,}24$ u Regiji 1, $\chi^2(1) = 0{,}02$, $p = 0{,}89$ u Regiji 2). Starosna dob ne razlikuje se samo u Regiji 2 ($t(140) = 1{,}83$, $p = 0{,}07$), dok se u Regiji 1 i u cijeloj Hrvatskoj dob razlikuje ($t(311) = 3{,}85$, $p < 0{,}001$ za Hrvatsku te $t(170) = 3{,}53$, $p < 0{,}001$ za Regiju 1), u uzorku stanovništva Hrvatske prosječna starost veća je 3,7 godina, dok je uzorku Regije 1 starost veća za 4,6 godina od populacije. Odnos urbanog i ruralnog u uzorku za cijelu Hrvatsku ne razlikuje se od odnosa u populaciji ($\chi^2(1) = 0{,}03$, $p = 0{,}87$), ali razlika postoji na razini regija ($\chi^2(1) = 8{,}81$, $p = 0{,}003$ za Regiju 1 te $\chi^2(1) = 24{,}86$, $p < 0{,}001$ za Regiju 2). Međutim, struktura uzorka ispitanika s obzirom na stupanj obrazovanja ne podudara se na razini uzorka cijele Hrvatske ($\chi^2(3) = 393{,}63$, $p < 0{,}001$) te u regijama ($\chi^2(3) = 161{,}64$, $p < 0{,}001$) za Regiju 1 i ($\chi^2(3) = 233{,}02$, $p < 0{,}001$ za Regiju 2).

Uzorak nije reprezentativan prema tim karakteristikama, što bi predstavljalo ograničenja modela, međutim uvrštavanjem nereprezentativnih varijabli kao nezavisnih varijabli smanjila su se ograničenja modela.

Nadalje, u tablici 4 prikazani su rezultati dobiveni koristeći se procjenom graničnog učinka svake varijable. Kao bazni ishod prema kojem se referiraju vjerojatnosti odabran je odgovor 5 („u potpunosti se slažem"). Kao i u tablici 3, navedene su samo one nezavisne varijable koje su se pokazale signifikantnima (sve varijable navedene su u prilogu 2).

Tablica 4. Procjena graničnog učinka varijabli

Nezavisna varijabla	Kategorija nezavisne varijable	Referentna vrijednost	Procjena graničnog učinka varijabli	Standardna pogreška	*p* - vrijednost
Obrazovanje	Viša škola	Osnovna škola ili manje	.066173	.0345931	0.056
	Fakultet/doktorat		.1751452	.0627765	0.005
Regija	Regija 2	Regija 1	.0545272	.026409	0.039
Urbano prebivalište	Da	Ne	.0442619	.0268047	0.099
Štednja u banci	Da	Ne	.0580609	.0254147	0.097
Spol	Ženski	Muški	.0601868	.0250873	0.022

Napomena: ostale varijable koje su uključene u izradu i testiranju ovog modela, ali su se pokazale nesignifikantnima su sljedeće: obrazovanje – srednja škola, dohodak po članu kućanstva, radni status, posjedovanje nekretnine, posjedovanje dionica i dob (prilog 2)

Izvor: Izrada autora prema podacima dobivenim iz ankete

Dobiveni rezultati interpretiraju se na sljedeći način:

- što je ispitanik obrazovaniji (ima završenu višu školu, fakultet ili doktorat), to je veća vjerojatnost da će odabrati odgovor 5 u odnosu na one ispitanike koji imaju završenu osnovnu školu ili manje;
- ako ispitanik prebiva u Regiji 2, manja je vjerojatnost da će odabrati odgovor 5 u odnosu na onog ispitanika koji prebiva u Regiji 1;
- ako ispitanik ima urbano prebivalište, veća je vjerojatnost da će odabrati odgovor 5 u odnosu na onog ispitanika koji ima prebivalište u ruralnom području;
- ispitanik koji štedi u banci ima manju vjerojatnost za odabir odgovora 5 u odnosu na ispitanika koji nema štednju u banci;
- ako je ispitanik ženskog spola, vjerojatnost za odabir odgovora 5 manja je u odnosu na ispitanika koji je muškog spola.

4. REZULTATI I DISKUSIJA

Medijan i mod na razini neutralnog odgovora (3) može se objasniti činjenicom da se u Hrvatskoj godinama raspravlja o uvođenju poreza na nekretnine, a porezu na promet nekretnina pridaje se jako malo pozornosti. Samim time većina građana možda i nije upoznata s glavnim obilježjima poreza na promet nekretnina te nije u mogućnosti odlučiti o karakteru odnosno opravdanosti ovog poreza. Nadalje, iako je visok stupanj vlasništva nekretnina u Hrvatskoj, ono se ne mijenja tako često kao u razvijenijim zemljama, stoga je i određeni broj stanovništva indiferentan prema ovom porezu, očekujući da ga osobno možda neće morati platiti.

Procijenjena vjerojatnost da će ispitanici s višim stupnjem obrazovanja odobravati porez na promet nekretnina može se objasniti činjenicom da se obrazovanjem širi opseg informacija i znanja koje utječu na razumijevanje i shvaćanje o nužnosti sakupljanja odgovarajućih prihoda za financiranje javnih potreba (pri čemu je upravo porez na promet nekretnina prihod koji se relativno lako prikuplja (Johanson *et al.*, 2008)), ali i mogućim utjecajem na reguliranje tržišta nekretnina. Nadalje, ovakvi su rezultati u skladu s prethodnim rezultatima ankete poreznih stručnjaka, gdje je iskazan prilično visok stupanj konsenzusa u korist ovog poreza (Šimović, Blažić, Štambuk, 2014: 411, 425.)

Regija 2 („Južna Hrvatska") ima signifikantan utjecaj na odobravanje poreza na promet nekretnina, što nije neočekivano zbog značajno veće tržišne vrijednosti nekretnina na ovom području. Nadalje, tu je i značajno veća koncentracija hotela, pa i onih koji su većinski u stranom vlasništvu (npr. Petrić, 2012), što je povezano s distorzivnim utjecajem na turizam i izravne strane investicije u turizmu. U tome smislu porez na promet nekretnina je namet i poskupljuje sva ovakva ulaganja te je samim

time manja vjerojatnost da će ga ispitanici koji žive u Regiji 2 (u odnosu na one ispitanike koji žive na području Regije 1) odobravati.

Pokazalo se da ispitanici koji žive u urbanim područjima imaju veću vjerojatnost za odabir odgovora koji u potpunosti odobrava porez na promet nekretnina. Niti ovi podaci nisu neočekivani. Veliki su gradovi glavni nositelji ekonomskog, društvenog i kulturnog razvoja, te se u urbanim sredinama koncentriraju i gospodarske i negospodarske infrastrukture (školstvo, predškolski odgoj, zdravstvo, znanost, kultura) te je stanovništvo svjesno nužnosti javnog financiranja ovakvih aktivnosti. Vjerojatnije je i da je veći broj urbanog stanovništva (u odnosu na ruralno) već jednom platio ovaj porez, te im je on stoga poznatiji i prihvatljiviji.

Od 2015. godine se oporezuju kamate na štednju, te je logično da uvođenje takvog dodatnog poreza ima negativan utjecaj odnosno negativnu percepciju oporezivanja postojećim porezom koji se isto odnosi na štednju. S obzirom na to da je štednja u različitim oblicima da bi se disperzirao rizik, pa štediše ulažu i u vrijednosne papire i nekretnine, logično je da posjedovanje štednje u banci pozitivno korelira i s posjedovanjem odnosno planiranjem posjedovanja/kupnje nekretnine. Stoga je i logično da je upravo štednja u banci signifikantna nezavisna varijabla.

Za sam kraj, žene su u odnosu na muškarce puno kritičnije što se tiče ovog poreza. Poznato je da su žene te koje se najviše brinu za dobrobit cijele obitelji i samim time svaki dodatni izdatak za njih predstavlja smanjenje financijskih mogućnosti koje su na raspolaganju obitelji. Najviše je to izraženo u obiteljima gdje samo muškarac radi, a žena je domaćica, no i u slučajevima gdje oba roditelja rade žene su i dalje skeptične prema bilo kojem izdatku (u ovom slučaju je to porez na promet nekretnina). Razlog tome može se pronaći u činjenici da su zaposlene žene većinom manje plaćene od muškaraca za poslove iste vrijednosti.

Iako se navedeni rezultati u cjelini mogu tumačiti pozitivno u smislu izostajanja izričito negativnog stava prema ovom porezu, kao i izostajanja povezanosti s brojnim ostalim varijablama te pozitivne povezanosti s obrazovanjem i urbanim stanovništvom (što oboje ima tendenciju rasta), treba upozoriti da su oni i odraz nepoznavanja ovog poreza i njegove problematike.

5. ZAKLJUČAK

Rezultati ankete stanovništva u Republici Hrvatskoj opovrgli su glavnu hipotezu izostanka potpore njegove primjene od strane hrvatskih građana. Medijan i mod ovog odgovora iznose 3, što ukazuje možda i na određenu skepsu stanovništva prema ovome porezu, ali i njegovo (nevoljko) prihvaćanje od strane poreznih obveznika. Iako se navedeni rezultat može tumačiti pozitivno (u smislu izostajanja izričito negativnog stava prema ovom porezu) treba upozoriti da je on i odraz nepoznavanja ovog poreza i njegove problematike.

Jedna od značajnijih varijabli utjecaja na stav o ovome porezu je obrazovanje. Ispitanik koji je završio fakultet/doktorski studij (u odnosu na onoga koji je završio osnovnu školu ili manje) ima 4.12 puta veću šansu da će odabrati odgovor koji se u potpunosti slaže s odobravanjem ovog poreza u odnosu na sve ostale odgovore. Također, za odabir istog tog odgovora u odnosu na skup ostalih

odgovora ispitanik sa završenom višom školom ima 2.03 puta veću šansu. Ovaj porez također više podupire urbano stanovništvo.

S druge strane, ispitanici koji su iskazali negativan stav prema porezu na promet nekretnina su osobe ženskog spola, ispitanici koji žive u Regiji 2 (južnim dijelovima Hrvatske) te oni koji posjeduju štednju u banci. Primjerice, ispitanici sa štednjom u banci (u odnosu na one koji ne štede u banci) imaju 0,66 puta veću šansu za odabir odgovora koji se u potpunosti slaže s odobravanjem poreza na promet nekretnina u odnosu na sve ostale odgovore, što se može povezati i s većim usmjeravanjem štednje i u nekretnine, odnosno većom sklonošću kupnje nekretnina.

Nadalje, procjenom graničnog učinka kada je kao bazni ishod odabran odgovor koji se u potpunosti slaže s oporezivanjem prometa nekretnina rezultati se mogu interpretirati na drugačiji način. Što je ispitanik obrazovaniji (ima završenu višu školu, fakultet ili doktorat), raste vjerojatnost da će odabrati potpuno slaganje s ovim porezom (najviši odgovor - 5 u odnosu na one ispitanike koji imaju završenu osnovnu školu ili manje). Stavovi su i dalje konzistentni, iste skupine ispitanika odobravaju porez na promet nekretnina i iste ga ne odobravaju, ali uzevši u obzir karakteristike obiju skupina ispitanika pronašli su se razlozi zauzimanja njihovih stavova. Razlozi zauzimanja negativnog stava prema oporezivanju prometa nekretnina većinom su osobne prirode.

Na temelju svega iznesenog jasno je da ne postoji izrazita odbojnost građana prema ovom poreznom obliku, što upućuje na nesmetani nastavak njegovog postojanja i ubiranja ovih prihoda. No neutralan odgovor, pa tako i izostanak utjecaja ostalih ekonomskih i demografskih varijabli, upućuje i na potrebu za boljim informiranjem građana o ovom poreznom obliku, te njegovim kritičkim analiziranjem. Temeljem navedenoga otvara se mogućnost za daljnja detaljnija istraživanja pojedinih elemenata ovog poreznog oblika (npr. učinci sniženja porezne stope, daljnje kretanje stope, oslobođenja i olakšice i ostalo).

LITERATURA

Arnold J. (2008) „Do Tax Structures Affect Aggregate Economic Growth?: Empirical Evidence from a Panel of OECD Countries“ *OECD Economics Department Working Papers*, ECO/WKP, 14.10.2008., 51, No.643, 28 str., http://www.oecd.org (27. 4. 2017.)

Blažić, H., Šimović, H., Štambuk, A., (2014) „Mjesto socijalne politike u poreznoj politici RH: anketa poreznih stručnjaka“ *Revija za socijalnu politiku*, 21 (3), p. 327-360

Diamond, P., Mirrlees, J. (1971) „Optimal Taxation and Public Production: I--Production Efficiency“ *American Economic Review,* 61 (1), p. 8.27

Johansson A. et al. (2008) „Taxation and Economic Growth“, *Economics Department Working Papers*, OECD, ECO/WKP, 3. 7. 2008., 28, No. 620, 82 str., OECD, http://www.oecd.org (3. 8. 2017.)

European Commission (2014) „Cross-country Review of Taxes on Wealth and Transfers of Wealth“ Studies made for the Commission, Revised Final Report, EY Accounting, 10.2014., Specific Contract No8 TAXUD/2013/DE/335 Based on Framework Contract No TAXUD/2012/CC/117, 405 str . http://ec.europa.eu. (30. 3. 2017.)

Institute for Digital Research and Education (2017) „Ordered Logistic Regression: Stata Data Analysis Examples“ Los Angeles: University of California , https://stats.idre.ucla.edu (22. 4. 2017.)

Pippin, S. E. et al. (2010) "Property tax and other wealth taxes internationally: Evidence from OECD countries". U: Stock, T. (ed.) *Advances in Taxation,* Emerald Group Publishing Limited, p.145-169

Šimović, H., Blažić, H., Štambuk, A. (2014) „Perspectives of tax reforms in Croatia: expert opinion survey" *Financial Theory & Practice*, 38 (4), p. 405-439

Štambuk, A., Blažić, H. (2017) „Eastern Croatian Taxpayers' Perceptions of the Tax System. U: Mašek Tonković, A. (ur.) 6. Međunarodni znanstveni simpozij Gospodarstvo istočne Hrvatske – vizija i razvoj / 6th International Scientific Symposium Economy of Eastern Croatia – Vision and Growth, Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku, p. 1152-1161

PRILOZI

Prilog 1

Tablica 5. Rezultati dobiveni ordinalnom logističkom regresijom

Nezavisna varijabla	Referentna vrijednost	Kategorija nezavisne varijable	Omjer šansi	Standardna pogreška	*p* - vrijednost
Dohodak po članu kućanstva	Do 2.000 kn	Od 2.000 do 4.000 kn	.9715748	.2443328	0.909
		Iznad 4.000 kn	1.658932	.6310502	0.183
Obrazovanje	Osnovna škola ili manje	Srednja škola	1.566116	.6047219	0.245
		Viša škola	2.029109	.8304275	0.084
		Fakultet/doktorat	4.119586	1.989186	0.003
Radni status	Domaćica	Nezaposlen	1.271106	.6755822	0.652
		Umirovljenik	.4954637	.2293752	0.129
		Student	1.995226	1.095638	0.208
		Radni odnos na određeno	1.057742	.5385373	0.912
		Stalni radni odnos	1.135952	.467345	0.757
Regija	Regija 1	Regija 2	.6150684	.1446189	0.039
Urbano prebivalište	Ne	Da	1.475503	.3436494	0.095
Posjedovanje nekretnine	Ne	Da	1.286755	.3692144	0.380
Štednja u banci	Ne	Da	.6628213	.1616615	0.092
Posjedovanje dionica	Ne	Da	1.103011	.3726918	0.772
Spol	Muški	Ženski	.6003319	.1315874	0.020
Dob			1.015194	.0101793	0.133

Izvor: izrada autora prema podacima dobivenim iz ankete

Prilog 2

Tablica 6. Rezultati dobiveni procjenom graničnog učinka varijabli

Nezavisna varijabla	Referentna vrijednost	Kategorija nezavisne varijable	Procjena graničnog učinka varijabli	Standardna pogreška	*p* - vrijednost
Dohodak po članu kućanstva	Do 2.000 kn	Od 2.000 do 4.000 kn	-.0031392	.0273949	0.909
		Iznad 4.000 kn	.0669556	.0552822	0.226
Obrazovanje	Osnovna škola ili manje	Srednja škola	.0376124	.0290159	0.195
		Viša škola	.066173	.0345931	0.056
		Fakultet/doktorat	.1751452	.0627765	0.005
Radni status	Domaćica	Nezaposlen	.03295	.0743163	0.657
		Umirovljenik	-.0689548	.0511085	0.177
		Student	.1096283	.095019	0.249
		Radni odnos na određeno	.0072384	.0657963	0.912
		Stalni radni odnos	.0168486	.0532822	0.752
Regija	Regija 1	Regija 2	-.0545272	.026409	0.039
Urbano Prebivalište	Ne	Da	.0442619	.0268047	0.099
Posjedovanje nekretnine	Ne	Da	.0286877	.0327369	0.381
Štednja u banci	Ne	Da	-.0467937	.028199	0.097
Posjedovanje dionica	Ne	Da	.0111558	.0384677	0.772
Spol	Muški	Ženski	-.0580609	.0254147	0.022
Dob			.0017158	.0011531	0.137

Izvor: izrada autora prema podacima dobivenim iz ankete

Božena Baljak[1]
Helena Blažić[2]
Ana Štambuk[3]
Ivana Tomas Žiković[4]
Vinko Zaninović[5]

Original scientific paper
UDC 336.226.212.1(049.5)

SHOULD REAL ESTATE PURCHASE BE TAXED IN CROATIA?

- CITIZENS' ATTITUDE [6]

ABSTRACT

Real estate transfer tax is broadly applied around the world, although it is a tax with the higher distorsive effect than most other property taxes. That is why the main research goal of this research is to establish the attitude of the Croatian citizens toward this taxation, while other goals encompass the influence of the relevant demographic and economic variables. Data are gathered at the entire Croatian teritorry using the phone survey. The methodology encompasses ordered logistic regression and assessment of marginal effect of each variable. Median and mode of the answers are 3 (neutral answer taking into consideration the 1-5 answer range), meaning that the citizens do not have pronounced attitude either in favour or against this taxation. It is established that the real estate transfer taxation is supported by urban inhabitants and those with a higher education level. Negative attitude is expressed by women and persons that have their savings in banks; there is also some regional influence established (those inhabitants living in the southern parts of Croatia have more negative attitute towards such taxation.

Key words: *real estate transfer tax, citizens' survey, Croatia*

[1] M Econ, E-mail: bozena.baljak@gmail.com
[2] PhD, Full Professor, Faculty of Economics, University of Rijeka, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: helena.blazic@efri.hr
[3] PhD, Associate Professor, Faculty of Economics, University of Rijeka, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: ana.stambuk@efri.hr
[4] PhD, Assistant Professor, Faculty of Economics, University of Rijeka, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: ivana.tomas.zikovic@efri.hr
[5] PhD, Postdoctoral Researcher, Faculty of Economics, University of Rijeka, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: vinko.zaninovic@efri.hr
[6] Received: 20 December 2017; Accepted: 1 March 2018

Elena Krelja Kurelović[1]

Original scientific paper
UDC 001.92:655.418

OPEN ACCESS CULTURE AND ACCEPTANCE OF OPEN EDUCATIONAL RESOURCES IN CROATIAN PUBLIC UNIVERSITIES[2]

ABSTRACT

The purpose of this paper is to contribute to the understanding of the open access culture and its impact on the use of Open Educational Resources (OER). There are many examples of using the term "open access culture", but without giving an explicit description of it. The aim of this research is to offer conceptualization of the open access culture, identify its main components, and determine the impact of this variable on the intention to use and the actual use of Open Educational Resources by the members of public higher education institutions in Croatia. The sample consisted of 427 respondents. Keeping in mind that culture has a significant impact on the behaviour of an individual, but it also manifests itself through this behaviour, the research model will be proposed. The variable "open access culture" will be observed on a personal, professional and organizational level and it will include attitudes, perception, norms and politics towards open access to scientific and educational content and knowledge sharing. For the purpose of this study a questionnaire was prepared. Each part of the variable "open access culture", as well as the intention to use and the actual use of OER, has been tested using a set of statements with answers on a 5-degree Likert type scale. The respondents have expressed a moderate open access culture. The actual use of OER, as well as the intention to use OER, is also in the middle of measurement scale. In order to achieve the aim of this research, three main hypotheses have been proposed. The results of multiple regression analysis show that the proposed model with predictor variable "open access culture" has a significant prognostic value on the intention to use and the actual use of OER, with a stronger influence on the intention to use OER. Considering the individual influence of the components of the predictor variable, the open access culture at professional level has the strongest influence on the intention to use and the actual use of OER.

Keyword: *open access, open educational resources, open access culture, OER acceptance*

1. INTRODUCTION

The problem area of the paper is the acceptance of Open Educational Resources while the aim of the research is to examine whether and to what extent the open access culture affects the actual use and the intention to use Open Educational Resources. The paper focuses on the influence of one aspect of culture as a determinant of human behaviour, knowing that culture and technology are interrelated - culture creates and shapes technology, but technology changes culture as well.

[1] PhD, Senior Lecturer, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail:elena@veleri.hr

[2] Received: 11 January 2018; Accepted: 1 March 2018

UNESCO defines Open Educational Resources (OER) as "the open provision of educational resources, enabled by information and communication technologies, for consultation, use and adoption by a community of users for non-commercial purposes" (Camilleri et al, 2014). The Hewlett Foundation, an organization that has significantly contributed to the development of Open Educational Resources, considers that "the OER are teaching, learning, and research resources that reside in the public domain or have been released under an intellectual property license that permits their free use or repurposing by others" (Camilleri et al, 2014). A similar definition was given by OECD-a defining them as "digitised materials offered freely and openly for educators, students and self-learners to use and reuse for teaching, learning and research" (Camilleri et al, 2014). OER include learning content (full courses, course materials and modules, textbooks, videos and other multimedia content, tests, quizzes, syllabuses etc.), software tools and licenses for using and distributing such resources like open licences (e.g. Creative Commons).

Open access to educational resources is a way to make education accessible to all who want to learn and to give teachers the opportunity to enrich their pedagogical practice (UNESCO, 2011). Although Open Educational Resources have been present since the launching of the MIT Open Course Ware (OCW) project and the release of the first Creative Commons licenses in 2002, and the emergence of the massive open online courses (MOOCs) in 2008, OER are still being viewed as a global innovation. Despite many advantages, the research has shown that OER is in the initial phase of acceptance (McKerlich et al, 2013; Allen, Seaman, 2014; Reed, 2012, Arcos et al, 2014). Many factors can foster the use of Open Educational Resources and contribute to OER becoming a modus operandi in higher education. It is of extreme importance to change the existing mindset and habits that shape the way of creating, sharing and (re)using educational resources and to support collaborative communities, adapt the rewarding and promotion systems in educational institutions, adopt and implement the Open Educational Resources Policy (Torres, 2012; Allen, Seaman, 2014; Arcos et al, 2014; McKerlich et al, 2013).

Culture can be described as a set of values and beliefs that shape behaviour. The behaviour of users towards an information system is determined by "values, mindset, status and user rules", namely by the culture that defines the place and role of that particular information system in society (Tuđman et al., 1993). Open Educational Resources imply the use of network technology and online information systems. Today's Web technology enables access, sharing and dissemination of knowledge in completely new ways, changing the processes of research, scientific communication, teaching and learning, and leads to the creation of a culture of openness (Torres, 2012).

The culture of openness includes attitudes towards Open Access, as well as towards the context in which researchers work and how this leads them to value (or not) the potential of Open Access (Swan, 2006). The *open access culture* embraces the idea that an open access to scientific and educational contents does not diminish their value, but instead it expands and improves them in unexpected ways (Peters, Roberts, 2012). It is considered that the *open access culture* brings new values such as ethics of sharing, participation and collaboration, and reliance in academic productivity as a social category (Iiyoshi, Kumar, 2008; Peters, Roberts, 2011; Torres, 2012). It changes the educational practice from formal academic teaching and learning to collaborative learning and exchanging of knowledge and engaging students in the learning process. The adoption of an Open

Educational Resources policy brings significant changes in organizational culture, which results in the spreading of the *open access culture* (Torres, 2012). Embracing a culture of openness as a core value and an institutional strategy is the biggest challenge for higher educational institutions because the mindset of the majorities is set on the culture of „not open" and these majorities prefer to maintain the status quo (Torres, 2013).

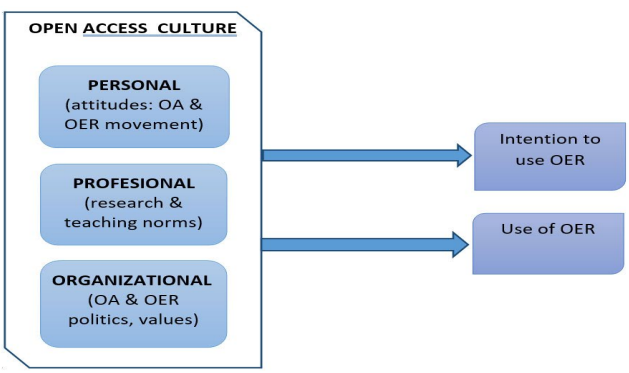
2. METODOLOGY

2. 1 Research model and hypotheses

Keeping in mind that culture has a significant impact on the behaviour of an individual, but that it is also manifested through this behaviour, the influence of the variable *open access culture* on the *intention to use and the actual use of Open Educational Resources* will be explored, as shown in Figure 1. The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT, Venkatesh et al., 2003) has been selected as the reference theoretical model of research. The UTAUT aims to observe the influence of 4 predictor variables (performance expectancy, effort expectancy, social influence, and facilitating conditions) on the behaviour intention and actual behaviour towards information technology or information system.

The proposed model observes the *open access culture* at three levels: personal, professional and organizational. The *open access culture at the personal level* refers to the awareness of and attitudes towards the Open Access movement, Open Educational Resources and knowledge sharing. Rolfe (2012) and Torres (2012) discuss the importance of raising awareness of the OER and Creative Commons licenses, understanding all the benefits they bring to teachers and students, and forming positive attitudes. Next, the *open access culture at the professional level* refers to respondents' perception of norms in research and teaching that foster open access in science and education and bring changes in teaching practice. Lastly, the *open access culture at the organizational level* refers to respondents' perception of organizational values towards open sharing of knowledge, as well as perception of institutional OA and OER policy, if there is any at all.

Figure 1. Research model



Source: Author

Three main hypotheses were set based on the proposed research model. The first hypothesis (H1) seeks to ascertain whether there is a positive and statistically significant correlation between *open access culture* and the intention to use Open Educational Resources or the actual use of Open Educational Resources. The second hypothesis (H2) claims that *open access culture* has a significant and positive impact on the intention to use of Open Educational Resources and their actual use. The third hypothesis (H3) argues that the combination of personal, professional and organizational levels of *open access culture* statistically significantly predicts the intent and the actual use of Open Educational Resources, that is, that the proposed research model is statistically significant. Descriptive statistics was used for qualitative analysis of the results while Pearson's correlation, linear and multiple regression analysis were utilized to test the hypotheses.

2. 2 The questionnaire

A survey questionnaire was designed to suit the purpose of this research. The questionnaire consisted of 3 parts: general demographic questions, questions about open access culture (Table 2), and questions about the intention and actual use of OER (Table 3). At the beginning of the second part of the questionnaire, the description of Open Educational Resources was given, to avoid different interpretations. The survey questionnaires in the research by Rolfe (2012), McKerlich et al. (2013) and Kelly (2014) served as guidelines for the realisation of the variable *open access culture.* The questions for the variable *open access culture* (personal, professional and organizational levels), behavioural intention and the actual use of OER were tested with 5 items each. Respondents indicated the level of agreement with these statements on the 5-degree Likert type scale ("1" means *strongly disagree* and "5" *strongly* agree). As for the recommendations by Venkatesh et al. (2003), the question regarding the intention to behave included the exact time period in which such behaviour was expected. The questionnaire was tested in a pilot study on a sample of 34 respondents to determine the reliability of the measuring instrument (results of Cronbach's Alpha: *OA culture, personal*, α=0.87; *OA culture, professional*, α=0.68; *OA culture, organizational*, α=0.86; *OER intention*, α=0.9; *OER use*, α=0.87), and necessary corrections on variable *OA culture at professional level* were made. The online survey questionnaire was created using the Lime Survey and distributed via e-mail. The survey was anonymous and participation in the research voluntary.

2. 3 The sample

Research population consisted of people full-time employed at Croatian public universities, with academic titles or assistants. A stratified random sample was used, and 427 respondents fully completed the questionnaire. The research sample and population data are described in Table 1 (Državni zavod za statistiku – Croatian Bureau of Statistics, 2016).

Table 1. Descriptive statistics of the sample

Characteristics		*Population (N=7647)*	*Sample (N=427)*
University name	University of Zagreb	56.57 %	47.78 %
	University of Rijeka	11.97 %	12.88 %
	Josip Juraj Strossmayer University in Osijek	11.91 %	11.71 %
	University of Split	11.15 %	11.71 %
	University of Zadar	4.81 %	8.43 %
	Juraj Dobrila University of Pula	1.92 %	4.68 %
	University of Dubrovnik	1.67 %	2.82 %
Academic titles	Full professor	22.39 %	20.00 %
	Associate professor	16.18 %	18.12 %
	Assistant professor	22.83 %	30.82 %
	Senior assistent	14.65 %	15.06 %
	Assistent	23.95%	16.00 %
Gender	Male	50.23%	48.01%
	Female	49.77%	51.99%
Scientific field	Biomedicine and Health	11.59 %	12.71 %
	Biotechnical science	8.15 %	10.12 %
	Social science	28.76 %	31.06 %
	Humanities	9.44 %	11.06 %
	Natural science	9.44 %	12.00 %
	Technical science	23.18 %	22.35 %
	Arts	9.44%	0.71 %

Source: Author

3. RESULTS AND DISCUSSION

The results show that respondents have expressed a moderate *open access culture* ($\bar{x} = 3.57$; $\sigma = 0.97$ on scale from 1 to 5). The best result was achieved for the *open access culture at the professional level* ($\bar{x} = 3.84$; $\sigma = 0.87$). Most respondents agree that public universities should adopt OA and OER policies, they believe that teachers need to be actively involved in open sharing of knowledge. Further on they consider that retrieval of quality OER is an important activity, but that it does not link OER to Creative Commons licenses. When the *open access culture at the personal level* ($\bar{x} = 3.68$; $\sigma = 0.99$) is being considered, the majority of the respondents expressed a positive attitude towards OER integration into the higher education, they believe that OER

foster the educational practices, but estimate that they are not sufficiently informed about these issues. The lowest result was achieved by *open access culture at the organizational level* ($\bar{x} = 3.09$; $\sigma = 1.05$) as respondents believe that there is a lack of promotion of open access to scientific and educational contents and a lack of institutional strategies and policies of Open Access and Open Educational Resources.

Table 2. Descriptive statistics for "open access culture"

Open access culture statements	*Frequency (%), N = 427*					*Arithmetic mean*	*Standard deviation*
	1- strongly disagree	2- mostly disagree	3- undecided	4- mostly agree	5- strongly agree		
OA culture, personal level						*3.68*	*0.99*
I believe that integrating open educational resources into the higher education system is a good idea.	1.64	1.41	13.15	52.11	31.69	4.11	0.80
I am aware of the initiatives of Open Access and Open Educational Resources.	9.86	15.49	35.92	29.58	9.15	3.13	1.10
I believe that Creative Commons licenses are an important part of open educational resources.	3.29	1.41	55.40	22.07	17.84	3.50	0.91
I believe that open access to scientific and educational resources improves educational practice.	1.41	2.11	20.19	51.88	24.41	3.96	0.81
OA culture, professional level						*3.84*	*0.87*
Finding quality open educational resources should be the responsibility of each teacher.	1.88	7.04	22.54	49.06	19.48	3.77	0.91
Teachers should actively participate in the open sharing of knowledge and educational resources.	1.64	3.29	19.25	53.99	21.83	3.91	0.83
It is desirable for teachers to use the Creative Commons licenses for teaching materials they publish on the Internet.	1.88	2.35	54.46	24.65	16.67	3.52	0.86
I consider it important that the Croatian higher education institutions adopt OA and OER policies.	1.17	3.29	15.02	38.50	42.02	4.17	0.88
OA culture, organizational level						*3.09*	*1.05*
The institution where I am employed is flexible and open to new ideas.	6.34	15.96	30.05	35.92	11.74	3.31	1.07

Open access culture statements	*Frequency (%), N = 427*					*Arithmetic mean*	*Standard deviation*
	1- strongly disagree	2- mostly disagree	3- undecided	4- mostly agree	5- strongly agree		
OA culture, personal level						*3.68*	*0.99*
I believe that integrating open educational resources into the higher education system is a good idea.	1.64	1.41	13.15	52.11	31.69	4.11	0.80
I am aware of the initiatives of Open Access and Open Educational Resources.	9.86	15.49	35.92	29.58	9.15	3.13	1.10
The management of the institution where I am employed is trying hard to develop an open knowledge sharing culture.	7.51	18.08	36.62	28.40	9.39	3.15	1.06
The institution where I am employed contributes to the popularization of open access to scientific and educational resources.	7.51	16.67	41.31	24.88	9.62	3.13	1.04
The institution where I am employed has adopted OA or OER policies.	12.68	18.51	51.41	13.38	3.99	2.78	0.98

Source: Author

The respondents expressed moderate intention to use Open Educational Resources in the next year ($\bar{x} = 3.34$; $\sigma = 0.93$). Most of them expressed their readiness to find a quality OER within their teaching subject while they had the least intention to use Creative Commons licenses for some of their teaching materials and make them openly available. The actual use of Open Educational Resources was lower, but also moderate ($\bar{x} = 3.11$; $\sigma = 1.14$). The most frequent purpose of using OER by the respondents was for their own professional development. They rarely used OER in their teaching and rarely shared experiences with OER.

Table 3. Descriptive statistics for the intention and the actual use of OER

OER acceptance statements	*Frequency (%), N = 427*					*Arithmetic mean*	*Standard deviation*
	1- strongly disagree	2- mostly disagree	3- undecided	4- mostly agree	5- strongly agree		
Intention to use OER						*3,34*	*0,93*

By the beginning of the next academic year I intend to find several quality open educational resources in my field of interest.	4,46	8,45	35,92	42,25	8,92	3,42	0,926
In the next year I intend to adjust the selected open educational resources to the needs of teaching that I perform.	4,46	8,92	40,61	37,56	8,45	3,36	0,919
In the next year I intend to include open educational resources in the teaching that I perform.	4,46	8,22	42,25	37,32	7,75	3,35	0,902
I intend to engage or continue to participate in online discussions in my scientific field and contribute to open sharing of knowledge.	5,63	9,39	31,92	37,56	15,49	3,48	1,042
In the next year I intend to make some of my teaching materials openly available under the Creative Commons license.	7,51	11,03	54,46	20,19	6,81	3,08	0,940
Use of OER						*3,11*	*1,14*
I use open educational resources for my own training.	4,46	11,74	40,61	27,23	15,96	3,38	1,028
When teaching I use open educational resources in their original form.	14,55	22,77	40,14	16,20	6,34	2,77	1,085
I tailor selected open educational content to suit students and teaching needs.	9,15	15,73	39,91	23,71	11,50	3,12	1,096
I openly share my teaching materials and other educational resources.	7,75	14,55	29,81	28,40	19,48	3,37	1,175
I publicly share the experience of using open educational resources in teaching and discuss the possibilities of their improvement.	12,44	25,82	32,63	16,90	12,21	2,90	1,183

Source: Author

These results are similar with the results of the study conducted on a sample of 2,144 faculties in the United States which showed that faculty members understood the OER differently (what it was and was not), they often failed to link Creative Commons licensing with OER and reported the use of OER at a very low level in teaching (Allen, Seaman, 2014).

A positive and statistically significant correlation between *open access culture* and the *intention to use OER* based on Pearson's correlation ($r=0.621$; $p<0.01$) and between *open access culture* and the *actual use of OER* ($r=0.514$; $p<0.05$) was confirmed. Therefore, the first hypothesis was accepted. This correlation was stronger for the actual use of OER.

To determine if there was a causal connection between these two variables, the second hypothesis was tested by linear regression analysis. A statistically significant, strong and positive influence of predictor variable *open access culture* on dependant variable *intention to use OER* (t=16.309; p<0.01) was confirmed. With the increase of *open access culture* by 1 point on the scale, the intention to use OER would increase on average by 88%. Furthermore, a statistically significant and positive influence of predictor variable *open access culture* on dependant variable *actual use of OER* (t=12.373; p<0.01) was also confirmed. With the increase of *open access culture* by 1 point on the scale, the actual use of OER would increase on average by 77%. The second hypothesis was accepted in its entirety.

The results of the multiple regression analysis showed that the proposed combination of all three components of the variable *open access culture (personal, professional and organizational levels)* significantly predicted *the* dependent variables *intention to use OER* (R=0.684; F=123.136; p<0.01) *and actual use of OER* (R=0.545 ; F=59.177; p<0.01). Therefore, the third hypothesis was accepted as well as the proposed research model. Taken individually, the most important component in the observed model was the *open access culture at the professional level* as it had the greatest influence on *the intention to use OER* and the *actual use of OER*.

4. CONCLUSION

Open Educational Resources are important for society as a whole, because they make it possible for every individual to enjoy their right to education and to free access to quality educational resources. Despite many advantages, the results of the recent research have indicated that OER have not yet become an integral part of educational practice. The reason for this may lie in the fact that a shift from traditional teaching and learning is needed, as well as a new view on creation, sharing, re-use and adaptation of teaching materials.

This research has confirmed that the actual use of OER in Croatian public higher education institutions is moderate, however with optimistic findings that the respondents expressed a readiness to use OER in the near future. The research has confirmed that the proposed conceptual model with the variable *open access culture* has significant prognostic value on the intention to use and the actual use OER. The independent variable *open access culture* achieved better prognostic value on the intention to use OER. The highest prognostic value on the intention to use and the actual use OER was achieved by the professional level of *open access culture*, which means that professional norms play a very important role in the acceptance of OER. Furthermore, it is important to inform members of the academic community about the idea of open access, OER and Creative Commons licenses, and to develop positive attitudes accordingly (*open access culture at the personal level*). The lowest prognostic value was achieved by the organizational level of *open access culture* because there is a lack of OA and OER policies and promotional activities in HE institutions. The limitation of this paper is that there is no similar research dealing with *open access culture*, with which to compare the results. Torres (2012; 2013) and Peters, Roberts (2012) speak

about the important role of open access culture, but they have not empirically proven the thesis.

It can be concluded that, in order to further increase the use of Open Educational Resources, it is not enough to develop infrastructure, choose technology and offer content, but it is necessary to change the mindset, i.e. the *open access culture* at a personal, professional and organizational level.

REFERENCES

Allen, I. E., Seaman, J. (2014) Opening the Curriculum: Open Educational Resources in U.S. Higher Education, BABSON Survey Research Group, http://www.onlinelearningsurvey.com/reports/openingthecurriculum2014.pdf (22. 12. 2017.)

Arcos, B., Farrow, R., Perryman, L. A., Pitt, R. & Weller, M. (2014) OER Evidence Report 2013-2014, OER Research Hub, http://oerresearchhub.org/about-2/reports/ (20. 12. 2017.)

Camilleri, A. F., Ehlers, U. D., Pawlowski, J. (2014), State of the Art Review of Quality Issues related to Open Educational Resources (OER), European Commission Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, doi:10.2791/80171

Državni zavod za statistiku (2016), Visoko obrazovanje u 2015., Statistička izvješća, Zagreb, https://www.dzs.hr/ (18. 12. 2017.)

Iiyoshi, T., Kumar, M. S. (2008) Opening Up Education: The Collective Advancement of Education through Open Technology, Open Content, and Open Knowledge, The MIT Press, Cambridge

Kelly, H. (2014) A Path Analysis of Educator Perceptions of Open Educational Resources Using Technology Acceptance Model, The International Review of Research in Open and Distance LEarning, Vol. 15, No. 2., p. 26-42

McKerlich, R., Ives, C., McGreal, R., (2013) Measuring Use and Creation of Open Educational Resources in Higher Education, The International Review of Research in Open and Distance Learning, Vol. 14, No. 4.

Peters, M. A., Roberts, P. (2012) The Virtues of Openness: Education, Science, and Scholarship in the Digital Age, Paradigm Publisher, London

Reed, P. (2012) Awareness, attitudes and participation of teaching staff towards the open content movement in one university, Research in Learning Technology, Vol. 20, http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3402/rlt.v20i0.18520 (18. 12. 2017.)

Rolfe, V. (2012) Open educational resources: staff attitudes and awareness, Research in Learning Technology, Vol. 20, http://www.researchinlearningtechnology.net/index.php/rlt/article/view/14395 (4. 12. 2017.)

Swan, A. (2006), The culture of Open Access: researchers' views and responses, in Jacobs, N., Open Access: Key Strategic, Technical and Economic Aspects, Chapter 7, Chandos, Oxford, p. 52-59, http://eprints.ecs.soton.ac.uk/12428/01/asj7.pdf (20. 12. 2017.)

Torres N. P. M. (2012) Towards a culture of openness: Raising awareness and enabling policies in Latin American Higher Education, http://ess.iesalc.unesco.org.ve/index.php/ess/article/download/414/351

Torres, N. P. M. (2013) Embracing openness: The challenges of OER in Latin American education, Open Praxis, Vol. 5., No. 1, p. 81-89, DOI:10.5944/openpraxis.5.1.33

Tuđman, M., Boras, D., Dovedan, Z. (1993) Uvod u informacijsku znanost, Školska knjiga, Zagreb

UNESCO (2011) Guidelines on Open Educational Resources in Higher Education, http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002136/213605e.pdf (22. 12. 2017.)

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. D., Davis, F. D. (2003) User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View, MIS Quarterly, Vol. 27, No. 3, pp. 425-478, https://csdl-techreports.googlecode.com/svn/trunk/techreports/2005/05-06/doc/Venkatesh2003.pdf (20. 12. 2017.)

Elena Krelja Kurelović[1]

Izvorni znanstveni rad
UDK 001.92:655.418

KULTURA OTVORENOG PRISTUPA I PRIHVAĆANJE OTVORENIH OBRAZOVNIH SADRŽAJA NA HRVATSKIM JAVNIM SVEUČILIŠTIMA[2]

SAŽETAK

Svrha rada je pridonijeti razumijevanju kulture otvorenog pristupa i njenog utjecaja na korištenje otvorenih obrazovnih sadržaja (OER). Postoje mnogi primjeri upotrebe pojma "kultura otvorenog pristupa", ali bez eksplicitnog objašnjenja što se pod time podrazumijeva. Cilj ovog rada je rasvijetliti tumačenje kulture otvorenog pristupa, identificirati njene glavne komponente i odrediti utjecaj ove varijable na namjeru ponašanja i stvarnu uporabu otvorenih obrazovnih sadržaja kod članova visokoškolskih institucija. Uzorak su činila 427 ispitanika. Imajući na umu da kultura ima značajan utjecaj na ponašanje pojedinca, ali se manifestira kroz to ponašanje, predložen je model istraživanja u kojem se testira utjecaj kulture otvorenog pristupa na namjeru korištenja i stvarno korištenje otvorenih obrazovnih sadržaja. Varijabla "kultura otvorenog pristupa" promatra se na osobnoj, profesionalnoj i organizacijskoj razini, a uključuje stavove, percepciju, norme i politiku prema otvorenom pristupu znanstvenim i obrazovnim sadržajima i razmjeni znanja. Anketni upitnik izrađen je za potrebe ovog istraživanja. Svaki dio varijable "kultura otvorenog pristupa" testiran je pitanjima kojima su ispitanici izrazili svoju razinu slaganja na ljestvici Likertovog tipa. Ispitanici su iskazali umjerenu kulturu otvorenog pristupa, a namjera i stvarna uporaba OER-a je također u sredini ljestvice mjerenja. U skladu s ciljem istraživanja predložene su tri glavne hipoteze. Rezultati višestruke regresijske analize pokazuju da predloženi istraživački model s prediktorskom varijablom "kultura otvorenog pristupa" ima značajnu prognostičku vrijednost za namjeru i stvarnu uporabu OER-a, a jači utjecaj prediktorska varijabla ima na namjeru korištenja OER-a. Gledajući pojedinačni utjecaj komponenti prediktorske varijable, kultura otvorenog pristupa na profesionalnoj razini ima najveći utjecaj na namjeru i stvarnu uporabu OER-a.

Ključne riječi: *otvoreni pristup, otvoreni obrazovni sadržaji, kultura otvorenog pristupa, prihvaćanje OER-a*

[1] Dr. sc., v. pred., Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: elena@veleri.hr

[2] Datum primitka rada: 11. 1. 2018.; datum prihvaćanja rada: 1. 3. 2018.

Zvonimira Šverko Grdić[1]
Tatjana Špoljarić[2]

Izvorni znanstveni rad
UDK 551.583
338.48-4

UTJECAJ KLIMATSKIH PROMJENA NA TURISTIČKE TIJEKOVE – PRIMJER REPUBLIKE HRVATSKE[3]

SAŽETAK

Klimatske promjene predstavljaju jedinstveni izazov cjelokupnoj ljudskoj civilizaciji i utječu na sve aspekte ljudskog života, pa tako i na turizam. Zemlja je u ovom trenutku toplija za 0.7 °C u odnosu na 1900. godinu, a ako se sve emisije stopiraju danas, Zemlja će se u idućem desetljeću zagrijati za daljnjih 0.5 – 1 °C. Posljednjih nekoliko desetljeća sve se više pažnje pridaje promjenama vezanim uz klimu. Istraživanja pokazuju da najveći utjecaj na te promjene ima ispuštanje ugljikova dioksida u atmosferu, koji zbog svojih svojstava pojačava učinak staklenika na Zemlji. Turistička industrija, kao jedna od gospodarskih aktivnosti, zauzima velik udio u cjelokupnim emisijama CO_2 *koje nastaju ljudskom aktivnošću, a najveći utjecaj na to imaju promet, smještaj i ostale aktivnosti. Isto kao što turizam ima utjecaj na klimatske promjene, tako i klimatske promjene imaju utjecaj na turizam. U radu je korištena regresijska analiza s ciljem utvrđivanja učinka nezavisne varijable (temperatura zraka) na zavisnu varijablu (noćenja gostiju). Osnovni cilj istraživanja je ispitati utjecaj temperature na broj noćenja u odabranim gradovima Republike Hrvatske te utvrditi hoće li se buduće planirano povećanje temperature negativno odraziti na turistička ostvarenja u promatranim područjima. Na temelju provedene analize može se zaključiti kako klimatske promjene, iskazane pomoću temperature zraka, zaista utječu na turizam, i to pozitivno. No, potrebno je naglasiti da postoji ograničenje u smislu optimalne temperature, odnosno, kada ona prijeđe tu granicu, broj turista će se (ako se ne poduzmu određene mjere prilagodbe turističkog sektora) početi smanjivati.*

Ključne riječi: *turizam, klimatske promjene, potražnja, regresijska analiza*

1. UVOD

Klima je jedan od važnih činitelja razvoja turizma zato što značajno djeluje na turistička kretanja (Day et al., 2013:51). To dokazuju i brojna tržišna istraživanja koja govore da turisti daju visoke ocjene destinacijama s povoljnim klimatskim uvjetima. Isto tako, na ljestvici važnosti za donošenje odluke o odabiru turističke destinacije, klimatski uvjeti jedan su od važnijih činitelja (Hitrec, 1993:553). Zbog klime i klimatskih promjena neke od najljepših turističkih destinacija mogle bi izgubiti svoju atraktivnost, dok bi se druge mogle uspješno pozicionirati na svjetskom turističkom tržištu. To je polazni razlog potrebe da se posveti iznimna pažnja izučavanju međuodnosa klime i turizma. U cijeloj Europi turizam ima obilježje visoke sezonalnosti, pa tako i u Republici Hrvatskoj. Visoka

[1] Dr. sc., docent, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Sveučilište u Rijeci, Primorska 42, 51 410 Opatija, Hrvatska. *E-mail*: zgrdic@fthm.hr
[2] Mag. oec. *E-mail*: tajci.spoki@gmail.com
[3] Datum primitka rada: 15. 1. 2018.; datum prihvaćanja rada: 1. 3. 2018.

sezona bilježi se u ljetnim mjesecima (lipanj - rujan), a niska sezona u ostalim dijelovima godine, osim razdoblja oko Božića i Nove godine. Klima je veoma važna za većinu oblika turizma koji se vežu na ljetnu i zimsku sezonu, a ključni faktor prilikom donošenja odluke o željenoj turističkoj destinaciji je pitanje kakvo je vrijeme u mjestu prebivališta turista.

Institut za turizam periodično analizira stavove turista o različitim temama. Tako se u publikaciji „Tomas ljeto 2007. i 2010., Stavovi i potrošnja turista u Hrvatskoj"[4], analiziraju odgovori u kojima klima ima veoma važnu ulogu prilikom donošenja odluke o izboru destinacije kod inozemnih turista koji borave u Republici Hrvatskoj. Tako ukupno oko 75 % ispitanika klimu smatra prvim činiteljem prilikom izbora destinacije.

Tablica 1. Utjecaj značajnih činitelja na izbor destinacije i učestalost dolaska inozemnih turista u Hrvatsku - u %

Elementi ponude	Prvi posjet 2007.	Prvi posjet 2010.	Drugi posjet 2007.	3 do 5 posjeta 2007.	6 i više posjeta 2007.
Klima	72,6	-	73,4	76,4	77,2
Ljepota krajolika	72,4	70,8	73,0	74,3	76,6
Ekološka očuvanost	60,0	56,0	60,3	64,2	60,1

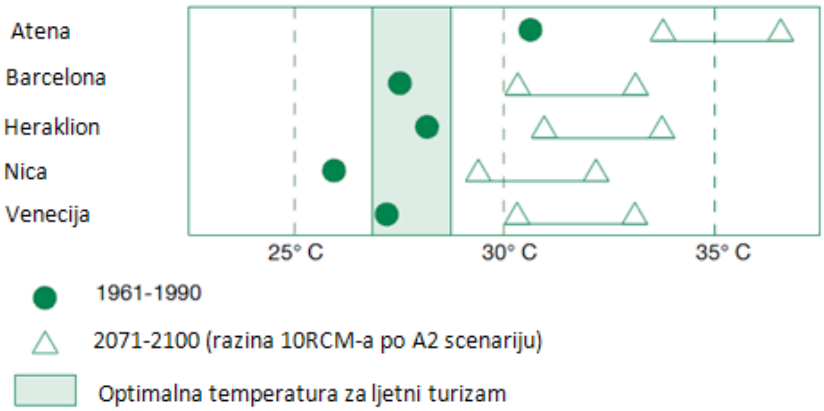
Izvor: Institut za turizam, 2008:54 i 2011:55

Prema rezultatima istog istraživanja sve veći broj ispitanika koji dolaze drugi i više puta u Hrvatsku ocjenjuje klimu i ljepotu krajolika sve važnijim činiteljima za ponovni dolazak.

Prilikom analiziranja klimatskih uvjeta u određenoj destinaciji ili regiji potrebno je uzeti u razmatranje i informacije o temperaturi za koju turisti smatraju da je optimalna. Međutim, ne postoje saznanja što je za turiste „prevruće", odnosno, postoje limitirane informacije što turisti definiraju kao „optimalnu temperaturu". Postoje indikacije da su dolje označene destinacije sada blizu optimalne razine u srpnju i kolovozu.

[4] Sljedeće istraživanje obavljeno je za 2014. godinu, no u njemu se ovi elementi ne istražuju.

Shema 1. Srednje maksimalne dnevne temperature u srpnju i kolovozu u razdoblju od 1961. do 1990. u odabranim gradovima i preferirane temperature za ljetni turizam



Izvor: World Tourism Organization and United Nations Environmnet Programme, 2008:106

Kada se ovo istraživanje poveže s važnim turističkim destinacijama u Republici Hrvatskoj može se vidjeti da je u razdoblju od 1961. do 1990. zabilježena srednja maksimalna dnevna temperatura: Dubrovnik u srpnju 27,9 °C, a u kolovozu 27,9 °C, Rovinj u srpnju i kolovozu 28 °C, Zadar u srpnju 27,8 °C dok je u kolovozu iznosila 27,5 °C (Državni hidrometeorološki zavod, 2008:51). U Republici Hrvatskoj još nije učinjeno istraživanje o „optimalnoj temperaturi", tako da se može povlačiti paralela samo s ovim istraživanjem. No važno je naglasiti da percepcija o „optimalnoj temperaturi" ovisi i iz koje zemlje turist dolazi (Lise, Tol, 2002:440). No, na ukupna turistička kretanja ne djeluje samo temperatura, već i ostali elementi klime, poput naoblake, insolacije, količine padalina, količine snježnog pokrivača i dr. Ako se npr. gleda ukupan turistički promet na priobalnom dijelu, on je svake godine sve veći i za sada se ne iskazuju negativni utjecaji bilo kakvih promjena. Ako bi se promatrale pojedine destinacije, moguće bi bilo uočiti nedostatak turista u kišnom razdoblju. Sveukupno, takva specifična istraživanja (niti na nivou destinacija) u Republici Hrvatskoj nisu provedena.

Prilikom planiranja turizma svakako je potrebno uzeti u obzir planirane klimatske promjene. Procjenu mogućih klimatskih promjena u Hrvatskoj za razdoblje od 2011. do 2040. izradio je Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske (Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime, 2013:30). Učinci promjene klime u razdoblju od 2041. do 2070. učinjeni su u sklopu projekta „Strategija prilagodbe klimatskim promjenama" te se ukazuje na sljedeće učinke i promjene.

Tablica 2. Očekivane promjene klimatskih promjena do 2040. i 2070. godine

	2040.	2070.
Zima	Temperatura će porasti između 1,1 i 1,2 °C. Očekuje se smanjenje sunčevog zračenja, najmanje na južnim otocima, a najveće u sjevernoj Hrvatskoj. Porast vlažnosti zraka. Srednja brzina vjetra neće se mijenjati. Manji porast količina oborina.	Porast temperature bit će najmanji na Jadranu a veći prema unutrašnjosti. Očekuje se smanjenje količine sunčevog zračenja i to posebice u sjevernoj Hrvatskoj. Očekivani porast vlažnosti zraka jednolik u čitavoj Hrvatskoj. Ne očekuje se promjena srednje brzine vjetra, ali blago smanjenje u dijelu sjeverne i istočne Hrvatske.
Proljeće	Temperatura će biti veća za 0,7 °C na otocima Dalmacije te malo više od 1 °C u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Očekuje se smanjenje sunčevog zračenja najviše na Jadranu i gorskoj Hrvatskoj. Porast vlažnosti zraka. Srednja brzina vjetra neće se mijenjati. Manji porast količina oborina.	Porast srednje temperature od 1,4 do 1,6 °C na Jadranu i postupni porast do 1,9 °C u sjevernim krajevima. Očekuje se porast količine sunčevog zračenja. Očekivani porast vlažnosti zraka jednolik u čitavoj Hrvatskoj. Ne očekuje se promjena srednje brzine vjetra. Smanjenje količina oborina, posebice u južnoj Dalmaciji.
Ljeto	Temperatura će porasti između 1,1 i 1,2 °C. Očekuje se porast količine sunčevog zračenja. Porast vlažnosti zraka najveći u odnosu na ostala godišnja doba, posebice na Jadranu. Porast srednje brzine vjetra posebice na Jadranu. Smanjenje količina oborina.	Temperatura će rasti do 2,2 °C na Jadranu. Očekuje se porast količine sunčevog zračenja u gorskoj i središnjoj Hrvatskoj, dok je najmanji u srednjoj Dalmaciji. Očekivani porast vlažnosti zraka nešto veći na Jadranu. Nastavlja se trend jačanja brzine vjetra na Jadranu. Smanjenje količina oborina.
Jesen	Porast temperature između 0,9 °C u istočnoj Slavoniji, oko 1,2 °C na Jadranu, a u zapadnoj Istri i do 1,4 °C. Očekuje se porast količine sunčevog zračenja. Porast vlažnosti zraka. Porast srednje brzine vjetra osobito je izražen na sjevernom Jadranu, što predstavlja promjenu od otprilike 20 – 25 % u odnosu na referentno razdoblje. Smanjenje količina oborina.	Temperatura će rasti do 2,2 °C na Jadranu. Očekuje se povećanje količine sunčevog zračenja. Očekivani porast vlažnosti zraka. Izraženiji porast srednje brzine vjetra očekuje se na čitavom Jadranu, u priobalnim područjima te duž zapadne obale Istre. Smanjenje količina oborina.

Izvor: Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime, 2013:30 i Strategija prilagodbe klimatskim promjenama, te se ukazuje na sljedeće učinke i promjene, 2017:50

Ove promjene donijet će i do mijenjanja nekih drugih elemenata. Tako će npr. povećanje temperature uzrokovati povećanje temperature mora, a slijedom toga jedna od posljedica bit će podizanje njegove razine (Izvještaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, 2017:108). Zemlje Mediterana glavni su konkurenti hrvatskom turizmu, a slična klimatska kretanja bilježit će se i u tim zemljama. Tako će prema klimatskim modelima temperatura na tom području rasti do 4 °C, a razina mora na obalnom dijelu Mediterana može rasti i do 1 m do 2100. godine (Climate Change and Tourism - Responding to Global Challenges, 2008:54). Kao posljedica toga, područja s niskom nadmorskom visinom bit će ugrožena, a rijeke i obalni vodonosnici mogu postati slani (Karas, 2006:12). Osim toga, problemi s dostupnošću vode i hrane, raznovrsnošću ekosustava, zdravlja turista i domaćeg stanovništva i sl., neće se vezivati samo uz turizam već i uz cjelokupno gospodarstvo određene zemlje.

Problem ovog istraživanja predstavlja nedovoljna istraženost utjecaja klimatskih promjena na turizam u Republici Hrvatskoj. Gradovi uzeti u obzir prilikom istraživanja su Split, Dubrovnik i Zagreb. Split i Dubrovnik su uzeti kao primjer zato što pripadaju priobalnom području s najjače razvijenim sezonalnim turizmom, dok je Zagreb grad s cjelogodišnjom posjećenosti. Stoga se može reći da su posebni ciljevi ovog empirijskog istraživanja:

- mjerenje utjecaja temperature zraka na broj noćenja u Splitu,
- mjerenje utjecaja temperature zraka na broj noćenja u Dubrovniku
- mjerenje utjecaja temperature zraka na broj noćenja u Zagrebu.

Na temelju prethodno definiranog problema istraživanja nameće se potreba za definiranjem hipoteza, te su slijedom toga one:

- Hipoteza H1 - Temperature zraka pozitivno i značajno utječu na broj noćenja u Splitu
- Hipoteza H2 - Temperature zraka pozitivno i značajno utječu na broj noćenja u Dubrovniku
- Hipoteza H3 - Temperature zraka pozitivno i značajno utječu na broj noćenja u Zagrebu.

Rad je strukturiran tako da nakon uvoda slijedi poziv na recentnu literaturu koja se bavi ovom tematikom, zatim se objašnjava korištena metodologija kojom se provelo istraživanje. Nakon toga se objašnjavaju dobiveni rezultati istraživanja te daje kratak zaključak.

2. PREGLED LITERATURE

Interes za klimatske promjene povećava se posljednjih godina, posebice nakon održavanja konferencije o klimatskim promjenama koju su organizirali Ujedinjeni narodi u Kopenhagenu u prosincu 2009. godine (Scott, Becken, 2010:290). Postoji velik broj istraživanja koja se bave utjecajem klimatskih promjena na turizam, pa su tako pojedini autori istraživali utjecaj klimatskih

promjena na turističku potražnju baziranu na projekcijama promjene klime koje je učinio IPCC (Intergovermental Panel of Climate Change) (Hindley, Font, 2017:1690; Hall *et al.*, 2015:353; Köberl *et al.*, 2015:1045; Amelung *et al.*, 2007:290; Scott *et al.*, 2007:573) i to na: globalnoj razini, razini država, destinacija poput obalnih područja, otoka ili destinacija za skijanje (Hoogendoorn *et al.*, 2016:65; Wyss *et al.*, 2015:915; Dawson, Scott, 2007:560).

Turizam svojim djelovanjem (transportom, smještajem i ostalim aktivnostima) ispušta u atmosferu stakleničke plinove i na taj način uzrokuje klimatske promjene. UNWTO I UNEP napravili su projekciju za 2005. godinu u kojoj su izračunali da je ukupan doprinos globalnog turizma klimatskim promjenama značajan te da iznosi 5 % u ukupnim emisijama CO_2 (Scott, Becken, 2010:291). U tom udjelu transport ima glavnu ulogu, a posebice zračni prijevoz čiji doprinos iznosi 40 % turističkih emisija (Dickinson *et al.*, 2013:510). Očekuje se da će emisije stakleničkih plinova uzrokovane ovim sektorom u budućnosti rasti iz nekoliko razloga: porast broja ljudi koji putuju (zbog odmora, poslova, obrazovanja, zdravstvenih usluga i sl.), porast dohotka i omogućavanja većem broju ljudi da putuje, kao i povećanja putovanja u daleke krajeve (Gössling *et al.*, 2013:530). Stoga je u sektoru turizma potrebno učiniti mnoštvo aktivnosti kako bi se smanjili staklenički plinovi i umanjili negativni efekti na promjenu klime (Shani, Arad, 2014:84).

Turizam ovisi o povoljnoj klimi, očuvanom okolišu te bogatstvu flore i faune (Buckley, 2011:400; Müller, Weber, 2008:60). Klimatski elementi poput temperature, broja sunčanih sati i kišnog razdoblja jednim dijelom određuju međunarodne turističke tijekove unutar Europe (Joop *et al.*, 2015:310). Klimatske promjene utječu na brojne ključne faktore važne za turizam (Scott, Lemieux, 2010: 147; Kozak *et al.*, 2008:85; Hamilton, Tol, 2007:165). Može se reći da je turizam potencijalna žrtva, ali isto tako i da pridonosi klimatskim promjenama (Han *et al.*, 2016:10). Podizanje razine mora, prilagođavanje ekosustava, promjene u vodnom sustavu na Zemlji, razni utjecaji na zdravlje te pojačani ekstremni vremenski događaji djelovat će između ostalog i na turizam ne samo u smislu smanjenja komfora već i umanjenja sigurnosti (Michailidou *et al.*, 2016:2). Turizam je izuzetno osjetljiv na promjenu klime te može pretrpjeti mnoge negativne ili pozitivne učinke (Jopp *et al.*, 2013:145; Wong *et al.*, 2013:53; Schliephack, Dickinskon, 2017:182). No, potrebno je naglasiti da klimatske promjene neće djelovati isto na sve destinacije te slijedom toga i na ekonomske učinke ostvarene od turizma. Turizam mora učiniti određene mjere prilagodbe kako bi potaknuo pozitivne, a umanjio negativne efekte koje će klimatske promjene donijeti.

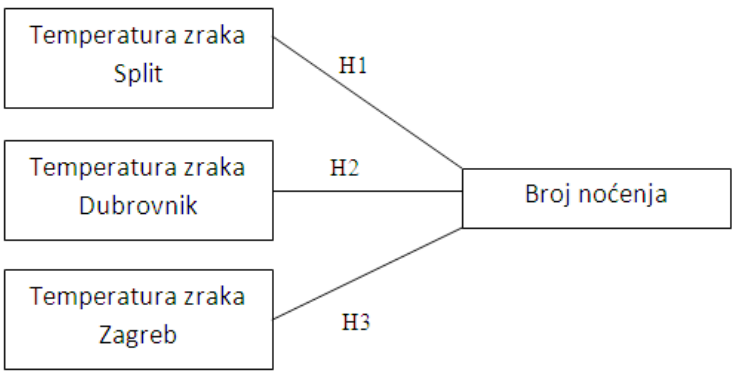
3. METODOLOGIJA

U ovom istraživanju podatci su analizirani regresijskim modelom, odnosno, korištena je regresijska eksponencijalna analiza s ciljem utvrđivanja učinka nezavisne varijable (prosječna mjesečna temperatura zraka u razdoblju od 2012. do 2016.) na zavisnu varijablu (prosječni mjesečni broj ostvarenih noćenja gostiju u razdoblju od 2012. do 2016.). Ova metoda koristi se zato što podatci nisu linearni i distribucije rezultata odstupaju od normalnih. Temperatura kao jedan od elemenata klime značajno utječe na promjene u cjelokupnom klimatskom procesu te se zbog toga smatra jednim od važnijih elemenata koji se mora proučavati u cilju izučavanja turističkih kretanja. Ovu tvrdnju podupiru procjene Međuvladinog panela o klimatskim promjenama koje velikim dijelom

govore o porastu temperatura kao pokazatelju klimatskih promjena. Tako se navodi da je sveukupna posljedica ljudskih aktivnosti na globalnoj razini od 1750. do danas dovela do zatopljenja. U prošlom stoljeću prosječna temperatura zraka narasla je za 0,7 °C, a prema sadašnjim procjenama u sljedeća dva desetljeća očekuje se porast temperature za oko 0,2 °C po desetljeću, ako emisije stakleničkih plinova nastave rasti trenutačnim tempom. Kompjutorskim modelima procijenjen je prosječni porast globalne temperature od 1,8 do 4 °C do 2100. godine (Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji UN-a o promjeni klime, 2013.). No, važno je naglasiti da osim temperature na klimatska kretanja djeluju i drugi klimatski elementi, ali, naravno i drugi elementi koji se ne odnose na klimu. S druge strane, broj noćenja se uzima kao relevantni pokazatelj turističkih kretanja u određenoj destinaciji.

Kako bi se dokazala veza između dimenzija provedena je regresijska analiza na temelju predloženog konceptualnog modela čiji prikaz slijedi u nastavku.

Shema 2. Konceptualni model odnosa između dimenzija



Izvor: izrada autora

Da bi se utvrdila povezanost između temperature i broja gostiju stavljeno je u korelaciju 60 podataka, odnosno analizirala se prosječna mjesečna temperatura od 1./2012. do 12./2016. godine za grad Zagreb, Split i Dubrovnik i prosječni mjesečni broj turista u istom razdoblju i za iste gradove. Za potrebe istraživanja korišteni su primarni podaci prikupljeni iz Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ), Državnog zavoda za statistiku (DZS) te s *online* stranice Weather Underground

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Model pokazuje vezu između temperature zraka u Splitu i broja noćenja; temperature zraka u Dubrovniku i broja noćenja i temperatura zraka u Zagrebu i broja noćenja. U nastavku slijede rezultati regresijske analize.

Tablica 3. Rezultati regresijske analize za utjecaj temperatura na broj noćenja

Hipoteze:		Beta	*T-value*	*P-value*	R2
H1	Temperatura zraka u Splitu –> Broj noćenja	13951,20	10,26	,000	0,65
H2	Temperatura zraka u Dubrovniku –> Broj noćenja	32205,3	21,06	,000	0,88
H3	Temperatura zraka u Zagrebu –> Broj noćenja	4734,41	8,734	,000	0,568

Izvor: Izrada autora

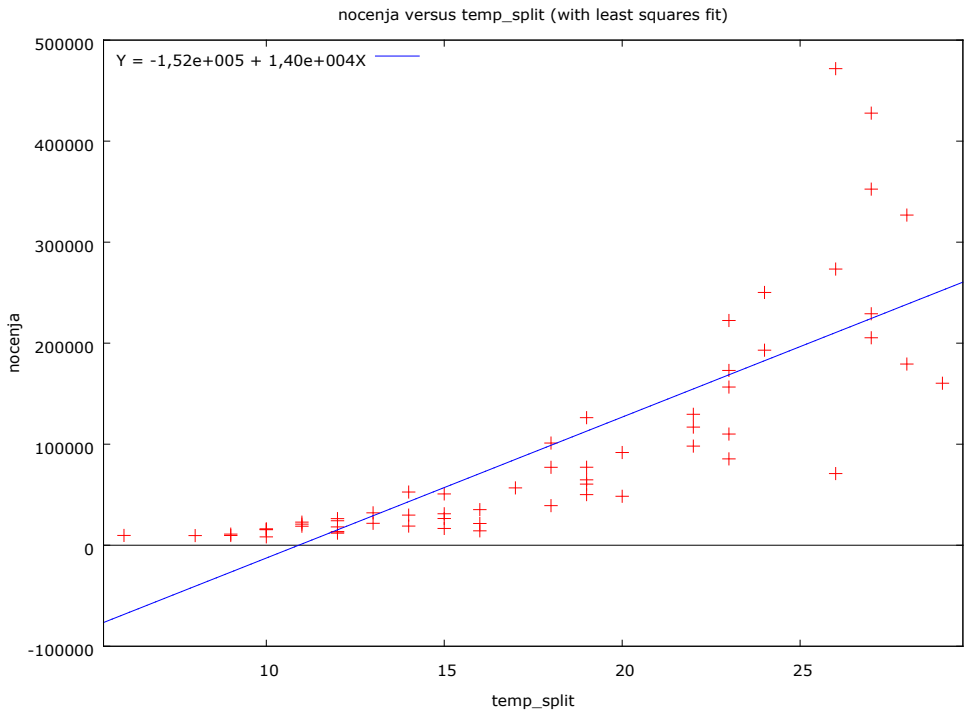
Rezultat regresijske analize razmatranog modela upućuje na zaključak da je riječ o statistički značajnom, tj. pouzdanom modelu ($p < 0,05$).

Hipoteza H1- *Temperatura zraka u Splitu pozitivno i značajno utječe na broj noćenja*.

Tablica 4. Prikaz rezultata modela za Split u razdoblju 1. 2012. – 12. 2016.
Model 1: OLS, using observations 1-60
Dependent variable: nocenja

	Coefficient	*Std. Error*	*t-ratio*	*p-value*	
const	-152193	25408,9	-5,9897	< 0,00001	***
temp_split	13951,2	1359,75	10,2601	< 0,00001	***

Mean dependent var	94045,17		S.D. dependent var	107524,2
Sum squared resid	2,42e+11		S.E. of regression	64636,84
R-squared	0,644759		Adjusted R-squared	0,638634
F(1, 58)	105,2693		P-value(F)	1,19e-14
Log-likelihood	-748,7117		Akaike criterion	1501,423
Schwarz criterion	1505,612		Hannan-Quinn	1503,062



Izvor: Izrada autora

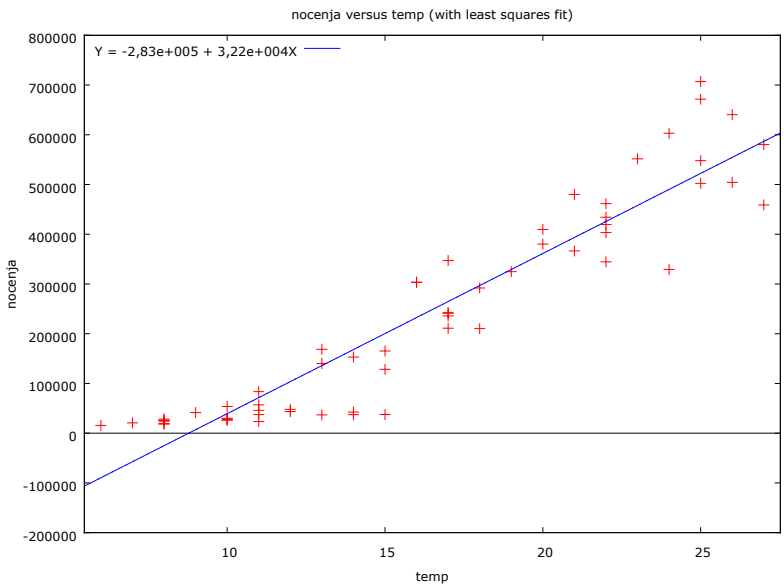
Koeficijent determinacije (R2) iznosi 0.65, što znači da je uz pomoć prediktora temperatura zraka objašnjeno 65 % varijacije broja noćenja u tom gradu. Razina značajnosti dimenzije temperatura zraka (0,00) je manja od 0.05 razine značajnosti, što ukazuje da je regresijski model statistički značajan i da dimenzija temperature zraka pozitivno utječe na ukupni broj noćenja grada Splita. Iz vrijednosti standardiziranih beta koeficijenata i t-vrijednosti možemo zaključiti da temperatura zraka pridonosi broju noćenja (β = 13951,20; t = 10,26). Ako temperatura zraka poraste za jednu ocjenu, broj noćenja će u prosjeku porasti za 13951,20. Rezultati potvrđuju da temperatura zraka pozitivno i značajno utječe na broj noćenja.

Hipoteza H2 - *Temperatura zraka u Dubrovniku pozitivno i značajno utječe na broj noćenja*

Tablica 5. Prikaz rezultata modela za Dubrovniku u razdoblju od 1./2012. do 12./2016.
Model 1: OLS, using observations 1-60
Dependent variable: nocenja

	Coefficient	*Std. Error*	*t-ratio*	*p-value*	
const	-282832	26322,5	-10,7449	< 0,00001	***
temp_dubrovnik	32205,3	1529,45	21,0568	< 0,00001	***

Mean dependent var	235674,0		S.D. dependent var	210046,0
Sum squared resid	3,01e+11		S.E. of regression	72053,13
R-squared	0,884321		Adjusted R-squared	0,882327
F(1, 58)	443,3894		P-value(F)	7,56e-29
Log-likelihood	-755,2288		Akaike criterion	1514,458
Schwarz criterion	1518,646		Hannan-Quinn	1516,096



Izvor: izrada autora

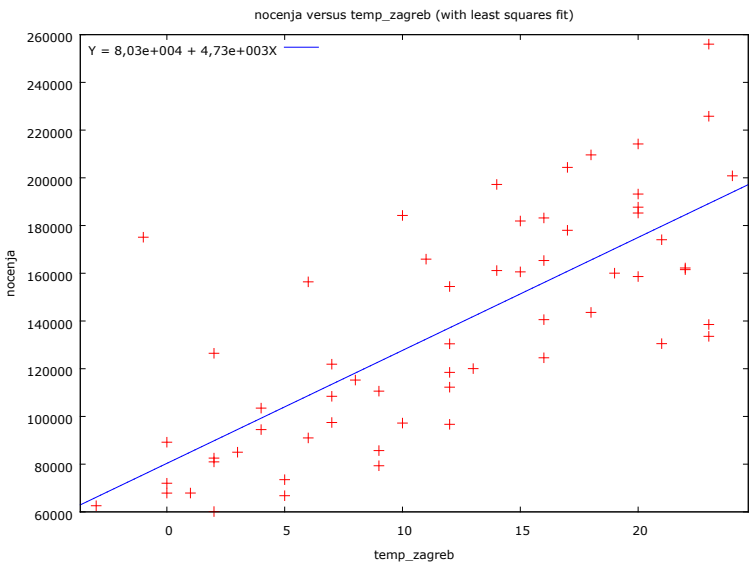
Koeficijent determinacije (R2) iznosi 0.88, što znači da je uz pomoć prediktora temperature zraka objašnjeno 88 % varijacije broja noćenja. Razina značajnosti dimenzije temperature zraka (0,00) je manja od 0.05 razine značajnosti, što ukazuje da je regresijski model statistički značajan i da dimenzija temperature zraka u Dubrovniku pozitivno utječe na ukupni broj noćenja u Dubrovniku. Iz vrijednosti standardiziranih beta koeficijenata i t-vrijednosti možemo zaključiti da temperatura zraka pridonosi broju noćenja (β = 32205,3 ; t = 21,06;). Ako temperatura zraka poraste za jednu ocjenu, broj noćenja će u prosjeku porasti za 32205,3. Rezultati potvrđuju da temperatura zraka pozitivno i značajno utječe na broj noćenja u gradu Dubrovniku.

Hipoteza H3 - *Temperatura zraka u Zagrebu pozitivno i značajno utječe na broj noćenja*

Tablica 6. Prikaz rezultata modela za Zagreb u razdoblju 1./2012. do 12./2016.
Model 1: OLS, using observations 1-60
Dependent variable: nocenja

	Coefficient	*Std. Error*	*t-ratio*	*p-value*	
const	80330,6	7617,59	10,5454	<0,00001	***
temp_zagreb	4734,41	542,066	8,7340	<0,00001	***

Mean dependent var	136433,4		S.D. dependent var	47849,93
Sum squared resid	5,83e+10		S.E. of regression	31717,36
R-squared	0,568076		Adjusted R-squared	0,560629
F(1, 58)	76,28284		P-value(F)	3,65e-12
Log-likelihood	-705,9964		Akaike criterion	1415,993
Schwarz criterion	1420,182		Hannan-Quinn	1417,631



Izvor: izrada autora

R2 iznosi 0.568, što znači da je uz pomoć prediktora temperature zraka objašnjeno 56,8 % varijacije broja noćenja u Zagrebu. Razina značajnosti dimenzije temperature zraka (0,00) je manja od 0.05 razine značajnosti, što ukazuje da je regresijski model statistički značajan i da dimenzija temperatura zraka pozitivno utječe na ukupni broj noćenja. Iz vrijednosti standardiziranih beta koeficijenata i t-vrijednosti možemo zaključiti da fizičko okruženje pridonosi zadovoljstvu gosta (β = 4734,41; t

= 8,734). Ako temperatura zraka poraste za jednu ocjenu broj noćenja će u prosjeku porasti za 4734,41. Rezultati potvrđuju da temperatura zraka u Zagrebu pozitivno i značajno utječe na broj noćenja u tom istom gradu.

Regresijskom analizom utvrđeno je kako se sve postavljene hipoteze prihvaćaju, no valja napomenuti kako se tokom ovog istraživanja pokušala dokazati još jedna hipoteza: utjecaj oborina na broj noćenja. Ta hipoteza je, nažalost, morala biti izbačena jer nije bila značajna, odnosno, pokazalo se da oborine nemaju nikakvog utjecaja na broj noćenja tih gradova te iz tog razloga ona nije svrstana u glavno istraživanje.

Tablica 7. Rezultati regresijske analize za utjecaj oborina na broj noćenja

Predmet pomoćnog istraživanja	Beta	*T-value*	*P-value*	R2
Oborine (mm) – noćenje (Split, 1. 2012. – 12. 2016.)	-718,92	-2,926	,005	0,13
Oborine (mm) – noćenje (Dubrovnik, 1. 2012. – 12. 2016.)	-814,69	-2,648	,010	0,11

Izvor: Izrada autora

Kad se spomenu klimatske promjene i globalno zatopljenje većina ljudi pomisli na negativne učinke koji mogu imati razorne posljedice. U ovom slučaju istraživanje je dokazalo suprotno, a to je da zasada porast temperature i dalje pozitivno utječe na zemlje u razvoju, kao što je Hrvatska, a koje svoj razvitak temelje upravo na turizmu. No, ovo istraživanje potrebno je staviti u korelaciju s „optimalnom temperaturom" i naglasiti da se nakon određene granice povećanja temperature više neće prikazivati pozitivna korelacija. Osim klimatskih elemenata na porast turističke potražnje za nekom zemljom utječe sama ponuda koja se nudi turistima, kao i drugi čimbenici koji su potencijalnim turistima važni. Zbog toga se istraživanja ne smiju zaustaviti samo na klimatskim promjenama već se trebaju provoditi u svim segmentima vezanim za turizam kako bi se mogli dalje razvijati i lakše prilagođavati promjenama koje se događaju.

5. ZAKLJUČAK

U današnjem svijetu postoje mnogobrojni izvještaji o klimatskim promjenama i o globalnom zatopljenju. Većina tih promjena ima negativan utjecaj na čovjeka, stoga ne začuđuje da upravo klimatske promjene predstavljaju jedan od glavnih problema današnjice. Do klimatskih promjena i globalnog zatopljenja dolazi i zbog prekomjernog ispuštanja ugljikovog dioksida u atmosferu te se na taj način pojačava učinak stakleničkih plinova na Zemlju. Istraživanja pokazuju da čovjek svojim ljudskim djelatnostima, u ukupnom udjelu emisija, sudjeluje sa samo 0,1%, ali i taj mali postotak je dovoljan kako bi se narušila prirodna ravnoteža Zemlje. Budući da se ne može promijeniti klima i izbjeći posljedice uzrokovane njezinim mijenjanjem, jedina opcija je da čovjek promijeni svoje ponašanje, odnosno da pokuša smanjiti i ublažiti svoj utjecaj na klimu. Klimatske promjene svoj utjecaj imaju na okoliš, gospodarski sektor ali i na društvo u cjelini. No, bez obzira na to, nekako se taj utjecaj najviše osjeti na turističkom sektoru. Turizam je klimatski osjetljiv ekonomski sektor, uzimajući u obzir da klimatske promjene utječu na brojne ključne faktore važne za turizam. Stoga

klima igra važnu ulogu u izboru destinacije i vremena putovanja. Ovakve promjene u klimi imat će velik utjecaj na turističku ponudu i potražnju. To je zbog toga jer upravo o klimi ovisi kvaliteta i duljina sezone i turistička potrošnja. Ako se ne poduzmu mjere prilagodbe, za očekivati je kako će se sezonski mjeseci skratiti, što će rezultirati promjenom turističkih tijekova.

Iako se većinom spominju negativne posljedice kada se govori o klimatskim promjenama, istraživanje u radu je dokazalo suprotno, odnosno dokazalo je da zasada porast temperature pozitivno utječe na zemlje u razvoju, kao što je Hrvatska, a koje svoj razvitak jednim dijelom temelje upravo na turizmu. No potrebno je naglasiti i ograničenje „optimalne temperature", što znači da nakon što se temperatura poveća na određenu razinu turistički tijekovi neće biti mogući (ako se ne poduzmu mjere prilagodbe). U Splitu, Dubrovniku i Zagrebu, u posljednjih pet godina zabilježen je stalni porast u broju noćenja kako su temperature s godinama rasle. Naravno, ne smije se zaboraviti da na porast turizma neke zemlje velik utjecaj ima i sama ponuda, turistička infrastruktura i ostali faktori koji se nude turistima. U cilju ublažavanja negativnih posljedica u Republici Hrvatskoj potrebno je već sada razvijati diverzificirani turistički proizvod. Naime, sadašnji dominantan oblik turizma, odmorišni, zbog klimatskih će promjena u jako toplim mjesecima (poput srpnja i kolovoza) izgubiti značaj na priobalnom dijelu Republike Hrvatske. Gostima koji putuju u tom razdoblju morat će se ponuditi novi proizvod na područjima koja će biti hladnija (poput Gorskog kotara) u cilju održavanja turističkog prometa. Zbog toplijih temperatura oblici turizma poput kulturno-povijesnog, kongresnog, nautičkog, ruralnog, ekoturizma imaju veliku šansu za budući razvoj.

LITERATURA

Amelung, B., Nicholls, S., Viner, D. (2007) "Implications of Global Climate Change for Tourism Flows and Seasonality", *Journal of Travel Research*, Vol. 45, p. 285-296

Buckley, R. (2011) "Tourism and Environment", *Annual Reviews Environmental and Resources*, Vol 36, p. 397-416

Dawson, J., Scott, D. (2007) "Climate change vulnerability of the Vermont ski tourism industry", *Annals of Leisure research*, Vol. 10., p. 550-572

Day, J. et al. (2013) „Weather, climate and tourism performance: A quantitative analysis", *Tourism Management Perspectives*, 5. p. 51-56

Dickinson, J. E. et al. (2013) "Awareness of Tourism Impacts of Climate Change an the Implications for Travel Pactice: A Polish Perspective", *Journal of Travel Research*, 52(4), p. 506-519

Državni hidrometeorološki zavod (2008). *Klimatski atlas Hrvatske*, Zagreb http://klima.hr/razno.php?id=publikacije&param=atlas

Gössling, S., Scott, D., Hall, M. (2013) "Challenges of tourism in a low carbon economy", *Advanced Review*, Vol. 4., p. 525-538

Hall, C. M. et al. (2015) "Denying bogus skepticism in climate change and tourism research", *Tourism Management*, Vol 47., p. 352-356

Hamilton, J. M., Tol, R. S. J. (2007) "The impact of climate change on tourism in Germany, the UK and Ireland: a simulation study", *Regional Environmental Change*, Vol 7., p. 161-172

Han, J. H., Lee, H. J., Hwang, Y. S. (2016) "Tourists' Environmentaly Responsible Behaviour in Response to Climate Change and Tourist Experiences in Nature Based Tourism", *Sustainability*, 8, 644, p. 2-14

Hindley, A., Font, X. (2017) "Ethics and influences in tourist perceptions of climate change", *Current Issues in Tourism*, Vol. 20., Issue 16., p. 1684-1700

Hitrec, T. (1993) „Globalne klimatske promjene i sezonalnost te njihov odraz na turizam", *Pomorski zbornik*, knjiga 31/93, p. 549-564

Hoogendoorn, G., Grant, B., Fitchett, J. M. (2016) "Disjunct Perceptions? Climate change threats in two-low lying South African coastal towns", *Bulletin of Geography. Socio-economics series*, No. 31, p. 59-71

Izvještaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima, (2017), Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Zagreb

Joop, R. et al. (2013) "Using a regional tourism adaptation framework to determine climate change adaptation option for Victoria's surf coast", *Asia Pacific Journal of Tourism Research,* 18 (1=2), p. 144-164

Jopp, R., Mair, J., Delacy, T., Fluker, M. (2015) "Climate Change Adaptation: Destination Management and the Green Tourist", *Tourism Planning & Development*, Vol. 12., No.3., p. 300-320

Karas, J. (2006) "Climate Change and the Mediterranean Region" https://securedstatic.greenpeace.org/international/Global/international/planet-2/report/2006/3/climatechange-and-the-mediter.pdf

Köberl, J., Prettenthaler, F., Bird, D. N. (2016) "Modelling climate change impacts on tourism demand: A comparative study from Sardinia (Italy) and Cap Bon (Tunisia)", *Science of the Total Environment*, Vol. 543, p. 1039-1053

Kozak, N., Uysal, M., Birkan, I. (2008) "An analysis of cities based on tourism supply and climatic conditions in Turkey", *Tourism Geographies*, Vol. 10, p. 81-97

Lise, W., Tol, J. (2002). "Impact of climate on tourist demand"*Climate Change,* 55, p. 429-449.

Michailidou, A. V., Vlachokostas, C., Moussiopoulos, N. (2016) "Interactions between climate change and the tourism sector: Multiple-criteria decision analysis to assess mitigation and adaptation options in tourism areas", *Tourism Management*, 55, p. 1-12

Müller, H., Weber, F. (2008) "Climate change and tourism – scenario analysis for the Bernese -Oberland in 2030.", *Tourism Review*, Vol. 63, No. 3, p. 57-71

Schliephack, J., Dickinson, J. E. (2017) "Tourists' representations of coastal managed realignment as a climate change adaptation strategy", *Tourism Management*, 59, p. 182-192

Scott, D., Becken, S. (2010) "Adapting to climate change and climate policy: progress, problems and potentials", *Journal of Sustainable Tourism*, Vol. 18, No.3, p. 283-295

Scott, D., Jones, B., Konopek, J. (2007) "Implications of climate and environmental change for nature-based tourism in the Canadian Rocky Mountains: a case study of Waterton Lakes National Park", *Tourism Management*, Vol. 28., p. 570-579

Scott, D., Lemieux, C. (2010) "Weather and climate information for tourism", *Procedia Environmental Sciences*, Vol. 1., p. 146-183

Šesto nacionalno izvješće Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime, (2013), Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb

Shani, A., Arad, B. (2014) "Climate change and tourism: Time for environmental scepticism", *Tourism Management*, Vol. 44, p. 82-85

Tomas 2007., Stavovi i potrošnja turista u Hrvatskoj (2008), Institut za turizam, Zagreb

Tomas 2010., Stavovi i potrošnja turista u Hrvatskoj (2011), Institut za turizam, Zagreb

Wong, R. et al. (2013) "Policy environment for the tourism Sector's adaptation to climate change in the South Pacific – The case of Samoa", *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 18 (1-2), p. 52-71

World Tourism Organization and United Nations Environment Programme. (2008) *Climate Change and Tourism - Responding to Global Challenges*. Madrid

Wyss, R., Luhte, T., Abegg, B. (2015) "Building resilience to climate change – the role of cooperation in alpine tourism networks", *Local environment, The International Journal of Justice and Sustainability*, Vol. 20., Issue. 8, p. 908-922

Zvonimira Šverko Grdić[1]
Tatjana Špoljarić[2]

Original scientific paper
UDC 551.583
338.48-4

IMPLICATIONS OF CLIMATE CHANGE FOR TOURISM FLOWS – A CASE OF THE REPUBLIC OF CROATIA[3]

ABSTRACT

Climate change represents a unique challenge to the entire human civilization and affects all aspects of human life, including tourism. At this point of time, the Earth is warmer by 0.7 °C than in the 1900's. Various studies show that these changes are mostly affected by the release of carbon dioxide into the atmosphere, which due to its properties, enhances the greenhouse effect on Earth. The tourism industry, as one of major economic activities, generates a large share in the total human CO_2 emissions, mostly by traffic, accommodation and other activities. Just as tourism has an impact on climate change, climate change has an impact on tourism. In this paper, regression analysis is used to determine the effect of an independent variable (air temperature) on a dependent variable (number of tourist overnight stays). The main objective of the study is to examine the effect of temperature on the number of overnight stays in the selected cities of the Republic of Croatia and to determine whether future increase in temperature will have negative effects on tourism in the observed areas. Based on the conducted analysis, it can be concluded that climate change, expressed by air temperature, does affect tourism, but in a positive way. However, it is necessary to emphasize that there are limitations in terms of optimal temperature, i.e. if temperature exceeds that limit, and no specific tourism sector adjustment measures are taken, the number of tourists will begin to decrease.

Key words: *tourism, climate change, demand, regression analysis*

[1] PhD, Assistant Professor, Faculty of Turism and Hospitality Management, University of Rijeka, Primorska 42, p.p. 97, 51 410 Opatija, Croatia. E-mail: zgrdic@fthm.hr
[2] M Econ. E-mail: tajci.spoki@gmail.com
[3] Received: 15 January 2018; Accepted: 1 March 2018

Dina Lončarić[1]
Jasmina Dlačić[2]
Marina Perišić Prodan[3]

Original scientific paper
UDC 338.48:005.32

WHAT MAKES SUMMER VACATION EXPERIENCE MEMORABLE? AN EMPIRICAL STUDY FROM CROATIA[4]

ABSTRACT

This paper aims to examine what kind of experience makes summer vacation memorable and consequently how it influences the overall satisfaction with a vacation experience. Based on literature review hypotheses were formulated in order to explore the multidimensionality of memorable tourist experience, the influence of different elements of memorable tourist experience on satisfaction with tourist vacation as well as the influence of satisfaction with vacation experience on the behavioural intention of tourists. For the purpose of the research, empirical research using paper and pencil questionnaire was carried out on the sample of 134 international tourists who visited traditional sun and sea destinations in Croatia in a broader Kvarner region during the summer of 2017. The research results, although of indicative nature only, point out that a memorable tourist experience consists of four different factors, namely hedonism and novelty, local culture, involvement and refreshment. Among them, local culture has the highest impact on overall satisfaction with summer vacation experience. Also, refreshment as a memorable tourist experience influences the overall vacation satisfaction. The research has also confirmed the positive relationship between the following elements: satisfaction with vacation experience on behavioural intentions that were measured through tourists' intention to return to the destination, to recommend the destination to their friends and relatives, to share experience through social media and to spend more money in tourist destinations. The strongest relationship is between tourist satisfaction with vacation experience and the intention to recommend a destination followed by intention to revisit that destination if they feel satisfied with the experience provided. Managerial implications as well as limitations and ideas for further research are given.

***Keywords**: memorable tourism experience, summer vacation experience, satisfaction with vacation experience, behavioural intentions*

[1] PhD, Associate Professor, Faculty of Tourism and Hospitality Management, University of Rijeka, Primorska 42, p.p. 97, 51 410 Opatija, Croatia. E-mail: dina.loncaric@fthm.hr

[2] PhD, Assistant Professor, Faculty of Economics, University of Rijeka, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: jasmina.dlacic@efri.hr

[3] PhD, Senior Assistant, Faculty of Tourism and Hospitality Management, University of Rijeka, Primorska 42, p.p. 97, 51 410 Opatija, Croatia. E-mail:marinap@fthm.hr

[4] Received: 15 January 2018; Accepted: 1 April 2018

1. INTRODUCTION

The goal of each journey is an experience, which, in "leisure and tourism, can be described as the subjective mental state felt by participants" (Otto and Ritchie 1996:166). The tourist experience depends on many factors (e.g. quality of accommodation, food, transport) but most of the atmosphere or experiences are created through collaboration between hosts who provide tourist experience and tourists in a particular destination. Tourists' intention to revisit a destination depends primarily on the quality of the previous experience. To enhance behavioural intention to revisit a destination, marketing managers must provide their visitors with truly memorable experiences (Kim et al. 2012; Kim and Ritchie, 2014).

Pine II and Gilmore (1998) point out that a customer experience has to be memorable. Hence, a tourist remembers a particular event, e.g. summer vacation, which will shape his attitude toward the destination if it has a positive association (Oh et al., 2007). Moreover, tourists prefer to revisit destinations of which they have positive memories of previous visits (Marschall, 2012). Various researchers proposed different dimensions of tourist experience (Pine II and Gilmore, 1998; Oh et al., 2007; Kim, 2010; Hosany and Gilbert, 2010; Tung, Ritchie, 2011; Hung et al., 2014; Kim et al., 2012; Kim, Ritchie, 2014; Kim, 2014; Triantafillidou and Petala, 2015; Prebensen et al., 2016; Ali et al., 2016) contributing to positive memories, satisfaction and behavioural intentions.

Hung et al. (2014) and Ali et al. (2016) emphasise that a number of scholars has highlighted the importance of memorable experiences in tourist activities, and yet the number of relevant empirical studies discussing this phenomenon is limited. The purpose of this paper is therefore to determine whether and to what extent summer vacation provides a memorable tourist experience and motivates tourists to return to a specific destination.

Summer vacations are crucial because of their fundamental features: good weather, relaxation, spending time with loved ones, providing emotional and physical refreshment (Kozak, 2002). Also, summer vacations "are major events in many consumers' lives which allow them to break with their everyday routines" (Decrop and Snelders, 2004:1008). Croatia is a typical example of a tourist destination with the dominance of the traditional "sun and sea" offer. This "sun and sea" tourist product in the overall Croatian tourist product has not fallen below 85% of the physical volume with a slightly smaller income share (75 to 80%) (Development strategy of Croatian tourism till 2020, 2013:8). This implies that it is of crucial importance to create conditions that facilitate the realisation of positive memorable experiences connected with summer vacations and their essential attributes.

The goal is to determine which of the dimensions of the memorable tourism experience (afterwards MTE) has the greatest impact on the tourist experience and their overall satisfaction with summer vacation experience. Furthermore, the goal is to examine the relationship between satisfaction with vacation experience and behavioural intention that is manifested through intention to revisit the destination, intention to recommend the experience/destination to friends and relatives and intention to share tourist experience.

In the following section, memorable tourist experience and behavioural intention are further conceptualised. Then, the research methodology is described, and results are reported. Last, a conclusion with discussion and managerial implications of the results are provided.

2. LITERATURE REVIEW

2. 1 Memorable tourism experience

Tourism researchers have conceptualised the tourist experience and emphasised its distinctiveness from everyday life. According to researchers (Kim, 2010; Kim et al. 2012; Kim and Ritchie, 2014), tourist experience can satisfy tourist psychological needs and wants (i.e. relaxing, hedonism) which are not satisfied in their everyday routine. Events, such as vacation experiences "create flashbulb memories that are defined as exceptionally vivid and long-lasting memories of surprising events" (Myers, 2003 in Kim, 2010).

Tourists when recalling and talking about a memorable tourism experience tend to connect to their personal specific meaningful experience from the past that is remembered and selectively reconstructed (Park and Santos, 2017). According to the findings of Tung and Ritchie (2011), positive emotions and feelings associated with the experiences (e.g. happiness, excitement) are critical components of memorable tourism experience. Furthermore, Kim et al. (2012:13) have defined positive memorable tourism experience (MTE) as "a tourism experience positively remembered and recalled after the event has occurred".

There are several components of tourism experiences that strongly affect individuals and lead to memorability of an event (Kim et al., 2012): (1) the affective feelings, which are found to be better remembered; (2) the cognitive evaluations, which would enhance the recollection of a memory since one's process of retrieval involves high levels of cognitive processes and (3) the unusual, atypical and distinctive events are better remembered in comparison to typical events.

The memorable tourism experience consists of seven distinctive dimensions (Kim, 2010; Kim et al., 2012, Kim and Ritchie, 2014): hedonism, novelty, local culture, refreshment, meaningfulness, involvement and knowledge. In literature, hedonism is defined as the "pleasure of sensuous gratifications for oneself" (Schwartz, 1992 in Triantafillidou and Petala, 2015:70). When participating in tourism experiences, tourists primarily seek pleasure and enjoyment (Kim, 2014). Results of Triantafillidou and Petala's study (2015) indicated that hedonic dimension of tourist experience is significantly related to tourists' satisfaction. Furthermore, experience memorability is connected to the novelty. Tourists travel to experience something new and different, something out of the ordinary. Novelty has been related to tourists' motivation for travel (Campos et al., 2016). Tourists who are constantly travelling to new destinations are high novelty-seekers and looking for a variety of stimulations such as thrill, adventure and surprise (Tung and Ritchie, 2011). Besides, scholars have found out that experiencing local culture makes one's travel more memorable and therefore it represents an important motivational factor for travelling (Kim and Ritchie, 2014; Kim, 2014; Tung and Ritchie, 2011). Interaction with local culture and people allows tourists to create a unique experience, which will make vacation experience unforgettable. The

most defining basic components of tourism activities are refreshment, or relaxation and renewal (Kim and Ritchie, 2014). Kozak (2002) has noted that relaxation and getting away from routine life are the first two psychological reasons for taking a vacation. Literature supports the importance of refreshment in travel experiences. For example, Arnould and Price (1993) found that extraordinary experiences such as river rafting provide personal growth and self-renewal. The results of Morgan and Xu's (2009) study indicated that summer vacation experience of relaxing on the beach is a highly memorable tourism experience. Within their travel activities, tourists search for meaningful experiences – sense of physical, emotional or spiritual fulfilment (Kim, 2014). The findings of Tung and Ritchie (2011) indicate that meaningful tourism experience lasts longer in people's memory. Involvement has been defined "as the degree of interest in an activity and the affective response associated with the interest" (Kim et al., 2015). Consequently, tourists remember an experience that is personally relevant and closely related to their interests, more than other experiences (Kim, 2014; Kim and Ritchie, 2014). Kim et al. (2015) examined the relationship between involvement and satisfaction with travel experience. The results showed that involvement positively influences satisfaction with travel experiences. Educational outcomes of experiences refer to the knowledge, where tourists acquire new information, skills and new insights through different activities. Through interaction and observing tourists increase their skills and knowledge at the destination they visit (Oh et al., 2007) which represents the educational dimension of tourism experiences. Ali et al. (2016) found that creative tourism depends heavily on tourists who are actively involved in their local surrounding, learning about their environment, and apply this knowledge to develop new skills. Based on the above analysis, the following hypothesis can be developed:

H1: Memorable tourism experience is a multidimensional construct.

3. TOURIST SATISFACTION

In the tourism marketing literature satisfaction has been described "as an individual's cognitive-affective state derived from a tourist experience" (del Bosque and Martin, 2008:553). Moreover, satisfaction is perceived as a result of service quality, destination image, motivation and perceived value of vacation experience (Mathis et al., 2016). "As an emotional state of mind after an experience" (Williams and Soutar, 2009:419) tourists recall their memories that contributed to their satisfaction with vacation experience. Tourism researchers tried to link tourism experiences and satisfaction, and found out that experience is an important antecedent of the overall tourist satisfaction (Triantafillidou and Petala, 2015). Moreover, recent studies have pointed out that relationship between memorable tourism experience and tourist satisfaction is well present and important. According to Oh et al. (2007) and Tung and Ritchie (2011) tourists' memories significantly affected their satisfaction and behavioural intention. Ali et al. (2016) also argued that creative tourists' memories have a positive and significant effect on tourist satisfaction. Based on previous the following hypothesis is proposed:

H2: There is a positive relationship between the dimensions of memorable tourism experience and satisfaction with vacation experience.

4. BEHAVIOURAL INTENTIONS

According to Reichheld (2001) focusing on developing loyalty boosts company profit. Additionally, behavioural intentions are considered to be the element that represents customer loyalty (Zeithaml et al., 1996). Behavioural intentions, moreover their positive outcomes, consist of spreading positive word of mouth, recommendations to friends, repeat patronage, buying more of the same product/service and paying a price premium. Furthermore, Jones and Taylor (2007) develop a framework for service loyalty as they consider it as a multidimensional construct. They argue that elements of loyalty can be approached from three perspectives: behavioural (e.g. repurchase intentions), attitudinal (e.g. willingness to recommend) and cognitive (e.g. willingness to pay more). Hence, different aspects of loyalty are grouped into separate dimensions. Still, if Oliver (1999) definition is followed, loyalty is approached as re-buying or re-patronising a product or service consistently in future despite competitors' efforts to change that. This can be extended to tourism sector. So, Baker and Crompton (2000) approach revisit intentions as possibility for tourist to repeat activity and revisit a destination. Moreover, Lin (2012) argues that in tourism literature behavioural intention is widely accepted as a good proxy for future behaviour.

Tourist satisfaction is considered to influence behavioural intentions (da Costa Mendez et al., 2010). Hence, tourists that are satisfied with a destination will express an intention to return (Kozak and Rimmington, 2000; Hui et al., 2007) or to revisit it in future (Hutchinson et al., 2009; Kim et al., 2015). Also, satisfaction with destination influences intention to revisit nearby destinations in the same country (Kozak, 2001). When tourists are satisfied with a certain destination they will spread positive word of mouth (Hutchinson et al., 2009, Oliver and Swan, 1989). Nowadays social networks represent an easy and widely accepted way of sharing experiences. Hence, tourists that are satisfied with a destination are considered to be more prone to share their experiences through social networks. Also, when tourists are satisfied with a destination it is more likely that they will positively talk about it and recommend it to their friends and relatives to visit it (Bigne et al., 2001; Kozak, and Rimmington, 2000; Hui et al., 2007). Tourists that are satisfied with a destination will more likely decide to spend more money in that destination in contrast to a destination where their satisfaction is lower (Baker and Crompton, 2000).

Hence, we posit:

H3: There is a positive and statistically significant relationship between satisfaction with vacation experience and behavioural intentions. Tourists that have a higher level of satisfaction with summer vacation experience are more prone to revisit the destination (H3a), to share their experiences via social networks (H3b), to recommend the destination to friends and acquaintances (H3c) and spend more money in the destination (H3d).

5. RESEARCH METHODOLOGY

The survey method was applied to accomplish the objectives of the research and to test the hypotheses. Therefore, the questionnaire was designed to gather empirical data. The measurement scales were taken from the existing literature.

The first section measures summer holiday experience using memorable tourist experience scale developed by Kim (2010). All 24 items of the MTE scale were evaluated on 7-point Likert scales ranging from (1) "I have not experienced" to 7) "I have experienced very much".

Satisfaction with vacation experience was measured using following three statements borrowed from Prebensen et al. (2016): "I am satisfied with the decision to participate in this experience", "It was a wise choice", and "It has been a good experience". Respondents evaluated items on 5-point Likert scales ranging from (1) "strongly disagree" to (5) "strongly agree".

The same 5-point Likert scales were used to measure behavioural intentions. Revisiting a destination was explored using three statements used by Kim, Woo and Uysal, (2015): „Revisiting the destination would be worthwhile", "I will revisit the destination", and "I would like to stay more days in the destination". We adopted the scale used in work of Kim, Chua, Boo and Han (2015). To measure intention to recommend three statements were used: „I would like to recommend others to visit the destination", "I would say positive things about this summer destination to others", and "If someone is looking for good summer destination, I will suggest to him/her to patronize this destination". Three items were used to explore sharing of experience: „I have shared my tourism experience with others during this trip", "I will tell others about tourism experience I have had during this trip", and "Sharing my travel knowledge and information through social media is pleasant" (Buonincontri et al., 2017).

The questionnaire was created in English and translated into three languages: Croatian, German and Italian. The research was conducted in June and July 2017. The respondents were international tourists who visited several summer destinations in Croatia, whose tourist product is based on traditional "sun and sea" offer. Those destinations are located in broader Kvarner region. A total of 134 valid questionnaires were collected and form purposive sample for our research. Due to relatively small number of collected questionnaires this research could be approached as a pilot research offering some indicative results.

Data processing and analysis applied univariate and multivariate statistical methods in SPSS ver 23. Results of the research are presented below.

6. FINDINGS

In the following section research sample is analysed and hypotheses are tested.

6. 1 Sample

The demographic structure of the sample is shown in Table 1.

Table 1. Demographic profile of respondents (n=134)

Gender	*Percentage of respondents*	*Age*	*Percentage of respondents*	*Level of education*	*Percentage of respondents*
Female	44.3	18 – 25	13.5	Elementary school	3.8
Male	55.7	26 – 35	25.6	Secondary school	19.8
		36 – 45	23.3	High school degree	29.8
		46 – 55	17.3	University degree	31.3
		56 – 65	16.5	Postgraduate-master	15.3
		65 and more	3.8		

Source: Research results

Out of a total of 134 respondents who completed the questionnaire, 44.3% were male and 55.7% were female. Majority of the respondents are in the age range of 26 to 35 years old (25.6%), followed by those in the age range of 36 to 45 years old (23.3%), then by those in the age range of 46 to 55 years old (17.2%). Almost the same number of respondents has a university degree (31.3%) and a high school degree (29.8%), followed by those who have completed secondary school (19.8%).

The study also provided some additional information on the travel behaviour of respondents. The results are illustrated in Table 2.

Table 2. Travel behaviour of respondents

Description	*Percentage of respondents*
Organisation of travel	
Individually	84.7
Organized – travel agency	15.3
Overnight stays	
1 night	1.5
2-3 nights	16.7
4-7 nights	52.3
More than 7 nights	29.5
Accompanying person during travel	
Alone	1.5
With partner	36.9
With family members (with children)	30.8
With family members (without children)	13.1
With friends	16.9
With associates	0.8
Type of accommodation	
3* hotel or less	9.8
4* or 5* hotel	11.4
tourist resort	1.5
campsite	5.3
private accommodation	68.2
friends/relatives	3.8

Number of visits to a destination	
First visit	42.7
One visit before	18.3
Two or more visits before	38.9

Note: n=134

Source: Research results

Most of the respondents organised their travel individually (84.7%) and stayed in a destination from 4 to 7 nights (52.3%). In most of the cases the respondents travelled with a partner (36.9%), family members (30.8%) or friends (16.9%). The type of accommodation in which the respondents stayed during the travel was mostly private accommodation (68.2%). For most of the respondents this travel represents their first visit to a destination (42.7%), followed by those who had visited that destination twice or more (38.9%).

7. HYPOTHESES TESTING

Since the questionnaire was adopted from the present research and translated into three languages, it was necessary to examine the dimensionality and reliability of the memorable tourist experience scale before further analyses. For this purpose we used the exploratory factor analysis and reliability analysis.

Before the analysis, the proof of the suitability of conducting factor analysis was carried out with the help of the Kaiser-Meyer-Olkin test of sampling adequacy and Bartlett's test of sphericity. The Kaiser-Meyer-Olkin coefficient (0.909) and Bartlett's test of sphericity ($\chi^2_{(276)}$= 2399.69; p<0.001) showed that the correlation matrix was suitable for carrying out the factor analysis according to the recommendations of Tabachnik and Fidell (2007, p. 614). Dimensionality of the MTE scale was tested using principal component analysis with oblique rotation. Direct oblimin method was used since the goal was data reduction to a smaller number of variables assuming that factors might correlate (Field, 2009, p. 644). The criteria for the number of factors extracted and variables retained were based on eigenvalues and percentage of variance explained. Factors with eigenvalues greater than 1 and a solution with at least 60% of the total variance explained were considered as acceptable. To check the reliability of the scales, Cronbach's alpha coefficients were calculated.

The results presented in Table 3 were obtained for the MTE scale.

Table 3. Results of descriptive statistics, factor and reliability analysis for MTE scale

Item	***Factor loading***	***Total variance explained (%)***	***Alpha coefficient***	***Mean***	***SD***
FACTOR 1 - HEDONISM AND NOVELTY		**51.07**	**0.911**	**4.90**	**1.22**
Thrilled about having a new experience	0.775				
Really enjoyed this tourism experience	0.746				
Experienced something new	0.730				
Exciting	0.646				
Once-in-a-lifetime experience	0.640				
Different from previous experiences	0.596				

Unique	0.563				
Indulged in the activities	0.521				
FACTOR 2 – LOCAL CULTURE		**7.47**	**0.766**	**5.69**	**1.07**
Local people in a destination were friendly	0.819				
Good impressions about the local people	0.616				
Closely experienced the local culture	0.575				
FACTOR 3 - INVOLVEMENT		**5.71**	**0.901**	**4.92**	**1.28**
I visited a place where I really wanted to go	0.780				
Knowledge	0.741				
I was interested in the main activities of this tourism experience	0.724				
I enjoyed activities which I really wanted to do	0.626				
New culture	0.607				
Learned about myself	0.583				
I did something important	0.550				
Exploratory	0.523				
FACTOR 4 - REFRESHMENT		**4.48**	**0.904**	**4.94**	**1.35**
Revitalized	0.825				
Refreshing	0.816				
Liberating	0.770				
Enjoyed sense of freedom	0.717				
I did something meaningful	0.462				

Source: Research results

In contrast to the study by Kim (2010), somewhat different factor structure was obtained. Four factors were extracted that explain 68.73 % of the total variance. They are named "Hedonism and novelty", "Local culture", "Involvement" and "Refreshment". This proved the first hypothesis (H1) that memorable tourist experience is a multidimensional construct.

A multiple regression analysis was applied to examine the impact of four dimensions of memorable tourist experience on satisfaction with vacation experience. Multiple regression analyses were run using the four factors of the memorable tourist experience as independent variables and the satisfaction with vacation experience as a dependent variable. The results of the impact of the memorable tourist experience on travel satisfaction are shown in Table 4.

Table 4. Multiple regression analysis for variables predicting satisfaction with summer vacation experience

Independent variables	*b*	*SE*	*Beta*	*T*	*Sig.*
Constant	7.423	0.984		7.540	0.000
HEDONISM AND NOVELTY	-0.001	0.031	-0.003	-0.024	0.981
LOCAL CULTURE	0.186	0.064	0.280	2.907	0.004
INVOLVEMENT	-0.008	0.029	-0.038	-0.272	0.786
REFRESHMENT	0.095	0.044	0.306	2.140	0.034

R^2	0.230				
Adjusted R^2	0.204				
Standard error	1.876				
F ratio	8.730				
Significance	0.000				

Dependent variable: Satisfaction with vacation experience

Source: Research results

Among four extracted factors, second factor "Local culture" (β=0.280, p=0.004) and fourth factor „Refreshment" (β=0.306, p=0.034) significantly influences satisfaction with a vacation experience. Other two factors do not have a significant impact on satisfaction with summer vacation experience. On the basis of this evidence, we can conclude that there is a statistical significant relationship between memorable tourist experience and satisfaction with a vacation experience. So, hypothesis H2 is confirmed.

To explore whether there is a relationship between satisfaction with vacation experience and behavioural intentions we applied correlation analysis. Pearson correlation coefficients were calculated to explore the relationships among the research variables.

A correlation analysis among the variables "Satisfaction with vacation experience", and the variables "Intention to revisit the destination", "Intention to recommend" and "Sharing experience" the Pearsons' coefficient of correlation was applied in order to test hypothesis H3. Results are shown in the Table 5.

Table 5. Correlation coefficients

	Satisfaction	Revisit	Sharing	Recommend	Expenditure
Satisfaction	1	0.487**	0.342**	0.517**	0.272**
Revisit		1	0.496**	0.762**	0.362**
Sharing			1	0.593**	0.355**
Recommend				1	0.353**
Expenditure					1

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

Source: Research results

Statistically significant correlations were established between the variables "Satisfaction with vacation experience", "Intention to revisit the destination" ($r = 0.487$, $p < 0.001$), "Intention to recommend" ($r = 0.517$, $p < 0.001$), "Sharing experience" ($r = 0.342$, $p < 0.001$), and "Expenditure" ($r = 0.272$, $p < 0.001$). Therefore, we can conclude that hypotheses H3a, H3b and H3c and H3d are confirmed. We can therefore conclude that there is a relationship between the satisfaction with vacation experience and behavioural intentions.

8. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Our study, although of indicative nature only, offers insights and contributes to better understanding of summer vacation experiences in a traditional "sun and sea" destination. The contribution is found in several domains. Firstly, testing memorable tourism experience scale has shown that in our setting four-factor structure emerged. Hence, the MTE scale used can be applied to measure summer vacation experience but with slightly different factor structure than proposed by Kim (2010). This can lead to a conclusion that the MTE scale has to be further tested in different settings and cultures to provide its reliability. Second, local culture is a factor with the highest average in the MTE scale. This implies that tourists in a traditional sun and sea destination are looking for something more than just enjoying and relaxing on the beach. Experiencing local culture is found to be important. This is consistent with findings of Lin (2012) who focuses on local cuisine and finds that cuisine experience drives tourists to revisit the destination.

Third, satisfaction with vacation experience is influenced and enhanced through interaction with locals and local culture as well as it is enhanced by individuals' sense of feeling refreshed and revitalised after vacation experience in a destination. Similarly, Hui et al. (2007) realised that culture is important in achieving overall satisfaction with a destination. But this was not consistent through different groups of respondents in their study. Fourth, satisfaction with vacation experience is positively related and enhances intention to revisit destination, stimulates tourists to share through social media their vacation experiences and to recommend it to friends and relatives to visit that destination. Also, if they are satisfied with vacation experience they will spend more money during that vacation. This is consistent with findings of several different studies (e.g. Hutchinson et al., 2009; Hui et al., 2007; Baker and Crompton, 2000) that reveal positive relationship between satisfaction after visiting a destination and the future behaviour of tourists.

Managerial implications are oriented towards necessity for destination management or tourist organisations to provide, besides sun and sea relaxation, additional offering in their destinations focused more on interaction with local culture and local inhabitants. This could lead to developing a specific gastro offering inspired with local ingredients and regional recipes. Furthermore, it can also be oriented towards guided tours through local villages and offering tourists the possibility to interact with local inhabitants through getting to know their customs and tradition.

Our study is a preliminary indicative study and, like many others in the field, is not without limitations. The limitations lie in the relatively the small sample size as well as in the small number of explored destinations, predominantly located in the broader Kvarner region. Furthermore, the sample is purposive. This could be expanded of in further researches that should aim at broadening the sample, forming structured sample and including a greater number of destinations from different locations along the Croatian coastline. Moreover, it could also focus on different destinations like adventure or wellness destinations, not just on the traditional sun and sea ones.

ACKNOWLEDGMENT

This paper has been financially supported by the University of Rijeka for Project ZP UNIRI 2/16.

REFERENCES

Ali, F., Ryu, K., Hussain, K. (2016) "Influence of experiences on memories, satisfaction and behavioral intentions:

A study of creative tourism", *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 33(1), p. 85-100

Arnould, E. J., Price, L. L. (1993) "River magic: Extraordinary experience and the extended service encounter", *Journal of Consumer Research*, 20(1), p. 24-45

Baker, D. A. Crompton, J. L. (2000) "Quality, satisfaction and behavioral intentions", *Annals of tourism research*, 27(3), p. 785-804

Bigne, J. E., Sanchez, M. I. Sanchez, J. (2001) "Tourism image, evaluation variables and after purchase behaviour: inter-relationship", *Tourism Management*, 22(6), p. 607-616

Buonincontri, P. *et al.* (2017) "Managing the experience co-creation process in tourism destinations: Empirical findings from Naples", Tourism Management, 62, p. 264-277

Campos, A.C., Mendes, J., do Valle, P.O., Scott, N. (2016) "Co-creation experiences: attention and memorability", *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 33(9), p. 1309-1336

da Costa Mendes, J. *et al.* (2010) "The tourist experience: Exploring the relationship between tourist satisfaction and destination loyalty", Turizam: znanstveno-stručni časopis, 58(2), p. 111-126

Decrop, A., Snelders, D. (2004) "Planning the summer vacation: An adaptable process", *Annals of Tourism Research*, 31(4), p. 1008-1030

del Bosque, I. R., San Martín, H. (2008) "Tourist satisfaction a cognitive-affective model", Annals of tourism research, 35(2), p. 551-573.

Development strategy of Croatian tourism till 2020 [Strategija razvoja turizma Republike Hrvatske do 2020. godine], NN 55/2013, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_05_55_1119.html (1. 12. 2017.)

Field, A. (2009) *Discovering statistics using SPSS*, Third edition. London: Sage Hosany, S., Gilbert, D. (2010) "Measuring Tourists' Emotional Experiences toward Hedonic Holiday Destinations",

Journal of Travel Research, 49(4), p. 513-526

Hui, T. K., Wan, D. Ho, A. (2007) "Tourists' satisfaction, recommendation and revisiting Singapore", *Tourism Management*, 28(4), p. 965-975

Hung, W. L., Lee, Y. J., Huang, P. H. (2016) "Creative experiences, memorability and revisit intention in creative tourism", *Current Issues in Tourism*,19(8), p. 763-770

Hutchinson, J., Lai, F. Wang, Y. (2009) "Understanding the relationships of quality, value, equity, satisfaction, and behavioral intentions among golf travelers", Tourism Management, 30(2), p. 298-308

Jones, T., Taylor, S. F. (2007) "The conceptual domain of service loyalty: how many dimensions?", *Journal of Services Marketing*, 21(1), p. 36-51

Kim, H.C. *et al.* (2015) "Understanding airline travelers' perceptions of well-being: The role of cognition, emotion, and sensory experiences in airline lounges", *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 33(9), p. 1213-1234

Kim, H., Woo, E. Uysal, M. (2015) "Tourism experience and quality of life among elderly tourists", *Tourism Management*, 46, p. 465-476

Kim, J. H. (2010) "Determining the Factors Affecting the Memorable Nature of Travel Experiences", *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 27(8), p. 780-796

Kim, J. H. (2014) "The antecedents of memorable tourism experiences: The development of a scale to measure the destination attributes associated with memorable experiences", *Tourism Management*, 44, 34-45.

Kim, J. H., Ritchie, J. B. (2014) "Cross-Cultural Validation of a Memorable Tourism Experience Scale (MTES)", *Journal of Travel Research*, 53(3), p. 323-335

Kim, J. H., Ritchie, J. R. B., McCormick, B. (2012) "Development of a Scale to Measure Memorable Tourism Experiences", *Journal of Travel Research*, 51(1), p. 12-25

Kozak, M. (2001) "Repeaters' behavior at two distinct destinations", *Annals of tourism research*, 28(3), p. 784-807

Kozak, M. (2002) "Comparative analysis of tourist motivations by nationality and destinations", *Tourism Management*, 23(3), p. 221-232

Kozak, M., Rimmington, M. (2000) "Tourist satisfaction with Mallorca, Spain, as an off-season holiday destination", *Journal of Travel Research*, 38(3), p. 260-269

Lin, C. H. (2012) "Effects of cuisine experience, psychological well-being, and self-health perception on the revisit intention of hot springs tourists", *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 38(2), p. 243-265

Marschall, S. (2012) "'Personal memory tourism' and a wider exploration of the tourism– memory nexus", *Journal of Tourism and Cultural Change*, 10(4), p. 321-335

Mathis, E. F. *et al.* (2016) "The effect of co-creation experience on outcome variable", Annals of Tourism Research, 57, p. 62-75

Morgan, M., Xu, F. (2009) "Student travel experiences: Memories and dreams", *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 18(2-3), p. 216-236

Oh, H., Fiore, A. M., Jeoung, M. (2007) "Measuring experience economy concepts: Tourism applications", *Journal of Travel Research*, 46(2), p. 119-132

Oliver, R. L. (1999) "Whence consumer loyalty" *Journal of Marketing*, 63(s.i., 4), p. 33-44

Oliver, R. L., Swan, J.E. (1989) "Consumer perceptions of interpersonal equity and satisfaction in transactions: a field survey approach", *The Journal of Marketing*, p. 21-35

Otto, J. E., Ritchie, J. B. (1996) "The service experience in tourism", *Tourism management*, 17(3), 165-174.

Park, S., Santos, C. A. (2017) "Exploring the tourist experience: A sequential approach", *Journal of Travel Research*, 56(1), p. 16-27

Pine II, B. J., Gilmore, J. H. (1998) "Welcome to the experience economy", *Harvard business review*, 76, 97-105

Prebensen, N. K., Kim, H., Uysal, M. (2016) "Cocreation as moderator between the experience value and satisfaction relationship", *Journal of Travel Research*, 55(7), p. 934-945

Reichheld, F. F. (2001a). *The loyalty effect: The hidden force behind growth, profits, and lasting value*. Boston: Harvard Business School Press

Tabachnik B. G. and Fidell L. S. (2007) *Using Multivariate Statistics*, Fifth Edition, Boston, MA: Pearson Education

Triantafillidou, A., Petala, Z. (2016) "The role of sea-based adventure experiences in tourists' satisfaction and behavioral intentions", *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 33, p. 67-87

Tung, V. W. S., Ritchie, J. B. (2011) "Exploring the essence of memorable tourism experiences", *Annals of tourism research*, 38(4), p. 1367-1386

Williams, P., Soutar, G. N. (2009) "Value, satisfaction and behavioral intentions in an adventure tourism context", *Annals of Tourism Research*, 36(3), p. 413-438

Zeithaml, V. A., Berry, L. L., Parasuraman, A. (1996) "The behavioral consequences of service quality", *Journal of Marketing*, 60(2), p. 31-46

Dina Lončarić[1]
Jasmina Dlačić[2]
Marina Perišić Prodan[3]

Izvorni znanstveni rad
UDK 338.48:005.32

ŠTO ČINI LJETNI ODMOR NEZABORAVNIM? EMPIRIJSKI DOKAZI IZ HRVATSKE[4]

SAŽETAK

Svrha rada je istražiti koja vrsta iskustva turista najviše pridonosi nezaboravnom doživljaju ljetnog odmora i posljedično utječe na ukupno zadovoljstvo doživljajem na odmoru. Temeljem pregleda literature razvijene su i predložene hipoteze u cilju istraživanja višedimenzionalnosti nezaboravnog doživljaja turista, istraživanja utjecaja različitih elemenata nezaboravnog doživljaja turista na ukupno zadovoljstvo doživljajem na odmoru, kao i istraživanja povezanosti zadovoljstva doživljajem na odmoru i namjere ponašanja turista u budućnosti. Da bi se postigla svrha istraživanja, provedeno je empirijsko istraživanje pomoću anketnog upitnika koji je proveden na uzorku od 134 inozemna turista koji su tijekom ljeta 2017. godine boravili u tradicionalnim ljetnim destinacijama u Hrvatskoj na širem području Kvarnera, čija se ponuda temelji na moru i suncu. Rezultati istraživanja iako indikativni po svojoj prirodi ukazuju da se nezaboravni doživljaj turista sastoji od četiri različita faktora, odnosno od hedonizma i želje za novotarijama, lokalne kulture, uključenosti i osjećaja osvježenosti. Među njima lokalna kultura ima najveći utjecaj na ukupno zadovoljstvo s doživljajem na odmoru. Istraživanje je također potvrdilo pozitivnu povezanost zadovoljstva s doživljajem na odmoru i namjere ponašanja turista u budućnosti. Namjere ponašanja turista u budućnosti ispitivale su se kroz namjeru povratka u destinaciju, namjeru preporuke posjete destinaciji prijateljima i rođacima, dijeljenje iskustva putem društvenih medija te namjeru da se potroši veći iznos novaca u turističkoj destinaciji. Najsnažnija veza utvrđena je između zadovoljstva turista doživljajem na odmoru i namjere da se preporuči posjet destinaciji. Sljedeća po jačini je povezanost namjere da se ponovi posjet destinaciji ako su turisti zadovoljni doživljajem odmora. Također, rad sadrži i implikacije za menadžere te ograničenja i preporuke za buduća istraživanja.

Ključne riječi: *nezaboravni doživljaj turista, doživljaj ljetnog odmora, ukupno zadovoljstvo s doživljajem na odmoru, namjere ponašanja*

[1] Dr. sc., izvanredni profesor, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Sveučilište u Rijeci, Primorska 42, p. p. 97, 51 410 Opatija, Hrvatska. *E-mail*: dina.loncaric@fthm.hr

[2] Dr. sc., docent, Ekonomski fakultet, Sveučilište u Rijeci, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: jasmina.dlacic@efri.hr

[3] Dr. sc., viši asistent, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Sveučilište u Rijeci, Primorska 42, p. p. 97, 51 410 Opatija, Hrvatska. *E-mail*: marinap@fthm.hr

[4] Datum primitka rada: 15. 1. 2018.; datum prihvaćanja rada: 1. 4. 2018.

Goran Karanović[1]
Bisera Karanović[2]
Martina Gnjidić[3]

Preliminary communication
UDC 025.11
3.073.52

LIQUIDITY RISK MANAGEMENT: PRACTICE AMONG CROATIAN FIRMS[4]

ABSTRACT

The main purpose of this paper is to explore the practice of liquidity risk management of Croatian business entities. The analysis is based on a survey of 62 business entities in Croatia. The authors investigate the existence of risk management and liquidity risk management measures among the surveyed business entities. The respondents' knowledge of management, their use of indicators and methods for the management of liquidity risk, in addition to the cited reasons for implementation of liquidity risk measures were also subject to examination. Furthermore, the authors investigate the importance of liquidity management in business. The analysis reveals that Croatian business entities have neither sufficient knowledge regarding the majority of financial indicators, nor they tend to use liquidity management plans. Consequently, the survey's findings indicate that the overall level of financial knowledge of Croatian managers is inadequate. This can, thus, be identified as one of the reasons for the traditionally high number of illiquid business entities in the market. Finally, this paper provides academia and policymakers with new revelations concerning the management of liquidity risk among business entities in Croatia.

Key words: *liquidity, finance, risk management, Croatia, survey*

1. INTRODUCTION

Various risks arise during the running of day-to-day business and operations activities in companies. Financial risks are among the most frequent ones; since they emerge in almost every company, they can be considered both a universal and a global phenomenon. Many financial risks arise from the simple act of running a business. Hence, one of the most frequent financial risks is the liquidity risk. It is difficult to completely avoid it as it is connected to the optimal short-term and long-term level of company assets. "Liquidity has always been a specific priority area for financial managers. Liquidity-related risks can often lead to deterioration of the financial situation and even bankruptcy"(Raykov, 2017:136). Therefore, it is necessary to manage the liquidity risk to mitigate

[1] PhD, Assistant Professor, Faculty of Tourism and Hospitality Management, Primorska 42, 51 410 Opatija, Croatia. E-mail: gorank@fthm.hr

[2] PhD, Assistant Professor, Business school PAR, Trg Riječke rezolucije 4, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: bisera.karanovic@par.hr

[3] M Econ, Student, Faculty of Tourism and Hospitality Management, Primorska 42, 51 410 Opatija, Croatia. E-mail: martina.gnjidic@hotmail.com

[4] Received:13 November 2017; Accepted: 15 January 2018

its negative effects on the business. "There is a common knowledge that even the most profitable company may go bankrupt if it does not manage its liquidity in a proper way"(Błach et al., 2014: 210). To maintain optimal liquidity of a business entity, specific business management activities are required. In the liquidity management process, the management needs to view comprehensively and deeply the financial condition of the business entity in question. With regards to liquidity, this implies monitoring the asset structure and sources of asset financing, the relationship between short-term and long-term asset financing sources, as well as the key activities that affect the speed of asset circulation in the business process. "Liquidity management maintaining the current assets and current liabilities balance on a proper level is an important condition for improving performance of the company and its value enhancement" (Hiadlovský et al., 2016: 802). In his study, Crockett wrote that liquidity is easier to recognize than to define (2008: 14). "Liquidity is a complex concept defined by multiple factors, which are used in different ways. Basically, the term liquidity means how easy we can generate cash from assets. Cash may be generated either by using creditworthiness to obtain external funds, or by the sale of owned assets in the market"(Tibor and Fenyves, 2011: 531). According to Dencic-Mihajlov et al., liquidity is interpreted as the ability of a company to pay outstanding liabilities as they come due. It is also true that both the asset structure and the capital structure are important determinants of liquidity"(2014: 91). Liquidity is a complex concept and cannot be described by using just one indicator. Due to its complexity, liquidity can be explored in various contexts. Some studies explore the optimal level of the volume of current assets (Kumar Manjhi 2012; Ortiz-Molina and Phillips 2014), while others focus on the relationship between the volume of current assets and the company´s profitability (Mamic Sacer et.al, 2013: 15-35). "The most common indicators of measuring liquidity are the current ratio and the quick ratio (also referred to as the acid-test ratio). They are static measures of liquidity, based on forced liquidation of assets, and do not measure the ongoing ability of a firm to go back to cash"(Lancaster and Stevens, 1998: 27-38).

This paper examines the existence of organized risk management of business and financial risks, the knowledge and use of liquidity risk indicators and methods in business operations, as well as the assessment of business subjects about the importance of liquidity risk management in business. The research in this paper includes business entities regardless of the type of business, except for credit and financial institutions (insurance companies), but not all entities that deal with financial activities. Many studies have shown that liquidity is important both for businesses and investors. First, it is a source of risk (Acharya and Pendersen, 2005: 375–410); second, illiquid firms must deliver higher returns; and third, liquidity is an important determinant of the cost of capital (Amihud and Mendelson, 1986: 223-249). Finally, liquidity risk is an important risk component (Stange and Kaserer, 2011; Lei and Lai, 2007). A very important factor influencing liquidity is the type of business that a business entity is dealing with (Mamic Sacer et.al, 2013:15-35). The activity of a business entity is a very important factor influencing liquidity; however, the structure of assets and liabilities is just as important. The structure of assets and liabilities is closely related to the size of a business entity (Sarlija et.al 2009; Jezovita 2015).

The problem with illiquidity in Croatia is not a new one. By the mid 1990's this was one of the most significant issues of the economy overall. The liquidity crisis escalated by the end of the 1990's

and this microeconomic problem – driven by improper macroeconomic politics and transition as a historical background – evolved to the point of becoming one of the biggest problems for the domestic economy. In his liquidity analysis of companies situated in Split-Dalmatia County, Soric (2004) concluded that liquidity ratios are one of the first indicators that signal the existence of disturbances in the economy of Split-Dalmatia County. Cizmesija, Kurnoga and Zivadinovic stated that in 1999 this area accounted for roughly 20% of GDP (2012: 281). Illiquidity of these proportions has had impact on the costs of doing business in the country as the additional source of growth of business expenses (Nikic, 2004). In the first half of 2000's the problem was reduced to a tolerable extent. Even in those years of expansive macroeconomic politics, and in times of sufficient money supply, according to the survey conducted by Dumicic et. al. (2006: 25), Croatian managers' greatest fear was that of liquidity risk. Again, the problem escalated under the impact of the Global Financial Crisis. In Croatia, the measure of illiquidity on a microeconomic level is the number of companies with "frozen accounts". The frozen account is a state in which companies default on the full payment, i.e. companies are not able to service the obligations that have come due. The following table presents the number of companies with frozen accounts and the amount of defaults on the full payment 2011-2017. It bears emphasis that Croatia has emerged from the recession caused by the Global Financial Crisis as recently as 2015.

Table 1. Number of companies with frozen accounts and amount of defaults on the full payment

Frozen account (in days)	31 October 2011		31 October 2012		31 October 2013	
	No	HRK	No	HRK	No	HRK
Up to 30	1,329	1,099,473	2,436	522,934	6,334	802,537
31 – 60	773	427,088	1,859	742,327	4,359	359,881
61 – 180	3,004	2,028,498	4,934	2,541,574	4,825	1,889,202
181 – 360	3,051	2,375,241	7,066	4,131,430	6,364	1,992,371
over 360	27,454	27,753,632	56,359	36,600,117	40,066	28,971,319
∑	35,611	33,683,932	72,654	44,538,382	61,948	802,537

Frozen account (in days)	30 November 2014		31 October 2015		31 October 2016		31 October 2017	
	No	HRK	No	HRK	No	HRK	No	HRK
Up to 30	1,470	400,874	1,071	247,005	1,400	540,305	1,247	345,765
31 – 60	1,091	160,978	783	631,131	758	271,602	598	343,538
61 – 180	2,292	1,219,413	1,750	999,832	1,982	828,680	1,908	632,124
181 – 360	3,390	1,344,928	2,732	1,387,930	2,539	1,836,043	2,025	1,373,382
over 360	16,966	19,136,762	14,543	15,286,215	5,918	8,599,695	4,094	6,239,438
∑	25,209	22,262,954	20,879	18,552,113	12,597	12,076,325	9,872	8,934,246

Source: FINA (www.fina.hr) edited by authors

It is evident from the table that both the recession and the crisis had a huge impact on the number of illiquid companies in Croatia. In addition, it may be concluded that with the economy recovered, the number of illiquid companies was reduced. The latest numbers on illiquidity are not satisfactory, however. The majority of 9,448 companies in 2017 (FINA 2017) still have frozen accounts with the total amount of defaults on the full payment amounting to 8,642 billion HRK (approximately 1,153 billion EUR).

The purpose of this paper is to examine the impact of liquidity risk on businesses in the Republic of Croatia. This paper has three goals: to explore the existence of organized risk management of business and financial risks, to inspect the knowledge and use of indicators and methods of liquidity risk management in business, and to examine business entities assessment of the importance of risk management for business liquidity.

The remainder of this paper is arranged as follows: Section 2 gives an overview of current liquidity literature. Section 3 provides a summary of the liquidity risk management of business entities in the Republic of Croatia with subsection 3.1. covering knowledge and use of indicators and methods of liquidity risk management in business entities of the Republic of Croatia along with subsection which goes into valuation of liquidity risk in businesses in the Republic of Croatia. Finally, Section 4 concludes the whole research and provides recommendations for further analysis.

2. LITERATURE REVIEW

Liquidity is an important risk factor, which has motivated many authors to do research on this topic. Conversely, liquidity risk is observed by the authors both through market and asset liquidity.

Liquidity has had wide-ranging effects on financial markets (Amihud, et al., 2005: 269-364). Also, for the Central and Eastern countries Oglic Drazenovic and Kusanovic state that these economies have underdeveloped, narrow, and illiquid capital markets (2016: 759).

On the one hand, Bangia, et al., assert that liquidity risk is an important component for capturing the overall risk (1999: 1-16). On the other hand, the importance of liquidity can be observed through liquidity of assets. Morallec notes that the relevance of liquid assets depends on the way of their measurement, on the liquidation value of firm's assets or on the selling price of assets over the entire life of the firm (2001: 173-206).

Many studies connect – theoretically and empirically – the influence of liquidity on profitability. Therefore, different authors propose the idea of liquidity having a positive influence on profitability (Vieira 2010; Mihajlov 2014; Mushtaq et al. 2015; Kung'u 2017). Apart from the influence of liquidity on profitability, authors also investigate the relationship between liquidity and leverage. The studies have shown a negative relationship between debt and corporate liquidity (Kim et al. 1998; Opler et al. 1999). This type of a relationship is confirmed on a sample of US companies (Lipson and Mortal, 2009), in the case of Malaysian companies (Suhaila et al., 2008), in the case of UK companies (Ozkan, 2001), on a sample of Greek firms (Eriotis et al.,2007) and in Chinese firms, which analyzed the leverage–liquidity relationship (Liu et al., 2009). They all demonstrate that the more liquid firm is, the less leveraged it will be. Mateev et al., mention that firms keeping

higher liquidity levels use mainly long-term debt to support their growth, while firms with a higher proportion of current liabilities in their capital structure use more short-term debt (2013, pp. 28-51). The studies suggest that real asset illiquidity increases firm's overall cost of capital (Benmelech and Bergman, 2009; Ortiz-Molina and Phillip, 2014).

In empirical studies on European transition economies, the negative relationship between liquidity and leverage is confirmed in the Croatian case by Sarlija and Harc (2012). They demonstrate a negative and statistically significant relationship between liquidity and both long-term and short-term leverage in the case of small and medium-sized Croatian companies in 2009. Also Minovic and Zivkovic (2010) demonstrate that, for the Serbian market, illiquidity and liquidity risks significantly affect price formation. The results of the research conducted by Ortiz-Molina and Phillip indicate that in addition to real asset illiquidity being a major determinant of a company's operating flexibility, it also has an economically significant impact on firm's cost of equity capital. Their results also suggest that, by increasing firms' overall cost of capital, real asset illiquidity might affect its investment decisions (Ortiz-Molina and Phillip, (2014), pp. 1-32).

As far as Croatia is concerned, several studies that investigate problem of liquidity have been identified. Sarlija, Penavin and Harc (2009) offer a model for forecasting enterprise liquidity in Croatia as a measure for risk management liquidity. Decman (2012: 464) concludes that liquidity indicator may be used as measures of the safety in Croatian economy. The previous research on this subject in the Croatian economy, carried out by Hadrovic Zekic (2013), suggested that some of the liquidity indicators are of key importance in warning about business decline. In addition, Cizmesija, Kurnoga and Bahovec (2014) explored the importance and impact of illiquidity on economy. They investigated the illiquidity and liquidity indicators as telltale signs for the production and forecasting properties of the Croatian economy.

3. METHODOLOGY

The study of the impact of liquidity risk on business entities in the Republic of Croatia was carried during the period from 1 February to 15 March 2017. The research included business entities regardless of their type of organization, except for credit and financial institutions that are under a legal obligation prescribed in the Credit Institutions Act to monitor their liquidity risk. For the purpose of the survey, 115 business entities were contacted, while 62 fully completed questionnaires were collected, meaning that the response rate is 53.91%. The research had three goals:

1. to explore the existence of business and financial risk management,
2. to inspect the knowledge and use of indicators and methods of liquidity risk management in business entities,
3. to examine the business entities assessment of the importance of risk management in business liquidity.

For the purpose of this analysis, financial risks incorporate market risks, credit risks, liquidity risks, and operational risks (i.e. variability of interest rates, forex exchange, systematic and unsystematic

risk, risk of inflation, commodity risk, country risk, equity risk etc.). While business risks refer to the basic viability of a business, they usually emerge from operational process of the company (i.e. human resource risks, strategic risks, management risk etc.).

The questionnaire used in this research consists of 25 questions. The structure of the questionnaire is as follows: six questions are socio-demographic; three questions examine the existence of business and financial risk management. Nine questions survey the knowledge and use of indicators and methods of liquidity risk management in a business entity, while seven questions examine the assessment of the importance of liquidity risk management in a business entity.

4. RESULTS ON LIQUIDITY RISK OF BUSINESS ENTITIES

The first part of the survey involved collecting basic information on business entities. From the analysis of data presented in following table, we may conclude that business entities were exclusively SPLLC[5] and PLLC[6]. Of the 62 respondents, 58 responses relate to PLLC or 96.5% of the total sample.

Table 2. Type of a business entity

Description	N	%
Simple Private Limited Company- SPLLC	4	6.5%
Private Limited Liability Company- PLLC	58	93.5%
Public Limited Liability Company- PLLC	0	0.00%
Total	62	100.00%

Source: authors

Apart from examining the type of business entity, other business-related information was also examined. The table below shows the primary area of the core activity of business entities.

Table 3. Primary area of the core activity of business entities

Description	N	%
Activities of providing accommodation and preparation and serving of food	12	19.4%
Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles and motorcycles	7	11.2 %
Agriculture, forestry and fishing	4	6.5%
Manufacturing	7	11.2 %
Electricity, gas, steam and air conditioning supply	4	6.5%
Construction	6	9.7%
Financial activities and insurance activities	4	6.5%
Real estate business	4	6.5%

[5] Simple Private Limited Company
[6] Private Limited Liability Company

Administrative and auxiliary service activities	2	3,2%
Health and social work activities	4	6.5%
Art, entertainment and recreation	3	4.8%
Transportation and storage	1	1.6%
Other service activities	4	6.5%
Other activities*	0	0%
*Water supply; wastewater removal, waste management, and environmental remediation activities, mining and quarrying, Information and communication, professional, scientific and technical activities, public administration and defense, compulsory social security and education.		

Source: authors

Most of the business entities belong to accommodation and food service activities, or 19.4%. They are followed by manufacturing and wholesale and retail trade; repair of motor vehicles and motorcycles involving 11.2%. All other activities occupy less than 10% of the total sample, except for water supply; wastewater removal, waste management, and environmental remediation activities, mining and quarrying, information and communication, professional, scientific and technical activities, public administration and defense, compulsory social security and education where no business entities were examined.

It should be emphasized that the conducted investigation included four entities whose core business cover financial and insurance activities. Business entities in the area of financial activities and insurance activities do not fall under the credit and insurance institutions. As stated in the introductory part, credit and insurance institutions were not investigated because they are required to monitor the liquidity risk under the Credit Institutions Act. The four entities under examination, whose core business included financial and insurance activities, are intermediaries between persons and banks, and are therefore considered as financial mediators. They must obtain a certificate from the Ministry of Finance that they have fulfilled the conditions for such a business, but have no obligation to report, and thus to monitor the liquidity risk. Of the four business entities surveyed, three deal with this activity, and one audited business entity deals with exchange transactions. Foreign exchange transactions are under the control of the Croatian National Bank - they do not have to monitor liquidity risk, however, since they already have to comply with some other conditions that do not touch the liquidity risk, which is why they were not excluded from the research. Hence, we may conclude that this four audited business entities are engaged in financial activities, but are not credit institutions or insurance companies.

In addition to the basic business activity of which a business entity belongs to, the research also included the headquarters of the business entity. The most common headquarters of business entities were located in Primorje-Gorski Kotar County where 28 business entities were surveyed, or 45.1% of the total sample. This county is followed by the City of Zagreb with 22.6%, Istria County 16.1%, Varazdin County 8.1%, Zagreb County 6.5%, while the lowest number of surveyed businesses were from Split-Dalmatia County, amounting to only 1.6%. According to the number of employees, the most represented are business entities with 0-4 employees accounting for 48.4% of

the total sample, followed by entities with 5-9 employees with 40.3%, entities with 10-49 employees with 8.1%, and entities with 250 and more employees with 3.2% of the total sample. No business entity has 50-249 employees.

The following table shows the duration of a business entity.

Table 4. The duration of a business entity

Description	N	%
Less than 5 years	14	22.6%
More than 5 years	48	77.4%
Total	62	100.00%

Source: authors

Based on the analysis of the data from the previous table, it is evident that the largest number of examined business entities have existed for more than five years or 77.4% of the total number, while for businesses younger than 5 years the total amount is 22.6%.

Based on the analysis of socio-demographic data, it can be concluded that the smallest business entities belong to accommodation and food service activities, from about 0 to 9 employees, while business entities which exist for more than five years were the most involved in the survey. After collecting the general information on business entities, the following portion of the questionnaire relates to organized risk management in entities.

The following table examines the existence of a person and/or a department dealing with the management of business and financial risks.

Table 5. Existence of a person and /or department business and financial risk management units

Description	N	%
Yes, person	25	40.3%
Yes, department	0	0.0%
No	37	59.7%
Total	62	100.00%

Source: authors

Based on the conducted research on the existence of a person and/or department to manage business and financial risk, it is obvious that 59.7% of business entities neither have a person nor a business and financial risk management department. Of the total sample, 40.3% of business entities have a responsible person who manages business and financial risks. No business entity has a business and financial risk management department. The absence of any business entity that has a business and financial risk management department can be attributed to the size of the business entities surveyed, meaning that small business entities do not have sufficient revenue generated to support the setup of such departments, or their business and management process does not

require that kind of organization. Based on the shown data it can be concluded that most of the business entities do not manage business and financial risks at all.

The upcoming table shows liquidity risk management in examined business entities.

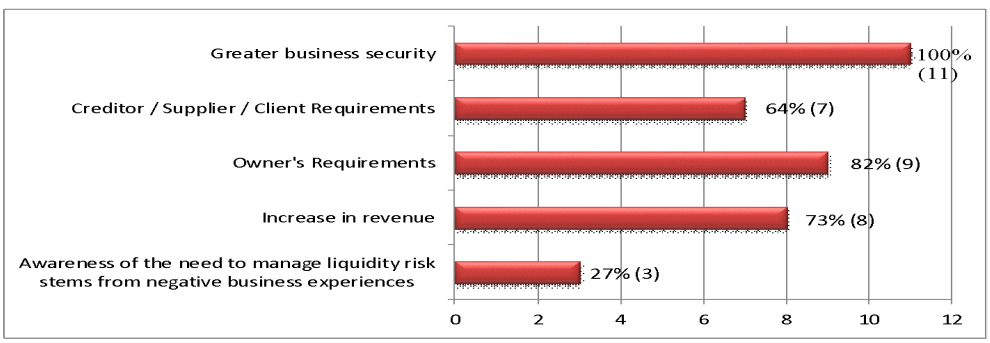
Table 6. Liquidity risk management in a business entity

Description	N	%
Yes	11	17.7%
No	43	69.3%
I cannot estimate it	8	13.0%
Total	62	100.00%

Source: authors

Similarly to the total management of business and financial risks, it is clear that very few business entities are managing liquidity risk. More precisely, out of 40.3% of business entities managing business and financial risks, only 17.7% manage liquidity risk.

Chart 1. Reasons for liquidity risk management in a business entity.



Source: authors

The analysis of this chart was not made on a sample of 62 business entities, but on a sample of 11 business entities which manage their liquidity risk in their business entity. Each of the percentages obtained in the graph represents the ratio between the total number of respondents who manage the liquidity risk and the respondents who claimed this was one of the reasons for managing the liquidity risk. It follows from the above that out of 11 of the respondents managing the liquidity risk, all 11 of them, or 100% stated that greater security of business was one of the reasons for liquidity risk management. Nine out of eleven (82%) respondents stated that they manage liquidity risk due to owners' requests, 73% respondents claimed that they manage liquidity risk to increase revenue, 64% business entities manage liquidity risk because of credit/supplier/client requirements, and 27% of respondents as a reason cite awareness of the need to manage liquidity risk arising from negative business experiences.

4. 1 Knowledge and use of indicators and methods of liquidity risk management in business entities in the Republic of Croatia

The research conducted on the topic of the existence of business and financial risk management was followed by the examination of the knowledge and use of indicators and methods for liquidity risk management in business entities. The following table shows the knowledge of individual indicators and methods for liquidity risk management.

Table 7. Knowledge of indicators and methods of liquidity risk management

Indicators and methods of liquidity risk management	YES		NO		I do not know/I cannot evaluate		(%)	N
	N	(%)	N	(%)	N	(%)		
Liquidity current ratio	27	43.5 %	29	46.8%	6	9.7%	100%	62
Liquidity quick ratio	19	30.6%	37	59.7%	6	9.7%	100%	62
Liquidity cash ratio	18	29%	38	61.3%	6	9.7%	100%	62
Financial stability coefficient	9	14.5%	47	75.8%	6	9.7%	100%	62
Net working capital	11	17.7%	44	71%	7	11.3	100%	62
Cash Flow Ratio	7	11.3%	47	75.8%	8	12.9%	100%	62
Developing Liquidity Management Plans	7	11.3%	55	88.7%	0	0%	100%	62
Diversification of Financing Methods and Instruments	49	79%	10	16.1%	3	4.9%	100%	62
Holding a larger amount of liquid assets in a business entity	51	82.3%	6	9.7%	5	8%	100%	62

Source: authors

From the available liquidity indicators, business entities answered that they are best acquainted with the liquidity current ratio, more precisely 43.5% of the respondents, while the liquidity method best known to business entities is the holding of a larger amount of liquid assets in the business entity, or 82.3%. It could also be assumed that business entities would best know the liquidity current ratio, as this indicator measures the ability of a business entity to settle its short-term liabilities. The least known liquidity management indicators are financial stability coefficient and cash flow ratio, where 75.8% business entities do not recognize these indicators. The least known method is developing liquidity management plans, given that 88.7% of respondents do not recognize this method. The results obtained show the levels of financial illiteracy of business entities in the Republic of Croatia, the result of which is the illiquidity of the entire market in the

Republic of Croatia. According to the results of the survey of Benic and Franic, the Republic of Croatia belongs to countries with a higher level of illiquidity (2008: 481- 502).

The following table shows the use of indicators and methods for liquidity risk management in business entities.

Table 8. Use of indicators and methods of liquidity risk management in a business entity

Indicators and methods of liquidity risk management	YES		NO		I do not know/I cannot evaluate		(%)	N
	N	(%)	N	(%)	N	(%)		
Liquidity current ratio	13	21 %	41	66.1%	8	12.9%	100%	62
Liquidity quick ratio	9	14.5%	45	72.6%	8	12.9%	100%	62
Liquidity cash ratio	11	17.7%	45	72.6%	6	9.7%	100%	62
Financial stability coefficient	1	1.6%	53	85.5%	8	12.9%	100%	62
Net working capital	7	11.3%	48	77.4%	7	11.3%	100%	62
Cash Flow Ratio	1	1.6%	52	83.9%	9	14.5%	100%	62
Developing Liquidity Management Plans	3	4.8%	59	95.2%	0	0%	100%	62
Diversification of Financing Methods and Instruments	25	40.3%	32	51.7%	5	8%	100%	62
Holding a larger amount of liquid assets in a business entity	31	50%	23	37.1%	8	12.9%	100%	62

Source: authors

Analyzing the use of indicators and methods for liquidity risk management in a business entity, it can be concluded that the liquidity current ratio is the most used indicator as it is used by 21% of the business entities surveyed, while holding a larger amount of liquid assets in a business entity is the most used method for managing liquidity risk, since 50% of business entities use this method. Such results are not surprising considering that business entities are the most familiar with the liquidity current ratio and the method of holding a larger amount of liquid assets in the business entity. Nor does it come as a surprise the finding that a very low number of business entities use the financial stability coefficient, that is 85.5% of respondents do not use this indicator in business. Fifty-nine out of sixty-two (95.2%) of business entities do not use the method of developing liquidity management plans, which is also not out of the ordinary since most of them are not familiar with the above method for liquidity risk management. These results are not unexpected because

business entities, which do not acknowledge or are not aware of these indicators and methods, cannot subsequently use them in business. Due to insufficient financial education, business entities in the Republic of Croatia conduct business without financial plans so it is therefore not surprising that the Croatian market is illiquid.

4. 2 Valuation of liquidity risk in business es in the Republic of Croatia

The ultimate aim of this research is to evaluate the importance of liquidity risk management in business operations. Below is a table showing the results of assessing the importance of liquidity risk management in business.

Table 9. The importance of liquidity risk management in business

Managing Liquidity Risk in Business	Average	N
Monitoring Liquidity Risk Indicators	2.90	30
Reporting in a business entity about liquidity	2.96	28
Monitoring liquidity impact on solvency	3.00	27
Monitoring the impact of liquidity on profitability	3.00	26
Use of methods for estimating and measuring liquidity risk	2.64	33
Current financial and accounting information in liquidity risk management	3.00	50
Influence of liquidity risk on other financial risks in a business entity	3.00	28

Source: authors

For this question, a three-point Likert scale was used to measure the respondents' opinion. The participants could evaluate each criterion with grades ranging from 1 - irrelevant, 2 - neither important nor unimportant, 3 - important, to 4 - cannot evaluate. By analyzing the results, it is apparent that the business entities are aware of the importance of monitoring the impact of liquidity on solvency, monitoring the impact of liquidity on profitability, monitoring of current financial accounting information and the impact of liquidity risk on other financial risks in the business entity in liquidity risk management, all of which are considered important for liquidity risk management. According to the importance of managing liquidity risk in business, the criteria that follow are reporting liquidity business with 2.96, then monitoring the liquidity risk indicators with 2.90 and using the methods for estimating and measuring the liquidity risk with 2.64. Consequently, it can be concluded that absolutely all of the listed criteria for managing liquidity risk in business are important for business entities. However, they do not know how to monitor important liquidity risk indicators and methods. This, again, points to inadequate financial education of business entities in Croatia. Therefore, it is necessary to invest more in the education of business entities at the level of the basic financial indicators which affect business entities on a daily basis and then at the level of the overall market of the Republic of Croatia.

5. CONCLUSION

Business entities use different strategies and models for managing different risks to survive in a global, complex and unstable economic environment. Consequently, timely identification of all types of risks and adequate protection measures become an extremely important factor in business' success. In order to maintain the stability of their business and liquidity, business entities must incorporate risk management strategies into their strategic goals.

In the first part of the study, the organized management of business and financial risks in business entities was examined. Based on the obtained data, it can be concluded that most business entities do not manage business and financial risks by appointing a person responsible for them. It should be noted that small businesses were the most involved in the survey; therefore, a possible reason for not managing business and financial risks is certainly the inability to pay an additional person to manage business and financial risks because such a person would need to possess certain competencies and skills that entail a more expensive rate of pay. Thus, business and financial risks will be managed by business entities which understand the need for introducing individuals and/or departments, but also those that can withstand such a cost, while financially weak business entities will operate without employees and/or departments. The liquidity risk is managed by only 11 business entities surveyed, or 17.7% of the total sample. Of the 62 surveyed businesses, 43 business entities, or 69.3%, do not monitor liquidity risk. Similar to the issue of overall management of business and financial risks, it is evident that very few business entities are managing liquidity risk. This data may also be related to the fact that the surveyed business entities are aware of a very small percentage of indicators and methods of liquidity risk management.

The second part of the study analyzes the knowledge and use of indicators and methods for liquidity risk management in Croatian business entities. The results show that, of all the liquidity indicators, business entities are best acquainted with liquidity current ratio, namely 43.5%, while the liquidity management method business entities are most aware of includes holding a larger amount of liquid assets in a business entity (82.3%). Analyzing the use of indicators and methods for liquidity risk management in a business entity, it can be concluded that the current ratio is the most used indicator, as it is used by 21% of the business entities surveyed while holding a larger amount of liquid assets in the business entity is the most used method for liquidity risk management, employed by 50% of business entities. Such results are not surprising, since the liquidity current ratio and the method of holding a larger amount of liquid assets in the business entity have been identified as the most well-known indicators and methods of liquidity risk management for business entities. Nor is the finding that business entities use the financial stability coefficient the least surprising, as 85.5% of the respondents do not use this indicator at all. A large portion of business entities (95.2%) do not use a method for developing liquidity management plans, which is also not surprising since most of them are not acquainted with the above method for liquidity risk management. Due to insufficient financial education, business entities in the Republic of Croatia do business without financial plans and then it should come as no surprise that the Croatian market is illiquid. The last part focuses on assessing the importance of risk management in business liquidity. All of the listed criteria for managing liquidity risk in business are important for business entities. However, the managers do not know how to monitor important liquidity risk

indicators and methods. This, again, points to inadequate financial education of business entities in Croatia. Therefore, it is necessary to invest more in the education of business entities and their management at the level of the basic financial indicators, which affect business entities on a daily basis and then at the level of the overall market of the Republic of Croatia. Liquidity risk is the financial risk that needs to be managed because otherwise serious problems of illiquidity – and then potentially liquidation or bankruptcy of business entities – can arise. It is necessary, therefore, to establish a financial balance in each business entity, i.e. to tally the balance between assets with sources of assets.

REFERENCES

Acharya, V. V., Pedersen, L. H. (2005) "Asset pricing with liquidity risk", *Journal of Financial Economics*, Vol. 77, p. 375–410.

Amihud, Y., Mendelson, H. (1986) "Asset pricing and the bid ask spread", *Journal of Financial Economics*, Vol. 17, p. 223-249

Amihud, Y., Mendelson H., Pedersen L. H. (2005) "Liquidity and Asset Prices," *Foundations and Trends in Finance*, Vol. 1 no. 4, p. 269-364.

Błach, J. et al. (2014) "Innovations in liquidity management – the potential of corporate treasury", *Journal of Economics & Management*, Vol. 18. No. 14, p. 209-224.

Benic,V., Franic, I. (2008) „Komparativna analiza likvidnosti trzista kapitala Hrvatske i zemalja regije", *Financijska teorija i praksa*, Vol.32, p. 481-502.

Benmelech, E., Bergman, N. K. (2009) "Collateral Pricing", *Journal of Financial Economics*, Vol. 91., p. 339–360.

Berglof, E., Bolton, P. (2003) "The great divide and beyond – financial architecture in transition", *The Journal of Economic Perspectives*, Vol.16 No. 1. 16, 77–100.

Bangia, A. et al. (1999) "Modeling liquidity risk with implications for traditional market risk measurement and management", *The Wharton Financial Institutions Center*, p. 1-16.

Cizmesija, M., Kurnoga Zivadinovic, N. (2012) "Liquidity indicator for the Croatian economy – Factor analysis approach", *Croatian Operational Research Review*, 3(1), p. 280-288.

Cizmesija, M., Kurnoga, N., Bahovec, V. (2014) "Liquidity indicator for the Croatian economy – Factor analysis approach", *Croatian Operational Research Review*, 5(2), 305-316.

Crockett, A. (2008) "Market liquidity and Financial stability", Banque de France, *Financial Stability Review, Special issue on liquidity*, Vol. 11, p. 13-18.

Decman, N., (2012) „*Financijski izvještaji kao podloga za ocjenu sigurnosti uspješnosti poslovanja malih i srednjih poduzeća u RH*", Ekonomski pregled, Vol 63, No. (7-8), p. 446-467

Dencic-Mihajlov, K., Malinic, D., Grabinski, K. (2014) "Capital structure and liquidity during the financial crisis in Serbia: implications for the sustainability of the economy", Journal Post-Comunist Economies, Vol. 27. No. 1, p. 91-105.

Dumicic, K., et al. (2006). „Istraživanje primjene metoda upravljanja financijskim rizicima u hrvatskim poduzećima – anketa na uzorku poduzeća", *EFZG working paper series*, 1-27.

Hadrovic Zekic, B. (2013) *"Liquidity Ratios as Predictors of Organizational Decline: Evidence of The Eastern Croatia"* in the Proceedings of 2nd International Scientific Symposium Economy of Eastern Croatia – Yesterday, Today, Tomorrow, Osijek 23-25th May 2013., p. 44-56

Hiadlovsky, V., Rybovicova, I., Vinczeova, M. (2016) "Importance of liquidity analysis in the process of financial management of companies operating in the tourism sector in Slovakia: an empirical study, *International Journal for Quality Research*, Vol. 10, p. 799-811.

Eriotis, N., Vasiliou, D., Ventoura-Neokosmidi, Z. (2007) "How firm characteristics affect capital structure: an empirical study", *Managerial Fnance*, Vol. 33, No. 5, p. 321–331.

FINA. (1. January 2017). www.fina.hr : http://www.fina.hr/. Download 2017 from www.fina.hr/Default.aspx?art=13013

Fink, G., Haiss, P. R., Vuksic, G. (2009) "Contribution of financial market segments at different stages of development: Transition, cohesion and mature economies compared", Journal of Financial Stability, vol. 5, no. 1 431–455.

Jezovita., A. (2015) „Ocjena sigurnosti poslovanja poduzeca realnog sektora u Republici Hrvatskoj", *Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu*, Vol. 13, 75-91.

Kim, C.S., Mauer, D.C., Sherman, A.E. (1998) "The determinants of corporate liquidity: theory and evidence, Journal of financial and quantitative analysis, Vol. 33, p. 335–359.

Kung'u, J. (2017) "Effect of Liquidity Management Practices on Profitability of Manufacturing Industry in Kenya", *IOSR Journal of Economics and Finance*, Vol. 8. No. 1, p. 84-89.

Lancaster, C., Stevens, J.L. (1998) "Corporate Liquidity and the Significance of Earnings Versus Cash Flow", *The Journal of Applied Business Research*, Vol. 14, No. 4, p. 27-38.

Lei, C. C., Lai, R. N. (2007) "The Role of Liquidity in Value at Risk: The Case of Hong Kong", *Working Paper. 20th Australasian Finance & Banking Conference Paper.*

Liu, Y., Ren, J., Zhuang, Y. (2009) "An empirical analysis on the capital structure of Chinese listed IT companies", *International journal of business management*, Vol. 4,No. 8, p. 46–51.

Lipson, M.L., Mortal, S. (2009) "Liquidity and capital structure", *Journal of Financial Markets*, Vol. 12, No. 4, p. 611–644.

Nikic, G. (2004) „Gospodarski aspekti pristupa Hrvatske Europskoj uniji: Proteklih deset godina i deset Godina ispred nas", *Ekonomski pregled*, Vol. 55, No 3-4, p. 197-226.

Mamic Sacer, I., Tusek, B., Korica, I. (2013) „Empirijska analiza utjecaja likvidnosti na profitabilnost hrvatskih srednjih i velikih poduzeca u grani djelatnosti informacije i komunikacije, *Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu*, Vol. 11, 15-35.

Mateev, M., Poutziouris, P., Ivanov, K. (2013) "On the determinants of SME capital structure in Central and Eastern Europe: a dynamic panel analysis", *Research in international business and finance*, Vol. 27, p. 28–51.

Mihajlov, K. (2014) "Profitability during the Financial Crisis: Evidence from the Regulated Capital Market in Serbia", *South-Eastern Europe Journal of Economics*, Vol. 1, p.7-33.

Minovic, J., Zivkovic, B. (2010) "Open Issues in Testing Liquidity in Frontier Financial Markets: The Case of Serbia", *Economic Annals*, Vol. 55, no.185, p. 33-62.

Morallec, E. (2001) "Asset liquidity, capital structure, and secured debt", *Journal of Fnancial Economics*, Vol. 61 No. 2, p. 173–206.

Mushtaq. H., et.al. (2015) "Tradeoff between Liquidity and Profitability", *International Journal of Scientific Research and Management*, Vol. 3, No. 5, p. 2823-2842.

Olgic Drazenovic B, Kusanovic T., (2016) "Determinants of capital market in the new member EU countries", Economic *Research-Ekonomska Istraživanja*, Vol. 29, no. 1, 758-769, DOI:10.1080/1331677X.2016.1197551

Opler, T. et al. (1999) "The Determinants and Implications of Corporate Cash Holdings", *Journal of Financial Economics*, Vol. 52, p. 3–46.

Ortiz-Molina, H., Phillips, G.M. (2014) "Real Asset Illiquidity and the Cost of Capital", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 49, p. 1–32.

Ozkan, A. (2001) "Determinants of capital structure and adjustment to long run target: evidence from UK company panel dana", *Journal of Business Fnance and Accounting*, Vol. 28, p. 175–198.

Rakesh Kumar, M. (2012) "Analysis of Liquidity Management and Trade Off Between Liquidity , Risk and Profitability at Garden Silk Mills Ltd : An Empirical Study, *Journal of Commerce and Management Thought*, Vol. 4, p. 118-132.

Raykov, E. (2017) "The liquidity-profitability trade-off in Bulgaria in terms of the changed financial management functions during crisis",*Management*, Vol. 22, p. 135-156.

Sarlija, N. and Harc, M., (2012) "The impact of liquidity on the capital structure: a case study of Croatian firms" *Business systems research*, Vol. 3, No.1, p. 30–36.

Sarlija, N., Penavin, S., Harc, M. (2009) „Predviđanje nelikvidnosti poduzeca u Hrvatskoj", *Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu,* Vol. 7, p. 21-36.

Soric, I., (2004) „Likvidnost gospodarstva Splitsko-dalmatinske županije", *Ekonomski pregled* Vol. 55., No 7-8., p. 557-579

Stange, S., Kaserer, C. (2011) "The Impact of Liquidity Risk: A Fresh Look", *International Review of Finance* Vol. 11, No. 3, p. 269-301.

Suhaila, M., Wan, M., Wan, M. (2008) "Capital structure and firm characteristics: some evidence from Malaysian companies", MPRA paper 14616, Germany: University Library of Munich.

Tarnoczi, T., Fenyves, V. (2011) "Liquidity management and corporate risk", *Annals of Faculty of Economics*, Vol. 1, p. 530-536.

Vieira, R. (2010) "An Exploratory Study of Airline Companies Between 2005 – 2008, Master Thesis, UMEA University, pp. 1-39.

Goran Karanović[1]
Bisera Karanović[2]
Martina Gnjidić[3]

Prethodno priopćenje
UDK 025.11
3.073.52

UPRAVLJANJE RIZIKOM LIKVIDNOSTI: PRAKSA MEĐU HRVATSKIM TVRTKAMA[4]

SAŽETAK

Glavna je svrha rada istražiti praksu u upravljanju rizikom likvidnosti hrvatskih poslovnih entiteta. Analiza se temelji na istraživanju 62 poslovna entiteta u Hrvatskoj. Autori istražuju postojanje mjera upravljanja rizikom i upravljanja rizikom likvidnosti među anketiranim poslovnim entitetima. Menadžersko znanje sudionika, njihova uporaba indikatora i metoda za upravljanje rizikom likvidnosti zajedno s citiranim razlozima za uporabu mjera rizika likvidnosti također su istražene. Nadalje, autori su istražili važnost upravljanja likvidnosti u poslu. Analiza otkriva da hrvatski poslovni entiteti imaju nedovoljno znanje o većini financijskih indikatora te ne koriste planove upravljanja likvidnosti. S obzirom na to rezultati istraživanja ukazuju na neprimjerenu ukupnu razinu financijskog znanja hrvatskih menadžera. Dakle, to može biti identificirano kao jedan od razloga za tradicionalno velik broj nelikvidnih poslovnih entiteta na tržištu. Konačno, rad daje akademskim djelatnicima i političarima nova saznanja u vezi s upravljanjem rizikom likvidnosti među poslovnim entitetima u Hrvatskoj.

***Ključne riječi**: likvidnost, financije, upravljanje rizikom, Hrvatska, istraživanje*

[1] Dr. sc., docent, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Primorska 42, 51 410 Opatija, Hrvatska. *E-mail*: gorank@fthm.hr

[2] Dr. sc., docent, Visoka poslovna škola PAR, Trg Riječke rezolucije 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: bisera.karanovic@par.hr

[3] Mag. oec., studentica, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Primorska 42, 51 410 Opatija, Hrvatska. *E-mail*: martina.gnjidic@hotmail.com

[4] Datum primitka rada: 13. 11. 2017.; datum prihvaćanja rada: 15. 1. 2018.

Ivana Jadrić[1]
Sandra Kovačević[2]

Preliminary communication
UDC 339.138

THE USAGE OF SOCIAL MEDIA IN MARKETING COMMUNICATION OF CROATIAN INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION[3]

ABSTRACT

The importance and frequency of social media in marketing communication is undeniable today, especially when the target of such communication are young people (and the puropse is advertising and overall improvement of internal communication). Social media are the main source of information for youth as well as virtual space where they can express and present themselves in the best possible way. The significant role of using social media in everyday communication has been recognized by institutions of higher education and they have become an essential part of their marketing mix. Ultimately, the students are the ones who have the main role in acquiring new communication technologies and their communication networks have tendency to be dense and layered (Quan-Haase, 2007). That is the reason why new technologies like social media are mostly accepted and used by high school and university students. In this paper authors analyse the meaning, influence and usage of social media in the context of institutions of higher education and present the findings of an online survey conducted among teachers in such institutions in Croatia. By analysing the results, authors got 104 replies who helped them to get an insight into activities of institutions of higher education on social media as well as the usage of certain social media by private institutions compared with the public ones. This research confirmed that private institutions of higher education are on the overall more active in the usage of social media. However, Chi-squared test showed almost no difference in usage of the most popular social media Facebook and Instagram in private and public institutions of higher education, whereas there is a difference in usage of other social media. In this research, the intensity of certain social media usage in general in Croatia was also compared with the level of their usage in institutions of higher education.

***Key words**: social network, higher education institution, marketing communication*

1. INTRODUCTION

Social media are a communication phenomenon which is becoming more and more influential in business. Online social media can be defined as ''a service based on web which allows individuals to (1) build public or semi-public profile in enclosed system, (2) create a list of users they are linked to and (3) observe and use their own lists of connections and other people's lists of connections

[1] Univ. spec. oec., Senior Lecturer, Visoka škola Aspira, Domovinskog rata 65, 21 000 Split, Croatia.
E-mail: ivana.jadric@aspira.hr

[2] Mag. educ. philol. angl.croat., Lecturer, Visoka škola Aspira, Domovinskog rata 65, 21 000 Split, Croatia.
E-mail: sandra.kovacevic@aspira.hr

[3] Received: 23. November 2017 ; Accepted: 23 January 2018.

inside the system." (Danah and assoc. 2007). According to Kušić (2010), the central part of social media are Profiles as unique pages where every individual can introduce to others through personal information like age, gender, interests and other, as well as multimedia and applications which personalize and enrich any profile. Social media are becoming the central communication tool especially among younger generations who use it to express attitudes and opinions, share events and create groups with similar interests. The big advantage of social media is the possibility it provides to analyse buyers, their opinions and experiences (Helkkula and Kelleher, 2010). As Ružić, Biloš and Turkalj (2009) mention, there are over 300 active networks today which share a common goal – to create an image which they will use to present to public via social networking sites.

The usage of social media on the worldwide level is as follows: Facebook is the first with over 1, 870 million active users, with 18% market share, 7% more than its rival, WhatsApp – owned by the same owner as Facebook; followed by: Facebook Messenger, QQ, WeChat, QZone, Instagram, Tumbir, Twitter, etc. (Global Social media research summary 2017).

Since the target population of institutions of higher education is the same population which comprises the majority of Facebook users – the youth, it is clear that this media is largely used in marketing tools of institutions of higher education. Furthermore, if we take into consideration the fact that 55% of users of solely Facebook use it on daily basis, it is clear that this is the most efficient tool for marketing messages to reach the audience (PC Chip, 2017). The influence of Facebook, which has almost two million users worldwide, according to Figure 1, is quite high.

Figure 1. The influence of social media on society

Data source: PC Chip (2017)

In comparison to older social networking sites like SixDegrees.com, LiveJournal, Friendster, MySpace, etc., Facebook was college oriented. It was created in 2004 as Harward's online social media and users had to have harvard.edu e-mail address (Newyorker, 2015). In time, Facebook started to include other colleges, high schools, corporations and in the end, everybody over 13 years old (Kušić, 2010). The statistics show that there were 936 million active users in 2015, 1,440

per month, which proves its popularity (Socialbakers, 2015). This number has been growing rapidly for years now.

Internet marketing campaign via social media, which is the most common online marketing activity today, requires psychological analysis of users and classifying a target group in order to reach the "right" people. Besides analysing users as the first important step, it is also essential to keep constant communication with the group and to interpret feedback from the users in order to implement gained information into the development of online marketing strategy. According to Scott (2010), the fact that it can be focused on specific group of people and that its feedback information, its effects, can be easily evaluated is of great advantage in creating online marketing campaign. Social media are also extremely important in creating good public relations (PR), especially when it refers to external public and generating positive publicity. After a long period of focusing on traditional media, owing to the Internet, public relations have become public relations in its core where organizations have the ability to use different ways to communicate directly with the public via the Internet. The advantage of using social media in marketing campaigns is also evident in increasing return on investment, upgrading consumer acquisition and enabling further recommendations (Zabin, 2009). Thus, it is obvious why the usage of social media as marketing tool is expanding.

The usage and role of social media is extremely interesting and relevant topic, thus its application in the marketing of education is crucial. By using social media, institutions of higher education can advertise their programmes (as external communication) and work on improving internal communication among its users. However, it is important to analyse how well these institutions are informed about benefits of using this marketing tool and which social media and how often they actually use. This is how current situation can help improve the future situation. Moreover, the aim of this research is to provide an analysis of using social media in institutions of higher education as well as activities of teachers on social media in Croatia as one of the main stakeholders of each institution of higher education. The paper first introduces the concept of social media and analyses its diversity and usage. Furthermore, it shows a detailed overview of usage of social media in Croatia and its usage as a marketing tool in promotion of education. The research conducted among 104 teachers of various institutions of higher education in Croatia analyses their perspective on the frequency of using such media in their institution; which social media are used and if there is a difference in the usage between private and public sector of higher education.

2. SOCIAL MEDIA IN CROATIA

Social media are becoming more and more important every year. The number of active users is growing rapidly and it is estimated that the current number of 2 million users in Croatia will increase in the next few years. From 2,06 million in 2018, 2,1 million in 2019 to 2,18 million in 2022 (Statista Report, 2017).

Currently, Facebook is the largest social network in Croatia. It is used not only by individuals, but also more and more by organisations in order to communicate their messages. Since it is the social media most widely used, we are going to analyse the number of Facebook

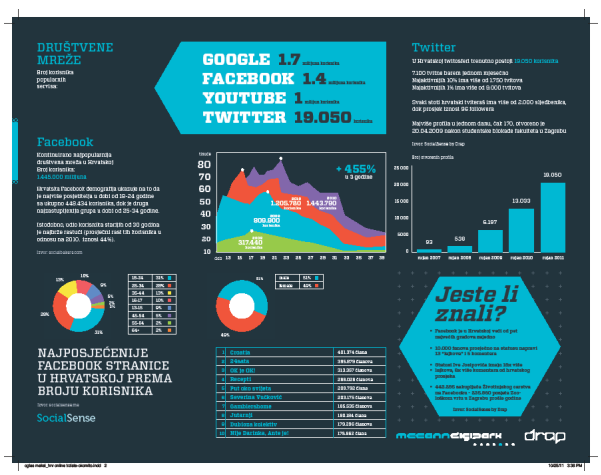
users in Croatia. The total number of active Facebook users in Croatia is approximately 1,900,000 users; 900, 000 female, 930,000 male. Considering age, most active users in Croatia (58%) are in the age range of 13 and 34 years old. Most of them are teenagers and students (30%), while the lowest number is shown in population over 55 (8%). The distribution is as follows:

- 13-24 years old – 570,000 users
- 25-34 years old – 530,000 users
- 35-44 years old – 370,000 users
- 45-55 years old – 200,000 users
- 55-65+ years old - 160,000 users (Arbona, 2017).

A successful appearance on Facebook has to be well coordinated in advance by strategic plan and its goal has to be creating 'good atmosphere' that will spread among users. However, it is important to understand that the content is the key to success. It has to be informative and interesting for the user. If the content is well organized, it expects a reaction from the user which is the biggest advantage of social media – two-way communication. It is essential to follow the results of the posts and campaigns on Facebook, as well as the target group of users in order to adjust future communication.

Besides Facebook as the leading social network, we can identify other social media used in Croatia (Manjgura.hr,2011), presented in Figure 2.

Figure 2. Usage of social media in Croatia



Data source: Manjgura.hr (2011)

In 2011 the most popular social media in Croatia was obviously Facebook, followed by Youtube and Twitter. Youtube is the most successful media for exchanging video clips

(Xeng, Dale i Liu, 2008.). Even though it is often mistaken as the service for publishing video clips, Youtube is much more powerful than that. To have a good video which will get more views one does not often need to have a big budget but a creative idea. Twitter is a micro-blogger service restricted to 140 characters and its communication is fast and frequent. (Penović and assoc, 2014). Twitter owes its popularity to being often used as promotional tool for many movie and music stars or politicians. Even though Twitter has 19,050 registered users in Croatia, only 7,100 are active. Twitter's value in marketing is in finding influential individuals who can make a campaign viral with minimal funding (Cha, Haddadi, Benevenuto and Gummadi; 2010).

Instagram and LinkedIn are also showing growth in its popularity in Croatia. Instragram has 390,000 users in Croatia, of which 62% are female. The most common age group is 18-24 year-olds (200,000 users) followed by 25-34 year-olds (100,000 users). Instagram is focused on photographs and it has 200 million users who, on average, spend 257 minutes per month browsing this social media (Market Magazine, 2017.). On the other hand, LinkedIn is the only social media devoted to individuals and also one of the most visited social media in the world. The most important reason why it is so widely spread is the fact that it provides one place where users can get informed about the news in their industry, form interest groups and have a serious business communication (Penović and sur., 2014.).

Other growing social media are Google+, Tumblr and Pinterest. Google+ is a network with a high number of users, but this is due to the fact that anyone who logs into any Google service automatically gets Google+ profile. It is important to mention that Google+ users spend on average 7 minutes per month using this media whereas Facebook users spend incomparable 7 hours a week. Tumblr is a platform for creating content which enables users to post comments. Users can follow, share other users' content on their blogs, mark posts they like, ask questions to other bloggers, etc. An average user spends 1,5 hour per month on this social media. Pinterest is a social media made for sharing visual content, its collecting and sorting. It consists of a profile, theme boards which are filled with ''pins", i.e. videos. A Pinterest user spends 14 minutes on average per each visit on this social media (Penović i sur., 2014).

3. LITERATURE REVIEW

A lot of authors has written about the frequency of use of social media in everyday communication between institutions of higher education and potential students as means of creating PR or as a communication tool for students or all participants in such institutions. With the new generation, Web sites become more crucial in order to meet and convince prospective students, who grew up with the Internet (Bozyigit, Akkan, 2014). One of the Croatian authors is Perišić and associates (2012) who conducted a research on the Polytechnic in Šibenik in order to examine how active students are on social media and whether they find it important as a source of information. It is interesting that, according to this research, 47,8% of students under 24 years of age stated that institutions of higher education should have their own profiles on social media whereas 35,9% of students over 24 share the same attitude.

Hasan Khana's (2013) research in New Zeland, where he analysed 134 institutions of higher education, showed that institutions of higher education do not give much importance to social media for marketing purposes even though such communication is considered necessary. The reason why social media are not perceived as important is that they are considered unreliable and without clear communicational strategy.

According to Roblyer and associates (2010) social media are communication technologies widely spread among students with the potential to become a powerful resource for students to support their educational institutions. Sometimes institutions of higher education are the ones who fail to meet the needs of modern society, whether it is because of the lack of will or because of uneducated staff in terms of new technologies. Furthermore, the authors indicate that the researches carried out in 2007 by National Centre for Education Statistics showed that teachers were the biggest obstacle in implementing new technologies. Despite that fact, the information used in this research about the usage of social media in online communication of institutions of higher education, is gained from teachers because they are considered as an important part of education as well as the link between institutions and students.

Mazer, Murphy and Simonds (2007) emphasize positive effects of using Facebook in communication of institutions of higher education because all followers, teachers or students, feel like a part of a community and thus become closer. They also point out that if teachers use social media, students perceive that as a positive intention to create link with students.

When observing general usage of e-marketing in everyday communication of institutions of higher education, Bozyigit and Erdem (2014) point out in their research conducted in Turkey that the main tool of social media is its web page. Even though they see room for improvement of web pages of analysed institutions of higher education, they state that 96,7% are connected to social media they actively use. Generally, it can be concluded that the awareness of the institutions about the importance of using social media in marketing communication is increasing. The only question is which social media are used in which locations, i.e. countries. Researches that answer these questions give clear guidelines for marketing practitioners when creating marketing mix of an institution of higher education. The research conducted in Indonesia shows how important Facebook and other social media are in marketing communication. A total of 329 respondents from 2 colleges in Riau had given feedback. The findings show that most of the students had a Facebook account before entering the college (95.14%), spent less than 1 hour per day using it (45.59%) and were logged onto the Facebook several times per day. Furthermore, Facebook provides positive benefits in educational environment, particularly simplifying information sharing as well as file sharing within the group (Erlin and sur, 2015).

4. METHODOLOGY

4. 1 The instrument studied and procedures

This research used an online survey as an instrument. The link was shared via teachers' emails throughout Croatia which were available on web pages of institutions of higher education. It

was conducted anonymously by an online questionnaire in November 2015, among 104 people. Methods used are correlation analysis, Chi-squared test. SPSS for Windows 22 was used to process and analyse the data. The aim of this research was divided in two separate parts:

1. First one is to identify how much teachers are aware of activities of their institution of higher education on social media.
2. The second one was to analyse which social media are used and if there is a study on a degree of usage of specific social media when it comes to private versus public institutions of higher education.

Different social media (Facebook, LinkedIn, Twitter, Youtube, Google +, Instagram and Pinterest) offered in this online survey are based on practical experience authors Penović i sur (2014) collected in the book called "Conquer the Internet or the Internet Will Conquer You" ("Pobijedite internet ili će internet pobijediti vas") which takes into consideration certain social media as being the most common in Croatian social media market. A scale of possible answers was used concentrating on social media possibly being used by institutions in marketing communication. Thus, the research is based on practical manual and authors' own perspective on the most often used social media in Croatia. Methodology used in empirical part of this paper can be divided into phases: collecting basic data via survey (questionnaire), collecting additional data online and processing data via different methods: different statistical methods and methods of presenting data via tables and charts (by using Microsoft Excel and SPSS Statistics Software). As Tang (2012) points out, private institutions of higher education are evolving quicker than public ones in every field and thus force public institutions to be more competitive. Also, Bozyigit i Erdem (2014) say that authors (Fuller 1986; Johnes and Taylor 1990 in Wilkinson and Yussof, 2005) in previous researches concluded that it appeared that public universities had better classroom and library facilities, whereas private colleges had superior laboratory and computing facilities. So, it can be concluded that by investing in computing facilities, private institutions also invest in e-communication and e-marketing tools. Therefore, the question is whether private institutions of higher education develop quicker when it comes to using social media in everyday marketing communication.

On account of theoretical part of this paper and the question raised by Tang (Tang, 2012), the hypothesis is:

H1: Private institutions of higher education use social media in marketing communication more intensively than public institutions of higher education.

5. SAMPLE

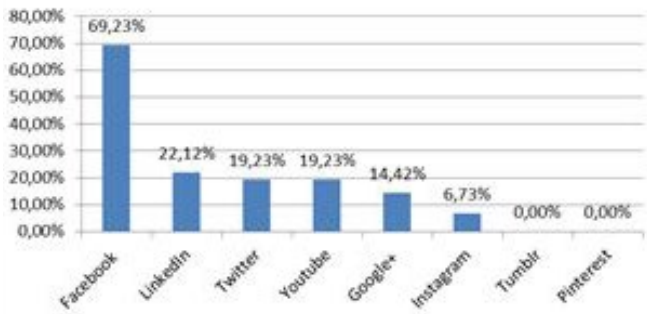
A questionnaire was sent to teachers working in private and public institutions of higher education all over Croatia. If their addresses were published online, the questionnaire was sent directly and if not, it was sent to institution's email with a kind request to forward the questionnaire to teachers. 104 replies were received in one week time. Most of the answers were collected in the first two days but the analysis of the results was done seven days later because replies had been arriving at a slower pace throughout these seven days. The questionnaire was sent to all institutions of higher

education which had study programmes with content linked to economy, private and public alike. Out of 104 respondents, 82 filled in the questionnaire completely whereas 22 of them answered the questions partially.

5. 1 Results

Teachers were offered a few options of social media – Facebook, LinkedIn, Twitter, Youtube, Google+, Instagram and Pinterest – and were asked about how much their institutions used it, if they used it at all. The overall answers are shown in Figure 3. As expected, teachers perceive Facebook as the most widely used, which is then followed by LinkedIn, Twitter, Youtube, Google + and Instragram. Tumbir and Pinterest are considered not used at all.

Figure 3. The sum of teachers' answers about the usage of social media at their private and public institutions of higher education



Data source: Authors' processing

Furthermore, each social media was also studied individually. There is an obvious difference between private and public institutions if we consider the frequency of teachers' using different social media. The differences will be explained below.

Table 1. The use of each individual social network, depending on the type of higher education institution

Social network	**Public** higher education institution (percentage of social network usage)	**Private** higher education institution (percentage of social network usage)
Facebook	73,85 %	82,76 %
Instagram	6,15 %	10,34 %
LinkedIn	15,38 %	44,83 %
Twitter	15,38 %	34,48 %
Youtube	7,69 %	51,72 %
Google+	7,69 %	34,48 %

Data source: Authors' processing

The table shows that, when analysing each social media individually, respondents consider private institutions as more interested in social media generally, but also in each particualr social media. The order of usage in private sector is Facebook, Youtube, LinkedIn and then Google+ followed by Instagram. Public sector shows a slightly different order: Facebook, LinkedIn and Twitter, followed by Youtube and Google+ and finally, teachers consider Instagram as the least used social media in public sector.

Analysing the frequency of using particular social media in Croatia in general, based on theoretical data of this research and comparing it to the use of social media throughout Croatia with answers gained in this research by questioning the teachers, a difference in the order of the level of usage can be noticed. The level of usage of social media in Croatia is derived from given data presented in the paper while the level of using particular social media in a certain institution of higher education is derived from the research done in this paper.

Table 2. The intensity of using social media in Croatia with comparison of private and public institutions of higher education

The order of the use of social media in Croatia	The order of the use of social media in public HEI	The order of the use of social media in private HEI
Facebook	Facebook	Facebook
Youtube	LinkedIn / Twitter	Youtube
Instragram	Youtube / Google+	LinkedIn
Twitter	Instagram	Google+ / Twitter
Google+, LinkedIn,…		Instagram

Data source: Author's processing

Based on the results presented in Table 3, it is clear that there are discrepancies in the perception of using social media in Croatia when analysing higher system of education through attitudes of its teachers.

Furthermore, the level of usage of particular social media is analysed and compared to the results gained in Chi-square test (Table 4).

Table 3. The use of each individual social network and its significance

Social network	Public HEI			Private HEI			Chi-square value	Asymp. Sig. >0,005
	Yes	No	Total	Yes	No	Total		
Facebook	17	48	65	5	24	29	,889	0,346
Instagram	61	4	65	26	3	29	,511	0,475
LinkedIn	55	10	65	16	13	29	9,406	0,002
Twitter	55	10	65	19	10	29	4,367	0,037
Youtube	60	5	65	14	15	29	23,212	0,000
Google+	60	5	65	19	10	29	10,732	0,001

Data source: Author's processing

The research results of each individual social network are presented individually. It is obvious that the majority of participants from private sector believe their institution uses Facebook, as well as the participants from public sector believe their institution uses Facebook in everyday marketing communication. It is important to emphasize that between their use there is no significant difference. Next analysed social media was Instagram. It is clear that participants from private institutions believe their institution uses it more intensively that those from public institutions. The analysis of collected data show there is no significant difference between using social media depending on the type of institution of higher education (private or public). The use of other social networks has shown significant difference between participants from private and public institutions. LinkedIn and its usage depending on the type of institution was also analysed. Detailed analysis has shown that statistically, there is a significant difference in using LinkedIn depending on the type of institution (private or public). (Asymp. Sig.=0,002). Additionally, Twitter was also analysed as an everyday informing tool for interested public and its usage depending on the type of institution of higher education. Chi-squared test has confirmed significant statistical difference in using Twitter and also Youtube, depending on the activities of teachers from private or public institutions. Also, Chi-squared test has confirmed significant statistical difference in using Google+ depending on the activities of teachers from private or public institutions.

6. CONCLUSION

Many researches have shown that the majority of users of social media are students or those who are going to become students. Consequently, social media are crucial tool of marketing communication for educational institutions. In their research, the authors Erlina, Fitria and Susandria (2015) mentioned as much as 95,14% Facebook users who already had profiles when applying for university. 45,59% of them log in their profile a few times a day. Many authors wrote about the importance of social media in everyday life as well as in students' lives. Roblyer and assoc. (2010) are one of those and they warned against institutions of higher education and their teachers who do not follow trends concerning social media even though the number of students using social media is growing rapidly. Some teachers do have their social media profiles, like Facebook, but they only use it for private purposes. However, possibilities are endless; from attracting new students to strenghtening links with head institutions, spreading information, etc. Thus, it is extremely important that teachers, who often represent their institution, accept the challenge and start being active on social media. In this article, authors have analysed the importance of social media in general and in the context of institutions of higher education. The authors have presented an overall usage of certain social media on global and local scale in Croatia. They have also analysed different ways of using social media as a communication tool in institutions of higher education. Furthermore, the research results have shown how much teachers are informed about social media usage in their institution – private or public. Finally, the difference between private and public institutions of higher education in terms of using social media have been analysed. Based on the results presented in Table 2, it is clear that the order of usage of social media in Croatia, regardless of the sector, cannot be applied to the higher education system. Also, it can be concluded that, by refering to teachers' answers, private institutions of higher education generally use social media more often and they use each social media more often than the public ones.

However, Chi-squared test in this research has shown that there is no significant difference in the usage of the most popular social media like Facebook and Instagram whereas there is a difference in the usage of other social media. Even though private institutions of higher education push public ones to be better and thus together they make headway (Bozyigit i Erdem, 2014), still private institutions of higher education in this research show faster growth and quicker implementation of changes (Tang, 2012). Therefore, H1 hypothesis is confirmed. This research can help implement specific marketing communication of institutions of higher education. It is clear that the biggest number of users in Croatia use Facebook so it is logical to invest primarily in this social media. Secondly, Youtube should be regarded as the next step followed by Instagram and others. Even though this research has its limitations like the range of respondents being only teachers and not all participants of higher education, it still gives us indications for further practical implementation. The limitation can also lie in the fact that teachers do not have the real image of what is being done in their institution. In that case it is important to work more actively on internal marketing and communication within the institution. It is quite clear that there is a significant room for improvement of online marketing communication and that the level of usage of social media in Croatia can give us guidelines on which social media to use more often than others.

REFERENCES

Arbona; http://www.arbona.hr/blog/internet-ili-internetski-marketing/infografika-tko-su-hrvatski-facebook-korisnici/453; 20 September 2017.

Boyd, D. M., Ellison, N. B. (2008) „Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship", *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(2008), p. 210–230

Bozyigit, Sezen; Akkan, Erdem (2014) Linking Universities to the Target Market via Web Sites: A Content Analysis of Turkish Private Universities' Web Sites; ICSIM; *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 148, p. 486-493

Cheng, W., Dale, C., Liu, J. (2008) Statistics and Social Network of YouTube Videos; Quality of Service.; IWQoS 2008. 16th *International Workshop* on, p. 229-238

Danah M.,Boyd,T., Nicole B. E. (2007) „Social Network Sites: Definition, History, and Scholarship", Journal of Computer-Mediated Communication, 13(1), p. 210-230

Digital in Use izvješće: https://www.slideshare.net/wearesocialsg/digital-in-2016/155-wearesocialsg_155JAN2016_INTERNET_USEBASED_ON; 20 September 2017

Erlina, Triyani Arita Fitria, Susandria (2015). Using Social Networks: Facebook Usage at the Riau College Students; International Conference on Computer Science and Computational Intelligence (ICCSCI 2015); *Procedia Computer Science 59* (2015), p. 559-566

Global Social media research summary 2017: http://www.smartinsights.com/social-media-marketing/social-media-strategy/new-global-social-media-research/; 20 September 2017

Hasan Khana, R. (2013) „Marketing Education Online; A Case study of New Zealand Higher Education Institutions", 13th International Educational Technology Conference; Procedia - *Social and Behavioral Sciences* 103, p. 637-646

Hellkula, A. i Kelleher, C. (2010) Circularity of customer service expirience and customer percived value, Journal of Customer Bahaviour, 9(1), p. 37-53

Kušić, S., (2010) „Online društvene mreže i društveno umrežavanje", *Život i škola*, 56(24/2), p. 103-125

Manjura; http://manjgura.hr/blog/sve-sto-morate-znati-o-hrvatskim-korisnicima-drustvenih-mreza-socialsense; 20 September 2017

Market Magazine 2017: http://marketingmagazin.eu/2017/01/09/king-kong-agency-calculated-number-instagram-users-croatia/; 20 September 2017

Mazer, J. P., Murphy, R. E., & Simonds, C. S. (2007) „I'll see you on "Facebook": The effects of computer-mediated teacher self-disclosure on student motivation, affective learning, and classroom climate", *Communication Education*, 56(1), p. 1–17

Meeyoung Cha, M., Haddadi, H.; Benevenuto, F., Gummadi, K. P. (2010) Measuring User Influence in Twitter: The Million Follower Fallacy; *Proceedings of the Fourth International AAAI Conference on Weblogs and Social Media*

Perišić, A., Goleš, D., Škrabo, K., Milković, A. (2012) Uloga online društvenih mreža u pravovremenosti informiranja u visokom obrazovanju; primjer Veleučilišta u Šibeniku; 12. *Hrvatska konferencija o kvaliteti*; 3. Znanstveni skup hrvatskog društva za kvalitetu, p. 267-274

Penović, A., Cetinić, M., Rašeta, I., Ličina, B. (2014) *Pobijedite internet ili će internet pobijediti vas*, Jasno&Glasno, Zagreb

Roblyer, M. D., McDaniel, M., Webb, M., Herman, J., Witty, J.V. (2010) Findings on Facebook in higher education: A comparison of college faculty and student uses and perceptions of social networking sites; *Internet and Higher Education* 13, p. 134-140

Ružić, D., Biloš, A. I., Turkalj, D. (2009) *e-Marketing, drugo izmijenjeno i prošireno izdanje*; Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek

Statista; Izvješće za Hrvatsku: https://www.statista.com/statistics/568872/predicted-number-of-social-network-users-in-croatia/; 20 September 2017

Tang, S. (2012) Academic quality characteristics and satisfaction: An empirical survey among the students of two Malaysian private universities, *Academic Research International*, 2

The New Yorker arhiva: http://www.newyorker.com/archive/2006/05/15/060515fa_fact_cassidy; 22 September 2017

Quan-Haase, A. (2007) „University students' local and distant social ties: Using and integrating modes of communication on campus". *Information, Communication & Society*, 10(5), p. 671–693.

Wilkinson, R., Yussof, I. (2005) Public and private provision of higher education in Malaysia: A comparative analysis, *Higher Education*, 50, p. 361-366

Zabin, J. (2009) *The ROI Of Social Media Marketing*: *Why it pays to drive word of mouth*. San Carlos CA: Aberdeen Group

Ivana Jadrić[1]
Sandra Kovačević[2]

Prethodno priopćenje
UDK 339.138

KORIŠTENJE DRUŠTVENIH MREŽA U MARKETINŠKOJ KOMUNIKACIJI HRVATSKIH VISOKIH UČILIŠTA[3]

SAŽETAK

Važnost i učestalost društvenih mreža u marketinškoj komunikaciji, gdje se kao cilj postavlja oglašavanje i poboljšanje interne komunikacije, danas su neupitne, pogotovo ako su ciljana publika kojoj se poruke usmjeravaju mladi ljudi. Društvene mreže za njih predstavljaju glavni izvor informacija i virtualni prostor u kojem se mogu slobodno izražavati i najbolje prezentirati. Važnost korištenja društvenih mreža u svakodnevnoj komunikaciji prepoznala su i visoka učilišta, kojima ona danas predstavljaju neizostavan element promotivnog miksa. Konačno, ipak su studenti ti koji prednjače u usvajanju novih komunikacijskih tehnologija, a njihove komunikacijske mreže imaju tendenciju da budu guste i višeslojne (Quan-Haase, 2007). U tome i jest razlog zašto su društvene mreže, kao primjer novih tehnologija, naviše prihvatile upravo generacije srednjoškolaca i studenata. U radu će se analizirati što su društvene mreže, koliko su prepoznate i koliko ih koriste visoka učilišta. Prezentirat će se rezultati istraživanja u kojem su online *upitnicima anketirani nastavnici visokih učilišta u Republici Hrvatskoj. Analizirajući rezultate autori su dobili 104 odgovora koja su im pomogla da steknu uvid o općenitim aktivnostima visokih učilišta u Hrvatskoj na društvenim mrežama, te aktivnostima privatnih i javnih visokih učilišta za svaku pojedinu društvenu mrežu. Istraživanje je potvrdilo da su privatna visoka učilišta aktivnija u korištenju društvenih mreža od javnih. Također je hi-kvadrat test pokazao signifikantnu razliku u korištenju svih društvenih mreža, osim Facebooka i Instagrama. U istraživanju je prikazana i usporedba korištenja pojedinih društvenih mreža u obrazovanju sa stupnjem korištenja društvenih mreža u svakodnevnom životu.*

Ključne *riječi:* *društvene mreže, visokoobrazovne institucije, marketinška komunikacija*

[1] Univ. spec. oec., viši predavač, Visoka škola Aspira, Domovinskog rata 65, 21 000 Split, Croatia. *E-mail*: ivana.jadric@aspira.hr

[2] Mag. educ. philol. angl. croat., predavač, Visoka škola Aspira, Domovinskog rata 65, 21 000 Split, Croatia. *E-mail*: sandra.kovacevic@aspira.hr

[3] Datum primitka rada: 23. 11. 2017.; datum prihvaćanja rada: 23. 1. 2018.

Lidija Bagarić[1]
Antonia Jelić[2]
Dunja Meštrović[3]

Prethodno priopćenje
UDK 338.48-14:791.6

FILMSKA INDUSTRIJA KAO PROMOTOR TURISTIČKE DESTINACIJE ZA MLAĐU POPULACIJU[4]

SAŽETAK

Filmski turizam postaje sve popularniji na globalnom turističkom tržištu, konkurencija među destinacijama domaćinima sve je veća, pa se ulažu veliki napori u privlačenju filmskih setova, a filmski lokaliteti odigravaju značajnu ulogu u planiranju marketinških aktivnosti turističkih destinacija. Ovim radom nastoji se istražiti utjecaj gledanja filmova na odluku o odabiru turističke destinacije kod mlađe populacije. Postavljene su hipoteze koje pretpostavljaju da filmovi utječu na odluku ispitanika prilikom odabira turističke destinacije te da je filmska priča presudna u odabiru destinacije prikazane u filmu. U cilju dokazivanja postavljenih hipoteza provedeno je kvantitativno istraživanje. Ispitanici su odgovarali na pitanja koja se odnose na njihove navike gledanja filmova, navike i preferencije tijekom putovanja, želje i potrebe prilikom izbora turističke destinacije viđene u filmu, na informacije o već ostvarenim putovanjima u svrhu posjeta filmskim destinacijama i događajima, te na pitanja koja se odnose na njihove želje i buduće namjere prilikom odabira turističke destinacije. Podaci su analizirani primjenom metoda deskriptivne i induktivne statistike, hipoteze su testirane i doneseni su zaključci o povezanosti primjenom izračuna hi-kvadrat testa. Rezultati istraživanja pokazali su značajnu povezanost učestalosti gledanja filmova ispitanika s njihovom odlukom o odabiru turističke destinacije, a kao poticaji za posjet destinaciji pokazali su se ljepota krajolika, specifične lokacije iz filma i kulturno-povijesne znamenitosti. Istraživanje je provedeno na prigodnom uzorku, pa interpretaciju i generalizaciju rezultata treba uzeti u obzir s dozom opreza. S obzirom na porast broja međunarodnih filmskih produkcija tijekom posljednjih godina, filmski turizam u Hrvatskoj bilježi značajan rast pa rezultati ovog istraživanja mogu poslužiti kao putokaz za planiranje marketinških aktivnosti i brendiranje Hrvatske kao filmske destinacije.

***Ključne riječi**: filmski turizam, motivi putovanja, marketing destinacije, odabir destinacije, ponašanje potrošača*

1. UVOD

Globalno, zbog sveprisutne popularnosti i komunikacijskih dosega filmova, a samim time i lokacija na kojima su snimljeni, razvio se posebni oblik turizma poznat kao filmski turizam ili filmski inducirani turizam. Ovaj oblik turizma spada u kulturni turizam, koji se smatra svjetskim fenomenom koji potiče ekspanziju kulturnih sadržaja, razvoj industrije zabave i porast broja

[1] Dr. sc., docent, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Primorska 42, 51 410 Opatija, Hrvatska. *E-mail*: lidijab@fthm.hr
[2] Mag. oec., student, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Primorska 42, 51 410 Opatija, Hrvatska.
[3] Mag. oec., Centar za studije i studente Sveučilišta u Rijeci, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: dmestrovic@uniri.hr
[4] Datum primitka rada: 15. 1. 2018.; datum prihvaćanja rada: 1. 3. 2018.

međunarodnih putovanja (Hudson, Ritchie, 2006; Wang, Gil, 2011; Pike & Page 2014; Gartner, 2014; Beeton, 2016). Kao dio kreativne industrije, industrije zabave, umjetničkog izraza, kulture i lokalne tradicije, film koji pokreće turizam može se nazvati i dijelom kulturne turističke baštine (McKercher, Du Cros, 2002; Jewell, McKinnon, 2008; Shani, Wang, Hudson, Gil, 2009; Hudson, Wang, Gil, 2011).

Filmski turizam može poslužiti kao velika prednost nad konvencionalnim marketinškim aktivnostima pomoću kojih se turisti privlače u destinaciju. Filmski sadržaji prikazuju univerzalne priče koje za publiku predstavljaju svojevrsni bijeg od stvarnosti. Nerijetko se publika poveže s pričom na emocionalnoj razini, što se zatim odražava na njihove preferencije u odabiru njihove sljedeće turističke destinacije. Filmske lokacije pridonose popularnosti destinacije, ali nisu jedini odlučujući čimbenik za odluku o putovanju.

Određivanje utjecaja filma kao medija na ponašanje posjetitelja prilikom odabira turističke destinacije iznimno je kompleksno i zahtjevno, stoga je provedeno empirijsko istraživanje kojim bi se stekao bolji uvid u navedenu problematiku. Svrha ovog rada je istražiti povezanost gledanja filmova s ponašanjem posjetitelja prilikom odabira turističke destinacije i utvrditi koji poticaji imaju najviši doprinos u procesu donošenja odluke o odabiru. Nastavno, postavljene su sljedeće hipoteze:

- H1: Filmovi utječu na odluku posjetitelja prilikom odabira turističke destinacije
- H2: Filmska priča presudni je poticaj odabiru destinacije prikazane u filmu.

Rad se sastoji od pet cjelina, a sam uvod donosi predmet, svrhu istraživanja te radne hipoteze. Drugi dio iznosi kratak pregled literature, dok treći opisuje metodologiju i uzorak kvantitativnog istraživanja provedenog s ciljem stjecanja uvida u poticaje koji pridonose procesu donošenja odluke prilikom odabira turističke destinacije i u povezanost učestalosti gledanja filmova ispitanika s njihovim namjerama ponašanja prilikom odabira turističke destinacije. Četvrtim dijelom izneseni su rezultati istraživanja dobiveni primjenom metoda deskriptivne i induktivne statistike, predložene hipoteze su testirane i doneseni su zaključci o povezanosti primjenom izračuna hi-kvadrat testa, uz kratku diskusiju, navedena su ograničenja i smjernice budućih istraživanja. Zaključkom su iznesena mišljenja autora o dobivenim rezultatima i očitovanja o polaznim hipotezama.

2. PREGLED LITERATURE

2. 1 Filmski turizam

Filmski turizam svojevrsni je fenomen koji podrazumijeva putovanja u destinacije u kojima su snimane atraktivne i omiljene filmske priče posjetitelja. Filmski inducirani turizam Evans (1997) opisuje kao posjet turista nekoj destinaciji ili atrakciji koji rezultira kao posljedica njena pojavljivanja na televiziji ili kino-platnu. Filmske destinacije ostvaruju koristi kroz filmski turizam ako je sama destinacija poslužila kao lokacija snimanja ili je bila dijelom filmske priče (Skoko, 2014).

Prema Morganu i Pritchardu (1998) plasiranje turističke destinacije na TV-ekrane obilježje je prikrivenog oglašavanja. Prikriveno oglašavanje može se ukratko definirati kao uključivanje marke,

tj. destinacije u masovne medije. Ono što je zanimljivo je to da promocija marke, u ovom slučaju destinacije, nije jasno naznačena. Marketinški stručnjaci ističu da je prikriveno oglašavanje puno sofisticiranije i učinkovitije od konvencionalnih oblika oglašavanja. Baš kao prikrivena promocija proizvoda i usluga, na malim ekranima sve se više ističu lokacije, odnosno destinacije u kojima su snimane kultne scene iz filmova. Upravo okruženje omiljenih filmskih junaka utječe na gledatelje u odabiru sljedeće turističke destinacije (Bolan, Williams, 2008). Filmska industrija inicijalno nema intenciju kreiranja i jačanja imidža turističke destinacije ili njezine promocije, no zbog same snage filmske industrije njezini učinci mogu imati izuzetno snažne razmjere ako se njima strateški upravlja. Bolan (2009) ističe veći broj ključnih točaka kojima filmska industrija pridonosi brendiranju turističke destinacije, a koje se ogledaju u većem priznanju i prihvaćanju filmskog turizma, bližoj suradnji između turističkih i filmskih organizacija, većim naporima za razvitak i promicanje filmske lokacije kao priče koja će obilježiti destinaciju, održavanju destinacije autentičnom u promotivnim aktivnostima i što sličnijom onoj koja je bila prikazana u filmu te većoj upotrebi kvalitativnih istraživanja. Hudson i Brent Ritchie (2006) navode četiri kategorije marketinških aktivnosti u kojima destinacije mogu sudjelovati u promicanju filmskog turizma: proaktivni napori za poticanje proizvođača i studija za snimanje filma na priželjkivanoj destinaciji, nastojanje stvaranja medijskog publiciteta oko filma i njegove destinacije snimanja, marketinške aktivnosti koje promiču lokaciju filma nakon završetka samog snimanja te rubne marketinške aktivnosti koje stvaraju polugu potencijala filmskog turizma.

Macionis (2004) filmske turiste - turiste koji posjećuju filmske destinacije - kategorizira u tri skupine i razlikuje: slučajne filmske turiste koji se slučajno nađu na lokacijama prikazanim u filmovima, opće filmske turiste koji nisu privučeni u filmsku destinaciju, ali su sudjelovali u različitim filmskim turističkim aktivnostima i specifične filmske turiste koji redovito traže destinacije koje su vidjeli u filmu. Slično, Hudson i Brent Ritchie (2006) svrstavaju filmske turiste u tri skupine turista koji su motivirani filmom: generalne turiste kojima primarni motiv nije bio posjet destinaciji zbog filma, no film ih je potakao u odluci da posjete tu destinaciju, specifične turiste kojima je primarni motiv posjeta destinaciji bio upravo film i slučajne turiste čiji primarni motiv nije posjet filmskoj destinaciji već su imali druge prioritete, no budući da su se iz drugih razloga našli u nekoj turističkoj destinaciji, odlučit će se i za posjet filmskim lokacijama.

2. 2 Uloga filmske industrije u marketingu turističke destinacije

Film ima ulogu kontinuiranog poticatelja na dolazak turista u destinaciju, svojevrsni je oblik audio-vizualnog komuniciranja određenih ideja, vrijednosti, poruka i značenja, pa s lakoćom može kreirati smisao destinacije na način koji će dovesti do njenog daljnjeg rasta i razvoja. Stoga je evidentno koliko značajan utjecaj mogu imati filmske produkcije na neke destinacije, a koji se ogleda kroz povećanje broja turističkih posjeta destinaciji prikazanoj u filmu (O'Connor, Flanangan, Gilbert, 2010).

Atraktivnost filmskih lokacija za posjetitelje kao novog tipa turističke destinacije zagovaraju brojni marketinški stručnjaci i znanstvenici koji se bave istraživanjem odnosa između filma i turizma. Tako Woodward (2000) ističe mogućnosti marketinga turističke destinacije, odnosno, o aktivnosti koje marketinški stručnjaci destinacije mogu poduzeti i prije samog snimanja filma, a koje

generiranju ekonomske koristi za destinaciju tijekom i nakon same projekcija filmskog ostvarenja. Međunarodna udruga za destinacijski marketing (DMAI 2016) definira marketing destinacije kao proaktivni pristup usmjeren prema ekonomskom i kulturnom razvoju destinacije, a koji uravnotežuje i integrira interese ključnih dionika: posjetitelja, pružatelja usluga i zajednice. Može se reći da je smisao suvremenog marketinga turističke destinacije optimizacija učinaka turizma i postignuća strateških ciljeva, usmjerenih ka postizanju ekonomskih ciljeva, zadovoljenju potreba i želja što šireg kruga dionika (Križman Pavlović, Živolić, 2008) te budućih naraštaja određene turističke destinacije. Nastavno, Buhalis (2000) ističe sljedeće strateške ciljeve marketinga turističke destinacije: osigurati lokalnom stanovništvu dugoročan napredak, maksimizirati zadovoljstvo posjetitelja, maksimizirati multiplikativne učinke i profitabilnost lokalnih poslovnih subjekata te optimizirati učinke turizma na održiv način - uz osiguranje održive ravnoteže između ekonomskih koristi te društvenih, kulturnih i aspekata okoliša, što naglašava i Skoko (2014).

2. 3 Učinci filmskog turizma

Filmski poticaji ne utječu samo na razvoj filmske industrije već i na ostale gospodarske grane kao što su turizam i ugostiteljstvo, trgovina, obrt i poduzetništvo. Osim onih upletenih direktno u filmsku industriju, financijsku korist ostvaruju i hotelijeri, ugostitelji, iznajmljivači različitih objekata i oprema, lokalni obrti, a samim time puni se i državni proračun kroz uvećane uplate poreza na dohodak, prihode lokalnih samouprava, porez na dodanu vrijednost te ostale naknade i doprinose.

Hrvatski audiovizualni centar (2016) ističe sljedeće posredne gospodarske efekte inozemnih produkcija koji uključuju:

- dodatnu potrošnju stranih i domaćih filmskih ekipa tijekom boravka na lokacijama snimanja u Hrvatskoj izvan turističke sezone;
- povećanu gospodarsku aktivnost na lokalnoj razini (zapošljavanje lokalnog stanovništva, prodaja i proizvodnja);
- povezane državne doprinose (PDV, porez na dohodak) i prihode lokalnih samouprava;
- marketinški učinak visokobudžetnih projekata npr. serije *Igra prijestolja* ili filmova o *Winnetouu* - povećani interes turista za posjete Hrvatskoj (obilazak lokacija snimanja, tematske izložbe, prodaja specijaliziranih promotivnih artikala itd.).

Posebno značajan utjecaj imaju visokoprofitne komercijalne produkcije čiji su utjecaj istraživali Hudson & Ritchie (2006) te autori Bolan & Williams (2008) koji su zaključili da je u vrijeme velikog porasta industrije zabave, a u velikoj konkurenciji među turističkim destinacijama, filmska industrija značajna platforma za promociju destinacije. Postoji dosta istraživanja o utjecaju filma na stvaranje pozitivnog imidža destinacije (Schofield, 1996; Busby, Klug, 2001; Shani, Wang, Hudson, Gil, 2009; Hudson, Wang, Gil, 2011; Pike, Page 2014; Gartner, 2014; Beeton, 2016), a filmovi su izrazito značajna i korisna platforma za pozicioniranje manje poznatih destinacija (Carl, Kindom, Smith, 2007; Iwashita, 2008; Hahm, Wang, 2011)

Jedan od najznačajnijih pozitivnih učinaka filmskog turizma je privlačenje turista u destinaciju izvan sezone (Beeton, 2001; Hahm, Wang, 2011; Beeton 2016). Filmske lokacije mogu se razgledavati tijekom cijele godine, što pozitivno utječe na problematiku sezonalnosti. Trajanje sezone velik je problem onih turističkih destinacija koje svoju ponudu temelje na sezonalnosti i ovise o vremenskim uvjetima, što se najčešće ogleda u primorskim destinacijama za vrijeme ljetne sezone i u planinskim destinacijama za vrijeme zimske sezone. Iako su studije pokazale da je vrhunac interesa za filmsku destinaciju najveći odmah nakon što se film plasira na male ekrane, Riley et al. (1998) dokazali su da se vrhunac interesa zbiva nakon 5 godina od puštanja filma na male ekrane. Točnije, govore o dvanaest filmova nakon kojih su destinacije u kojima su filmovi snimani „oživjele". Istraživanja na području Velike Britanije pokazala su da svaki šesti turist koji dolazi izvan zemlje posjeti barem jednu filmsku lokaciju na području Velike Britanije, a da 80 % Britanaca planira svoje turističko putovanje nakon gledanja filma (Busby, Klug, 2001; Jewell, McKinnon, 2008; Frost, 2009; O'Connor, Flanangan, Gilbert, 2010).

Postoji, međutim, i niz negativnih učinaka filmskog turizma (Carl, Kindom, Smith, 2007; Iwashita, 2008; Frost, 2009; Hahm, Wang, 2011). Budući da se film duboko pozicionira u svijest gledatelja, pitanje je na koji će se način u njihovu svijest pozicionirati destinacija. Postoji mogućnost da se kod gledatelja pojavi negativna asocijacija na određenu destinaciju ako je na tom mjestu prikazana nedolična scena ili nekakva negativna radnja koju gledatelji mogu percipirati izričito kao nešto loše. Drugi negativan aspekt filmskog turizma ogleda se u nosivosti kapaciteta određene destinacije. Nerijetko su to mala mjesta koja ne mogu primiti velik broj posjetitelja. Tako dolazi do neželjenih posljedica kao što je zagađenje okoliša. Veliki broj posjetitelja ujedno narušava privatnost lokalnog stanovništva koje je iznimno važno u stvaranju pozitivne slike turističke destinacije (Tooke, Baker, 1996). Destrukcija prirodnog okoliša je još jedna u nizu negativnosti. Npr. snimanje filma „The Beach" rezultiralo je devastiranjem prirodnih ljepota na otoku Phi Phi Lae na jugu Tajlanda. Još jedan problem ogleda se u prikazivanju destinacije onakvom kakva ona nije u stvarnosti, što dovodi do nezadovoljstva turista prilikom njihovog posjeta (Beeton, 20016).

Iz svega navedenog nameću se još brojna pitanja oko utjecaja filmskog sadržaja na odluku pojedinca u odabiru sljedeće destinacije svog putovanja. Imaju li pojedinci među mlađom populacijom želju posjetiti neku od destinacija viđenu u filmu? Što je presudno u odabiru destinacije prikazane u filmu? Je li to filmska priča, slavni glumci, promotivna kampanja ili pak nešto drugo?

3. EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE

S ciljem dokazivanja postavljenih hipoteza provedeno je primarno kvantitativno empirijsko istraživanje kojim se nastojao steći uvid u poticaje koji pridonose donošenju odluke prilikom odabira turističke destinacije i povezanost odluke ispitanika pri odabiru turističke destinacije i prethodnog viđenja destinacije u filmu.

3. 1 Metodologija

Podaci su prikupljeni *on-line* upitnikom kreiranom korištenjem Google Docs obrasca, čiji je link objavljen na društvenoj mreži *Facebook* u periodu od 26. travnja do 12. svibnja 2017. godine.

Sudjelovanje u istraživanju bilo je u potpunosti anonimno i dobrovoljno. Upitnik se sastojao od 23 pitanja kojima su prikupljeni sociodemografski podaci ispitanika, podaci o navikama gledanja filmova, navikama i preferencijama ispitanika tijekom putovanja, željama i potrebama ispitanika koje se ogledaju prilikom izbora turističke destinacije viđene u filmu, podaci o već ostvarenim putovanjima u svrhu posjeta filmskim destinacijama i događajima te podaci koji se odnose na želje i buduće namjere ispitanika prilikom odabira njihove sljedeće turističke destinacije. Ispitanici su na pitanja odgovarali odabirom jednog mogućeg ponuđenog odgovora, višestrukim odabirom ponuđenih odgovora, kratkim odgovorom na otvorena pitanja te odabirom ponuđenog odgovora izraženog Likertovom skalom u rasponu od 1 – *u potpunosti se ne slažem* do 5 – *u potpunosti se slažem*. Prikupljeni podaci analizirani su primjenom metoda deskriptivne i induktivne statistike, hipoteze su testirane i doneseni su zaključci o povezanosti primjenom izračuna hi-kvadrat testa.

3. 2 Sociodemografski profil ispitanika

Istraživanju se odazvalo 105 ispitanika, stoga taj broj predstavlja uzorak istraživanja. Za potrebe opisa uzorka ispitivanja korištena je metoda deskriptivne statistike. Sociodemografski profil ispitanika sagledao se kroz varijable spola ispitanika, njihove dobne strukture, stupnja obrazovanja i njihovog radnog statusa, kao što je prikazano tablicom 1.

Tablica 1. Sociodemografske karakteristike ispitanika

Sociodemografski podaci		Broj	Udio (%)
Starosna dob	< 18 godina	1	0,95
	18 - 25	93	88,57
	26 - 30	9	8,57
	31 - 39	1	0,95
	40 i više	1	0,95
Spol	Muško	18	17,14
	Žensko	87	82,86
Stupanj obrazovanja	Osnovna škola	1	0,95
	Srednja škola (SSS, KV)	43	40,95
	Viša stručna sprema - VŠS (bacc.)	52	49,52
	Visoka stručna sprema - VSS (mag.)	9	8,57
	Znanstveni magisterij (mr. sc.)	0	0,00
	Doktorat znanosti (dr. sc.)	0	0,00
Radni status	Učenik	2	1,90
	Student	92	87,62
	Zaposlen	8	7,62
	Nezaposlen	3	2,86

Izvor: izrada autora

4. REZULTATI I DISKUSIJA

Za analizu rezultata provedenog istraživanja kojim se nastojalo istražiti povezanost gledanja filmova s ponašanjem posjetitelja prilikom odabira turističke destinacije i steći uvid u poticaje koji pridonose donošenju odluke prilikom odabira turističke destinacije. Primijenjene su metode deskriptivne i induktivne statistike, testirane su postavljene hipoteze te doneseni zaključci o povezanosti primjenom izračuna hi-kvadrat testa.

Svih 105 ispitanika potvrdno je odgovorilo na pitanje gledaju li filmove. Na pitanje koliko često gledaju filmove, 42,9 % ispitanika odgovorilo je da gleda filmove 5 ili više puta mjesečno. Više puta tjedno filmove gleda gotovo trećina ispitanika (31,4 %), dok više puta mjesečno filmove gleda 15,2 % ispitanika. Najmanji udio ispitanika odgovorilo je da gleda filmove jednom u 2 ili 3 mjeseca (4,8 %), odnosno svakodnevno (5,7 %). Gotovo polovica ispitanika najmanje jednom godišnje putuje iz zabave (44,76 %), dok je odabir svake sljedeće ponuđene opcije s većom učestalosti putovanja iz zabave bio sve slabije zastupljen, pa 27,62 % ispitanika više puta godišnje putuje iz zabave, 20,95 % putuje jednom mjesečno, a 6,67 % putuje iz zabave jednom tjedno.

4. 1 Povezanost gledanja filmova s odlukom o odabiru turističke destinacije

U svrhu testiranja prve hipoteze H1: *Filmovi utječu na odluku posjetitelja prilikom odabira turističke destinacije* provjerilo se postojanje povezanosti gledanja filmova s odlukom o odabiru turističke destinacije. Provedeni su hi-kvadrat (χ^2) testovi kojima se provjerava postojanje statistički značajne povezanosti između učestalosti gledanja filmova s dvjema različitim mjerama odabira turističke destinacije. Kao mjere odabira turističke destinacije odabrana su sljedeća pitanja: *Želite li otputovati u neku od destinacija koje ste vidjeli u filmu*? i *Namjeravate li u budućnosti zaista posjetiti neku od destinacija koje ste vidjeli na filmu*?.

Nastavno, u svrhu testiranja hipoteze kojom se pretpostavlja da su želje i namjere za putovanjem u destinaciju viđenu u filmu znatno veća kod ispitanika koji češće gledaju filmove, postavljene su dvije pomoćne hipoteze H1a: *Postoji statistički značajna razlika između učestalosti gledanja filmova ispitanika i njihove želje za putovanjem u destinaciju koju su vidjeli u filmu* i H1b: *Postoji statistički značajna razlika između učestalosti gledanja filmova ispitanika i njihove namjere putovanja u destinaciju koju su vidjeli u filmu*. Tablicom 2 daje se prikaz rezultata provedene analize u svrhu testirana prve pomoćne hipoteze H1a koja glasi: *Postoji statistički značajna razlika između učestalosti gledanja filmova ispitanika i njihove želje za putovanjem u destinaciju koju su vidjeli u filmu.*

Tablica 2. Učestalost gledanja filmova i želja za putovanjem u destinaciju viđenu u filmu

Učestalost gledanja filmova		Želi otputovati	Ne želi otputovati	Ukupno Frekvencije
Svaki dan	Frekvencije	6	0	6
	Očekivane frekvencije	5,3	0,7	
	Postotak	100,0 %	0,0 %	
	Prilagođeni reziduali	0,9	-0,9	
Više puta u tjednu	Frekvencije	32	1	33
	Očekivane frekvencije	28,9	4,1	
	Postotak	97,0 %	3,0 %	
	Prilagođeni reziduali	2	-2	
5 ili više puta u mjesecu	Frekvencije	39	6	45
	Očekivane frekvencije	39,4	5,6	
	Postotak	86,7 %	13,3 %	
	Prilagođeni reziduali	-0,3	0,3	
Jednom mjesečno	Frekvencije	13	3	16
	Očekivane frekvencije	14	2	
	Postotak	81,3 %	18,8 %	
	Prilagođeni reziduali	-0,8	0,8	
Jednom u 2 do 3 mjeseca	Frekvencije	2	3	5
	Očekivane frekvencije	4,4	0,6	
	Postotak	40,0 %	60,0 %	
	Prilagođeni reziduali	-3,3	3,3	
Ukupno	**Frekvencije**	**92**	**13**	**105**

Izvor: rezultati istraživanja autora

Hi-kvadrat testom provjereno je postoji li statistički značajna razlika između učestalosti gledanja filmova i želje ispitanika da otputuju u destinaciju koju su vidjeli na filmu. S obzirom na to da je dobiveni rezultat $\chi^2 = 14{,}595$ za stupanj slobode 4 i $p = 0{,}006$ veći od granične tablične vrijednosti 9,488 za stupanj slobode 4 i prag značajnosti od 0,05, prihvaća se H1a hipoteza koja glasi: *Postoji statistički značajna razlika između učestalosti gledanja filmova ispitanika i njihove želje za putovanjem u destinaciju koju su vidjeli u filmu* te s pogreškom $p < 0{,}05$ i sa sigurnošću $p > 95$ % zaključuje da postoji povezanost između učestalosti gledanja filmova ispitanika i njihove želje za putovanjem u destinaciju koju su vidjeli u filmu.

Nastavno, a zbog značajnosti hi-kvadrata, u tablicu je dodan redak s prilagođenim standardiziranim rezidualima, kojima se utvrdilo u kojim podskupinama je došlo do razlike. Statistički značajna odstupanja od očekivanih vrijednosti nađena su kod ispitanika koji gledaju filmove jednom u 2 do 3 mjeseca, s time da oni statistički značajno češće nego što bi bilo očekivano po slučaju odgovaraju da ne žele posjetiti destinaciju iz filma ($z = -3{,}3 / 3{,}3$; $p = 0{,}001$). Također ispitanici koji gledaju filmove više puta u tjednu statistički značajno češće nego što bi bilo očekivano po slučaju odgovaraju da žele posjetiti destinaciju iz filma ($z = -2{,}0 / 2{,}0$; $p = 0{,}046$). Dobivene razlike su srednje veličine efekta ($V = 0{,}373$). Općenito se može zaključiti da ispitanici koji češće gledaju filmove imaju izraženiju želju posjetiti destinaciju viđenu u filmu. Tablicom 3 daje se prikaz rezultata provedene

analize u svrhu testirana druge pomoćne hipoteze H1b koja glasi: *Postoji statistički značajna razlika između učestalosti gledanja filmova ispitanika i njihove namjere putovanja u destinaciju koju su vidjeli u filmu.*

Tablica 3. Učestalost gledanja filmova ispitanika i namjera putovanja u destinaciju viđenu u filmu

Učestalost gledanja filmova		Želi otputovati	Ne želi otputovati	Ukupno Frekvencije
Svaki dan	Frekvencije	5	1	6
	Očekivane frekvencije	4,7	1,3	
	Postotak	83,3 %	16,7 %	
	Prilagođeni reziduali	0,3	-0,3	
Više puta u tjednu	Frekvencije	29	4	33
	Očekivane frekvencije	25,8	7,2	
	Postotak	87,9 %	12,1 %	
	Prilagođeni reziduali	1,6	-1,6	
5 ili više puta u mjesecu	Frekvencije	39	6	45
	Očekivane frekvencije	35,1	9,9	
	Postotak	86,7 %	13,3 %	
	Prilagođeni reziduali	1,8	-1,8	
Jednom mjesečno	Frekvencije	8	8	16
	Očekivane frekvencije	12,5	3,5	
	Postotak	50,0 %	50,0 %	
	Prilagođeni reziduali	-3	3	
Jednom u 2 do 3 mjeseca	Frekvencije	1	4	5
	Očekivane frekvencije	3,9	1,1	
	Postotak	20,0 %	80,0 %	
	Prilagođeni reziduali	-3,2	3,2	
Ukupno	**Frekvencije**	**82**	**23**	**105**

Izvor: rezultati istraživanja autora

Hi-kvadrat testom provjereno je postoji li statistički značajna razlika između učestalosti gledanja filmova i namjere ispitanika da otputuju u destinaciju koju su vidjeli na filmu. S obzirom na to da je dobiveni rezultat χ^2 (4) = 21,123 uz p < 0,001 veći od granične tablične vrijednosti 9,488 za stupanj slobode 4 i prag značajnosti od 0,05, prihvaća se druga pomoćna hipoteza H1b koja glasi: *Postoji statistički značajna razlika između učestalosti gledanja filmova ispitanika i njihove namjere putovanja u destinaciju koju su vidjeli u filmu* te s pogreškom p < 0,05 i sa sigurnošću P > 95 % zaključuje da postoji povezanost između učestalosti gledanja filmova ispitanika i njihove namjere putovanja u destinaciju koju su vidjeli u filmu.

Zbog značajnosti vrijednosti hi-kvadrata u tablicu 3 dodan je redak s prilagođenim standardiziranim rezidualima kojima se utvrdilo u kojim podskupinama je došlo do razlike. Statistički značajna odstupanja od očekivanih vrijednosti nađena su kod ispitanika koji gledaju filmove jednom u 2 do 3 mjeseca, s time da oni statistički značajno češće nego što bi bilo očekivano po slučaju odgovaraju da ne namjeravaju zaista posjetiti destinaciju iz filma

(z = - 3,2 / 3,2; *p* = 0,001). Ispitanici koji gledaju filmove jednom mjesečno također statistički značajno češće nego što bi bilo očekivano po slučaju odgovaraju da ne namjeravaju zaista posjetiti destinaciju iz filma (z = - 3,0 / 3,0; *p* = 0,003). Za ispitanike koji češće gledaju filmove trend se mijenja tako da oni češće zaista namjeravaju otputovati, iako efekt nije značajan (bio bi značajan uz razinu rizika od 10 % za ispitanike koji gledaju filmove 5 ili više puta u mjesecu te za one koji ih gledaju više puta u tjednu). Dobivene razlike su srednje veličine efekta (V = 0,449). Općenito se može zaključiti da ispitanici koji češće gledaju filmove imaju izraženiju namjeru posjetiti destinacije iz filmova. Slijedom navedenog potvrđuje se hipoteza H1 da filmovi utječu na odluku posjetitelja prilikom odabira turističke destinacije.

4. 2 Poticaji odluci za posjet destinaciji iz filma

Na pitanje *Jeste li čuli za filmski turizam?* 61 % ispitanika odgovorilo je potvrdno, dok je negativno odgovorilo 39 % ispitanika. Od destinacija koje su vidjeli na filmovima najviše ispitanika voljelo bi otputovati u Novi Zeland (14,3 %), u SAD-om bi išao samo jedan ispitanik manje (13,3 %). Nadalje, atraktivne filmske destinacije su Italija (9,5 %), Japan (7,6 %), Irska (6,7 %), Grčka (5,7 %) i Francuska (4,8 %).

Na pitanje jesu li ikada posjetili filmski set, samo 23,8 % ispitanika odgovorilo je potvrdno, a 76,2 % odgovorilo je negativno, dok je više od polovice ispitanika (56,2 %) posjetilo neku od lokacija viđenih u filmu. Samo 6,7 % ispitanika otišlo je na neku filmsku turu, 43,8 % prisustvovalo je premijernom prikazivanju filma, dok većina (56,2 %) to nikada nije učinila. Gotovo trećina ispitanika (28,6 %) otputovala je u turističku destinaciju viđenu u filmu, među kojima se ističu Italija, Hrvatska i Francuska. Kao poticaj za putovanjem istakli su se filmovi iz serijala *Harry Potter i Igra prijestolja*.

Čak 87,6 % ispitanika želi otputovati u neku od destinacija viđenih u filmu, od kojih bi najveći broj (12,09 %) željelo posjetiti Novi Zeland, slijedi Japan (11,8 %), SAD (10,6 %), Engleska (9,4 %), Irska (5,9 %), Australija (4,7 %), Italija (4,7 %) i Rusija (4,7 %). Od specifičnih lokacija najviše su spominjani London (5,9 %), New York (3,5 %) te lokacije na kojima su snimani filmovi o Harryju Potteru (3,5 %). Čak 15,3 % ispitanika navelo je neku drugu zemlju koju bi voljeli posjetiti, a koja nije bila navedena među ponuđenim destinacijama viđenim u filmu. Tu spadaju: Bora Bora, Egipat, Fiji, Indija, Izrael, Karibi, Kuba, Lima, Malta, Maroko, Norveška, Škotska i Tajland. Na pitanje *Namjeravate li u budućnosti zaista posjetiti neku od destinacija koje ste vidjeli u filmu?* 78,1 % ispitanika odgovorilo je potvrdno, od kojih najveći broj zaista namjerava otputovati u Japan (11,7 %), Italiju (10,4 %), Englesku (9,15 %), SAD (9,1 %), Irsku (7,8 %), Novi Zeland (7,8 %) i Francusku (6,5 %).

U svrhu stjecanja uvida u poticaje s najvišim doprinosom donošenju odluke za posjet destinaciji prikazanoj u filmu, izračunate su prosječne ocjene za različite poticaje. Viša ocjena predstavljala je veću privlačnost poticaja, raspon ocjena kretao se od 1 do 5, a rezultati analize prikupljenih podataka prikazani su u tablici koja slijedi.

Tablica 4. Doprinos poticaju odluci za posjet destinaciji iz filma

Poticaj odluci za posjet destinaciji iz filma	M	SD
Ljepote krajolika	4,34	1,19
Specifične lokacije iz filma	4,00	1,19
Kulturno-povijesne znamenitosti	3,91	1,10
Scenografija	3,49	1,24
Način života prikazan u filmu	3,44	1,47
Filmska priča	3,14	1,30
Marketinška kampanja	2,90	1,10
Glumci	2,76	1,27

Napomena: M – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija

Izvor: izrada autora

Kao najveći poticaj donošenju odluke prilikom odabira turističke destinacije pokazale su se *Ljepote krajolika* (M = 4,34; SD = 1,19), zatim *Specifične lokacije* (M = 4,00; SD = 1,19) i *Kulturno-povijesne znamenitosti* (M = 3,91; SD = 1,10). Kao slabiji poticaj istakli su se *Filmska priča* (M = 3,14; SD = 1,30), *Marketinška kampanja* (M = 2,90; SD = 1,10) te *Glumci* (M = 2,76; SD = 1,27).

S obzirom na to da je poticaj *Filmska priča* rezultirao ocjenom aritmetičke sredine 3,14 i u odnosu na poticaj *Ljepota krajolika*, koji je ocijenjen aritmetičkom sredinom 4,34 i *Specifične lokacije iz filma* s ocjenom 4,00 te ostalim poticajima koji su ocijenjeni višom ocjenom, što je vidljivo iz tablice 4, druga hipoteza da je filmska priča presudna u odabiru destinacije prikazane u filmu djelomično je prihvaćena i zaključuje se da filmska priča jest poticaj, ali nije presudna za odabir turističke destinacije.

4. 3 Ograničenja i smjernice budućih istraživanja

Ovo istraživanje provedeno je na prigodnom uzorku ispitanika mlađe populacije koja najčešće nema vlastite prihode, a sredstva za moguća putovanja po vlastitom izboru vrlo su ograničena, stoga interpretaciju rezultata treba uzeti u obzir s oprezom. Autori smatraju da je u budućnosti potrebno posvetiti veću pozornost istraživanjima o utjecaju filmske industrije na odluke o odabiru turističke destinacije i na ostale aspekte filmskog turizma, koja će obuhvatiti veći broj čimbenika koji pridonose odluci o odabiru filmske turističke destinacije koji ovim istraživanjem nisu obuhvaćeni. S ciljem omogućavanja generalizacije rezultata, autori sugeriraju replikaciju istraživanja na uzorku ispitanika opće populacije. S obzirom na porast broja međunarodnih filmskih produkcija tijekom posljednjih godina filmski turizam u Hrvatskoj bilježi značajan porast pa rezultati ovog istraživanja mogu poslužiti kao putokaz za planiranje marketinških aktivnosti i brendiranje Hrvatske kao filmske destinacije.

5. ZAKLJUČAK

Film ima snažnu ulogu u promociji turističke destinacije budući da je u njega satkan audio-vizualni sadržaj. Upravo zbog toga s lakoćom može prikazati destinaciju na najpoželjniji način. Filmski turizam identificira optimalne marketinške faktore kojima se potiču filmski turisti da posjete odredišta koja se pojavljuju u filmovima. Filmovi i ostali popularni mediji prenose bitne informacije o mjestu u kratkom vremenskom razdoblju, stoga publika smatra informacije distribuirane kroz takve kanale kao relevantne, objektivne i nepristrane u usporedbi s konvencionalnim oglašavanjem. Budući da velik broj destinacija nema dovoljno novca za ulaganje u dugoročne marketinške kampanje – filmski inducirani turizam javlja se kao najpoželjnije i najučinkovitije sredstvo promocije. Jedna od najjačih prednosti filma kao promotivne aktivnosti ogleda se u tom da film nema rok trajanja te na taj način uvijek iznova može privlačiti turiste.

Temeljem dobivenih rezultata istraživanja dokazano je da je gledanje filmova povezano s odlukom o odabiru turističke destinacije. Provedeno istraživanje navodi na zaključak da ljepote krajolika viđene u filmu i općenito prirodne ljepote predstavljaju najveći poticaj odluci o odabiru turističke destinacije, uz specifičnost lokacije i raznovrsnost kulturno-povijesnih znamenitosti koji se također mogu smatrati izuzetno značajnim poticajima. Nešto slabijim poticajima mogu se smatrati scenografija i način života prikazan u filmu, dok filmska priča, marketinška kampanja i glumačka postava spadaju u poticaje s manjim doprinosom odluci o odabiru turističke destinacije. Učestalost gledanja filmova povezana je s odlukom o odabiru turističke destinacije, pa ispitanici koji češće gledaju filmove imaju izraženiju želju i stvarnu namjeru posjetiti destinacije viđene u filmovima. Financijski poticaji za filmske i televizijske produkcije posljednjih godina rezultirali su procvatom filmskog turizma u Hrvatskoj, što je od velikog značaja za budući razvoj hrvatskog turizma i promociju Hrvatske kao filmske turističke destinacije.

LITERATURA

Beeton, S. (2001) "Smiling for the Camera: The Influence of Film Audiences on a Budget Tourism Destination", *Tourism Culture and Communication*, 3(1), p. 15-25

Beeton, S. (2016) *Film-Induced Tourism*, Channel View Publications

Bolan, P. (2009) „Displacement Theory – Probing New Ground in Film-Induced Tourism", dostupno na: http://www.shannoncollege.com/wp-content/uploads/2009/12/THRIC-2010-Full-Paper-P.-Bolan.pdf (22. 12. 2017.)

Bolan, P. and Williams, L. (2008) The Role of Image in Service Promotion: Focusing on the Influence of Film on Consumer Choice within Tourism, *International Journal of Consumer Studies*, Vol. 32, Issue 4, p. 382-390

Buhalis, D., (2000) „Marketing the competitive destination of the future", *Tourism Management*, 21, p. 97-116

Busby, G. and Klug, J. (2001) Movie Induced Tourism: The Challenge of Measurement and Other Issues, *Journal of Vacation Marketing*, Vol. 7, Issue 4, p. 316-332

Carl, D., Kindom, S. and Smith, K. (2007), Tourist's Experiences of Film Locations: New Zeland as 'Middle Earth', *Tourism and Geographies: An International Journal of Tourism Space*, Vol. 9, Issue 1, p. 49-63

Evans, M. (1997) „Plugging into TV tourism", U: Insights, London: English Tourist Board, D35-D38

Frost, W. C. (2009) From Backlot to Runway Production: Exploring Location and Authenticity in Film – Induced Tourism, *Tourism Review International*, Vol. 13, Issue 2, p. 85-92

Gartner, W. C. (2014) Brand equity in a tourism destination. Place Branding and Public Diplomacy, 10(2), p. 108-116

Hahm, J. and Wang, Y. (2011) Film – Induced Tourism as a Vehicle for Destination Marketing: Is It Worth the Efforts?, *Journal of Travel & Tourism Marketing*, Vol. 28, Issue 2, p. 165-179

Hrvatski audiovizualni centar (2016) „Izvještaj o radu za 2015. godinu", dostupno na: https://www.havc.hr/file/publication/file/havc-izvjestaj-2015-web.pdf (2. 5. 2017.)

Hudson, S. and Ritchie, J. R. B. (2006) Promoting Destinations via Film Tourism: An Empirical Identification of Supporting Marketing Initiatives, *Journal of Travel Research*. Vol. 44, Issue 4, p. 387-396

Hudson, S., Brent Ritchie, J. R. (2006) „Promoting Destinations via Film Tourism: An Empirical Identification of Supporting Marketing Initiatives", *Journal of Travel Research*, 44(4), p. 387-396

Hudson, S., Wang, Y., Gil, S. M. (2011) The Influence of a Film on Destination Image and the Desire to travel: a Cross Cultural – Comparison, *International Journal of Tourism Research,* Vol. 13, Issue 2, p. 177-190

Iwashita, C. (2008) Roles of Film and Television Dramas in International Tourism: The Case of Japanese Tourists to UK, *Journal of Travel & Tourism Marketing,* Vol. 24, Issue 2-3, p. 139-151

Jewel, B., and McKinnon, S. (2008) Movie Tourism – A New Formo f Cultural Landscape?, *Journal of Travel & Tourism Marketing,* Vol. 24, Issue 2-3, p. 153-162

Križman Pavlović, D., Živolić, S. (2008) „Upravljanje marketingom turističke destinacije: stanje i perspektive u Republici Hrvatskoj", *Economic research - Ekonomska istraživanja*, 21(2), p. 99-113

Macionis, N. (2004) „Understanding the Film-Induced Tourist". U: International Tourism and Media Conference Proceedings. Melbourne: Monash University, p. 86-97

McKercher, B., Du Cros, H. (2002) *Cultural tourism: The partnership between tourism and cultural heritage management*, New York: Haworth Hospitality Press

Međunarodna udruga za destinacijski marketing (DMAI), Godišnje izvješće 2016, dostupno na: https://dmai.force.com/cpbase__event_detail?id=a1O370000005GpWEAUs

Morgan, N., Pritchard, A. (1998) *Tourism Promotion and Power: Creating Images, Creating Identities*. Chichester: John Wiley & Sons

O'Connor, N., Flanagan, S., and Gilbert, D. (2010) The Use of Film in Re-Imaging a Tourism Destination: A Case Study of Yorkshire, UK, *Journal of Vacation Marketing,* Vol. 16, Issue 1, p. 61-74

Pike, S., & Page, S. J. (2014). Destination marketing organizations and destination marketing: A narrative of the literature. *Tourism Management*, 4, p. 202-227.

Riley, R., D. Baker, van Doren, C. S. (1998) "Movie Induced Tourism", *Annals of Tourism Research*, 25(4), p. 919-935

Schofield, P. (1996) Cinematographic Images of a City, *Tourism Management,* Vol. 17, Issue 5, p. 333-340

Shani, A., Wang, Y., Hudson, S. and Gil, S. M. (2009) Impacts of a Historical Film on the Destination Image of South America, *Journal of Vacation Marketing,* Vol. 15, Issue 3, p. 229-242

Skoko, B. (2014) „Mogućnosti i načini jačanja brenda Dubrovnika uz pomoć filmske industrije i organiziranja događaja", *Zbornik Sveučilišta u Dubrovniku*, (1), p. 175-191

Tooke, N., Baker, M. (1996) "Seeing is Believing: The Effect of Film on Visitor Numbers to Screened Locations", *Tourism Management*, 17(2), p. 87-94

Woodward, I. (2000) „Why should the UK's tourism industry be interested in 'Bollywood' films?", U: ,Insights, London: English Tourism Council, A23-A26

Lidija Bagarić[1]
Antonia Jelić[2]
Dunja Meštrović[3]

Preliminary communication
UDC 338.48-14:791.6

FILM INDUSTRY AS A PROMOTER OF THE TOURIST DESTINATION FOR THE YOUNGER POPULATION[4]

ABSTRACT

Film tourism is becoming more and more popular in the global tourism market and competition among host destinations is growing so great efforts are made to attract film sets. Film locations play a significant role in planning marketing activities for tourist destinations. This paper aims to explore the relationship between watching movies and consumers' behavior when choosing a tourist destination. Hypotheses have been proposed suggesting that watching movies is related to consumers' decisions when choosing a tourist destination and that a movie story is a pivotal factor when choosing a tourist destination. In order to test the proposed hypotheses, quantitative research was conducted. The respondents were asked to answer the questions related to their movie-watching habits, their travel habits and preferences, desires and needs when choosing a tourist destination that was seen in the movie, trips already made for the purpose of visiting movie events and destinations, and their desires and intentions when choosing the next tourist destination. The data were analysed using descriptive and inductive statistics, the hypotheses were tested and conclusions about the association between the examined variables were made using the Chi-square test. The results confirmed a significant association between the respondents' prevalence of watching movies and their intentions when choosing a tourist destination, but the main incentives to visit the destination are the beauty of the landscape, specific film location and cultural and historical sites. Research was carried out on a convenience sample, thus, the interpretation and generalization of the results should be treated with some caution. Given the significant increase of film tourism in Croatia over the past years, the authors recognize the results might be useful as implications for planning of marketing activities and possibilities for branding Croatia as a film destination.

Key words: *film tourism, travelling motives, destination marketing, destination choice, consumer behaviour*

[1] PhD, Assistant Professor, Faculty of Tourism and Hospitality Management, Primorska 42, 51 410 Opatija, Croatia. E-mail: lidijab@fthm.hr

[2] M Econ, Student, Faculty of Tourism and Hospitality Management, Primorska 42, 51 410 Opatija, Croatia.

[3] M Econ, Centre for Studies and Students, University of Rijeka, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: dmestrovic@uniri.hr

[4] Received: 15 January 2018; Accepted: 1 March 2018

Bojana Olgić Draženović[1]
Vesna Buterin[2]
Denis Buterin[3]

Prethodno priopćenje
UDK 331.25
330.341.4

STRUKTURNE REFORME ZEMALJA CEE-A U TRANZICIJSKOM RAZDOBLJU – POUKE I ZAKLJUČCI[4, 5]

SAŽETAK

Procesi financijske intermedijacije imali su važnu ulogu u transformaciji zemalja CEE-a u tržišne ekonomije. Intervencije države u mobiliziranju i alociranju financijskih resursa prepoznate su kao efikasan i brz put k razvijanju financijskih sustava. Stoga su nositelji ekonomske politike usmjerili svoje napore k osiguranju bazičnih zakonodavnih okvira i potrebne infrastrukture, kao i dizajniranju i implementiranju primjerenih strukturnih reformi. Uz navedeno, razvoj sustava potaknut je i adekvatnim institucijskim okvirom. Institucijskom promjenom može se smatrati proces koji dovodi do rasta institucija i njihovog kvalitativnog razvoja. U početku tranzicijskog procesa, gospodarstva CEE-a i institucije bili su značajno određeni tradicijom i nasljeđem bankocentričnog sustava, kao i izostankom ostalih financijskih institucija i tržišta, a ujedno je razvoj institucija dosegnuo različite razine napretka. Razvoj financijskih tržišta i institucijskih investitora kao alternative klasičnom i dominirajućem bankovnom financiranju, u zemljama CEE-a u velikoj mjeri bio je potaknut strukturnim reformama od kojih se posebno ističu privatizacija i uvođenje mirovinskog sustava kapitalizirane štednje, jačanje supervizorskih struktura i različitih modaliteta fiskalne konsolidacije. Cilj rada je ukazati na važnost odabira i implementiranja strukturnih reformi koje pridonose razvoju financijskog sustava i napretku ekonomija CEE-a.

Ključne riječi: *institucijski razvoj, strukturne reforme, privatizacija, mirovinska reforma, zemlje CEE-a*

[1] Dr. sc., docent, Ekonomski fakultet u Rijeci, Sveučilište u Rijeci, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: bojana.olgic.drazenovic@efri.hr
[2] Dr. sc., docent, Ekonomski fakultet u Rijeci, Sveučilište u Rijeci, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: vesna.buterin@efri.hr
[3] Mr. sc., viši predavač, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: dbuterin@veleri.hr
[4] Datum primitka rada: 15. 1. 2018.; datum prihvaćanja rada: 1. 3. 2018.
[5] Ovaj rad je financirala/sufinancirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2013-11-8174

1. UVOD

Nakon društvenih, političkih i ekonomskih transformacija 1990-ih godina zemlje Srednje i Istočne Europe (u nastavku zemlje CEE-a) započele su s cijelim nizom reformi usmjerenih na makroekonomsku stabilnost, liberalizaciju, restrukturiranje i privatizaciju, uz pravne i institucijske reforme nacionalnih ekonomija. Tranzicija gospodarstava CEE-a u zemlje tržišne ekonomije intenzivno se provodila tijekom posljednjeg desetljeća 20. st., ali ulaskom navedenih zemalja u EU kompleksni i sveobuhvatni procesi unaprjeđivanja ekonomija nisu završili. Nastavilo se reformama pravosudnih sustava, reformama institucija i jačanjem institucijskog okvira za konkurentnost i poslovno okruženje, reformama javne uprave, bankovnih sustava kao i reformama sustava nadzora i regulacije i drugih. Financijska kriza posebno je podcrtala potrebu za intenzivnijim provođenjem nacionalnih reformskih programa i programa konvergencije i to posebno u ekonomijama s prekomjernim deficitom i značajnim makroekonomskim neravnotežama. Cilj rada je ukazati na važnost implementiranja onih strukturnih reformi koje su u najvećoj mjeri pridonijele razvoju i efikasnosti financijskih tržišta i institucija u novim zemljama članicama EU-a. Analizirat će se odabrane zemlje CEE-a usporedivih karakteristika, s obzirom na povijesno nasljeđe, stupanj razvijenosti i mjere koje su poduzimane s ciljem unaprjeđenja financijskih sustava – Češka, Hrvatska, Mađarska, Poljska, Slovačka i Slovenija.

Sagledavajući utjecaj strukturnih reformi na efikasnost izvršenja funkcija i razvoj nacionalnih financijskih sustava zemalja CEE-a, najveći napredak ostvaren je provođenjem reformi vlasničkih struktura i sustava mirovinskog osiguranja. Metode privatizacije izdavanjem dionica vodile su povećanju ponude na tržištima kapitala, dok se utjecaj strukturnih mirovinskih reformi manifestirao u jačanju potražne strane za vrijednosnim papirima. Usprkos rečenom, ekonomije CEE-a i dalje karakteriziraju pravna i politička nesigurnost, ograničen institucijski razvoj i informacijska asimetrija. Stoga se kao temeljna hipoteza ističe nužnost definiranja i implementiranja specifičnih strukturnih reformi za ekonomije CEE-a kojima je moguće unaprijediti efikasnost i razvijenost nacionalnih financijskih sustava.

Nakon uvodnog dijela, u drugom i trećem dijelu rada razmatraju se strukturne reforme koje su u najvećoj mjeri oblikovale i usmjeravale razvoj financijskih sustava u zemljama CEE-a. Zakonodavni institucijski okvir financijskog posredovanja osigurali su privatizacijski procesi dok je mirovinskim reformama došlo do jačanja institucionalizacije štednje u novim zemljama članicama EU-a. Prije zaključnih razmatranja propituje se opravdanost primijenjenih rješenja i ostvareni institucijski razvoj u navedenim zemljama.

2. STRUKTURNE REFORME KAO POKRETAČI PROCESA FINANCIJSKE INTERMEDIJACIJE ZEMALJA CEE-A

Potreba za uspostavom tržišno efikasnih financijskih sustava bila je jedan od prioriteta tranzicijskog procesa zemalja CEE-a. Grosfeld (1994) ističe da su sve vlade zemalja CEE-a u ranim godinama tranzicije podupirale anglosaksonski model tržišnih ekonomija zasnovan na razvijenim financijskim tržištima, koji je imao epitet simbola kapitalizma kojem su ove zemlje i težile. Ipak, vrlo brzo se pokazalo da ovaj model nije primjeren za nasljeđe centralno-planske ekonomije s bankama kao

temeljnim institucijama[6] te bankovnim depozitima i bankovnim kreditima kao jedinim mogućim instrumentima financiranja odnosno izvorima eksternog financiranja. Stoga su se reformatori usmjerili na daljnji razvoj kontinentalnog, bankocentričnog oblika financijskih sustava.

Financijski sustavi zemalja CEE-a prije tranzicijskog procesa postojali su u formi krutog kreditno-distributivnog sustava financiranja uz veliku ulogu bankovnog aparata. Takva struktura onemogućavala je razvitak diverzificiranih tokova i oblika prikupljanja kapitala. Stoga su aktualizirana istraživanja tržišno orijentiranih reformi, tj. institucijskih reformi, koje su u kratkome roku trebale osigurati brži ekonomski rast i razvitak uz prelazak na tržišno gospodarstvo. Postoji velik broj istraživanja koja ukazuju na vezu institucijskog razvoja i ekonomskog rasta, a u nastavku će biti navedena samo neka od njih. Ekonomske i političke institucije te razlike u njihovoj razvijenosti temeljni su razlog različitih razina ekonomskog razvoja. Ekonomske institucije putem svojih ograničenja i mogućnosti determiniranja inicijativa utječu na oblikovanje ekonomskih rezultata (Acemoglu, 2004). Pogrešne makroekonomske politike koje uključuju visoku inflaciju, proračunske deficite, nerealne tečajeve, makroekonomske nestabilnosti i niske stope rasta simptomi su lošeg institucijskog razvoja države (Acemoglu, 2005). Bassanini, Scarpetta i Hemings (2001) dokazali su da razlika u kvaliteti institucija utječe na gospodarske razlike te da se negativan utjecaj institucija reflektira na ukupni gospodarski rast.

Istraživanje koje su proveli Masuch, Moshammer i Pierluigi (2017: 187) potvrđuje dokaze da se institucijski razvoj može smatrati ključnom determinantom dugoročnog ekonomskog razvoja u Europi. U tranzicijskim ekonomijama su procesi privatizacije ocijenjeni kao ključan i neophodan element podizanja efikasnosti. No privatizacija donosi primjerene rezultate samo u interakciji s ostalim reformama, prvenstveno uspostavljanju adekvatnog institucijskog okvira. Roland (2001) naglašava tezu da "politike liberalizacije, stabilizacije i privatizacije koje nemaju bazu u adekvatnim institucijama ne mogu rezultirati ekonomskim napretkom". Političke i ekonomske reforme zahtijevaju i primjeren institucijski okvir. Iskustva zemalja u tranziciji pokazuju, osobito na području privatizacije, da revolucionarne promjene na političkom planu nisu automatski vodile do efikasnih sustava vlasništva. Dok su ekonomsko-političke mjere, kao liberalizacija i makroekonomska stabilizacija, relativno brzo rezultirale prvim uspjesima, pretvorba sustava vlasništva pokazala se znatno težom nego što se predviđalo, pa nije uvijek donijela željene ekonomske rezultate (Kušić, 2007: 92).

Veza između mirovinske reforme i razvoja financijskog sustava, a posebno tržišta kapitala, dokazana je brojnim istraživanjima (Vittas, 2000; Orszag, Stiglitz, 2001; Hryckiewicz, 2009; Enache et al., 2015). U budućnosti se očekuje značajniji pozitivan efekt u skladu s većom akumulacijom aktive kao i s očekivanim zaokretom u investicijskoj strategiji mirovinskih fondova prema aktivnijim portfolijima s većim udjelom dioničkog kapitala (Enache *et al*., 2015).

[6] Većina financijskih sustava zemalja CEE-a prije 90-ih godina bazirala se na jednoj instituciji, tzv. monobanci koja je bila odgovorna i za monetarni i za komercijalni aspekt poslovanja. U razdoblju od 1989. do 1992. godine restrukturirani su monobankovni sustavi njihovim raslojavanjem na centralno i komercijalno bankarstvo u državnom vlasništvu. Sljedećih godina, u uvjetima velikog udjela „loših" kredita, netržišnog poslovanja, političkih pritisaka i niskih računovodstveno-revizorskih standarda te neadekvatnog nadzora, bankovno tržište potresale su snažne bankarske krize.

Za razliku od prve tranzicijske faze u kojoj je naglasak bio na ubrzanoj dinamici uvođenja tržišne ekonomije, sljedeće razdoblje naglasilo je aktualnost konvergencije prema zacrtanim tržišnim standardima. Stoga se kao poseban poticajni faktor jačanja institucijskog kapaciteta može istaći i ispunjavanje potrebnih kriterija za pridruživanje ili stjecanje kandidature za EU (Gjosevska, Karanović, 2014). Državna politika upravljanja javnim dugom još je jedna od mogućnosti za razvoj financijskih sustava (a posebno tržišta kapitala), uz postizanje najnižeg troška financiranja i preuzimanje razboritog rizika. Tržište državnih obveznica posebno je interesantno institucijskim investitorima, jer ga karakterizira značajan promet i visoka likvidnost, strogi standardi sigurnosti te reduciranje troškova i rizika. U zemljama CEE-a općenito vrijedi da su institucijski investitori primarno usmjereni na ulaganja u državna izdanja silom zakonodavne regulative, ali i činjenicom da su domaća financijska tržišta nerazvijena u pogledu vrste i broja dostupnih instrumenata ulaganja (Hryckiewicz, 2009). Sljedeća determinanta napretka u procesima jačanja tržišta kapitala i institucijske štednje je poticanje financijske pismenosti široke javnosti. Razumijevanje problematike i mogućnosti ulaganja na financijskim tržištima u CEE kao i planiranje uplata za štednju za starost, izuzetno je slabo. U okviru konteksta štednje za starost, financijska edukacija trebala bi se usmjeriti ka promoviranju razumijevanja nepovoljnih kretanja općih uvjeta umirovljenja, potrebe za dugoročnom štednjom i za investicijskim proizvodima (OECD, 2008). Često korištena mjera za poticanje razvoja institucijskih investitora i posredno tržišta kapitala je pozitivna porezna regulativa. Porezne olakšice za ulaganje u štedne proizvode izuzetan su pokretački mehanizam čime se olakšava mobilizacija štednje stanovništva, potiče interes za navedene ulagačke opcije i uravnotežuju pretežito bankovno usmjereni financijski sustavi.

3. PRIVATIZACIJSKI PROCESI

U zemljama CEE-a postojala su dva glavna gledišta o tome kako najbolje provesti tranziciju: šok terapija ili postupna promjena institucijskog okvira (Buterin, 2015, prema: Stiglitz, Godoy, 2006). Šok terapija podrazumijevala je što brže provođenje privatizacijskih procesa, koji bi u konačnici doveli do razvoja tržišnog načina privređivanja, kao u razvijenim državama. U tom smislu nije se davala važnost institucijskom razvoju i kvaliteti, već se smatralo da će se to postići posredstvom brze privatizacije. No, takav se način razmišljanja i djelovanja pokazao pogrešnim. Naime, tadašnji stupanj razvijenosti institucijskog okvira, odnosno nedostatak institucijskog okvira u nekim državama CEE-a, nije bio u mogućnosti pratiti privatizacijske procese, koji će sa sobom donijeti ekonomski prosperitet, bolji životni standard, povećanje zaposlenosti, veću proizvodnju i sl. Dogodilo se upravo suprotno (Buterin, 2015, prema: Veselica i sur., 2001).

Drugo gledište, koje je uključivalo postupnu promjenu institucijskog okvira, isticalo je da će provođenje privatizacije bez adekvatne institucijske infrastrukture donijeti slab gospodarski rast i blokadu daljnjih strukturnih reformi (Buterin, 2015).

Privatizacija kao ključan element ekonomske tranzicije rezultirala je snažnim i brzim promjenama u vlasničkoj strukturi promatranih zemalja. Smisao i nužnost pretvorbe sustava vlasništva ogleda se u području restrukturiranja i modernizacije poduzeća kao krajnjem cilju, odnosno uspostavljanju sustava efikasnog korporacijskog upravljanja, što u konačnici dovodi do ubrzavanja ekonomskog rasta (Badalescu, Pacala, 2012). Iskustva tranzicijskih zemalja pokazala su da je uspješnost

privatizacije bila određena načinom provođenja odabrane metode i individualnom strategijom pojedine ekonomije. „Pod privatizacijskom strategijom podrazumijeva se općenito ukupnost svih mjera raznih institucija koje povezanim postupcima određuju i privode kraju privatizacijski proces vremenski, stvarno, ekonomski, socijalno i politički." (Kušić, 2007:93)

Europske tranzicijske zemlje u najvećoj mjeri primjenjivale su sljedeće privatizacijske metode:[7]

1. masovnu, kuponsku privatizaciju (engl. *voucher privatization*) – prodaja ili prijenos kupona (besplatno ili uz nisku naknadu) malim investitorima za kupnju dionica poduzeća uključenih u proces kuponske privatizacije;
2. prodaja od slučaja do slučaja (engl. *case by case privatization*) – uključuje metode direktne prodaje, aukcijske prodaje više povezanih poduzeća ili privatizacije emisijom dionica slične inicijalnoj javnoj ponudi;
3. MEBO privatizaciju (engl. *managament-employee buyouts*) – tzv. „interna" prodaja ili prijenos dionica poduzeća managerima i/ili zaposlenima;
4. restituciju - povrat državne imovine pravim vlasnicima u slučajevima kada se prijašnje podržavljenje vlasništva smatralo nepravednim.

Heterogenost zemalja u odabiru privatizacijskih metoda zorno prikazuje tablica 1.

Tablica 1. Modeli privatizacije korišteni u odabranim zemljama CEE-a

	Primarna metoda	Sekundarna metoda	Ostalo
Češka	Kuponska privatizacija (1992. - 1993. - 1. val 1994. - 1995. - 2. val)	Direktna prodaja (1991. – privatizacija malih i srednjih poduzeća i restitucija)	
Mađarska	Direktna prodaja	MEBO	

[7] Navedene metode koristile su se u privatizaciji velikih i srednjih poduzeća (engl. *large scale privatization*), većinom u industrijskom sektoru privrede. Za mala poduzeća (engl. *small scale privatization*) koristile su se metode restitucije, jednostavnih aukcija, IPO-a, zamjene duga za dionice i tzv. spontane privatizacije kojom je imovina poduzeća jeftino prodavana managementu te su imale neznatan utjecaj na razvoj financijske intermedijacije.

Poljska	Direktna prodaja	MEBO	Kuponska privatizacija (1993. - početak masovne privatizacije, 1997. - listanje dionica tvrtki iz kuponske privatizacije)
Slovačka	Direktna prodaja (1995.)	Kuponska privatizacija (1992.)	
Slovenija	MEBO (1998.)	Kuponska privatizacija (1994.)	1992. - prihvaćen zakon o privatizaciji
Hrvatska	MEBO (1992.)	Kuponska privatizacija (1998.)	

Izvor: izradili autori prema podacima EBRD, 2002.

U prvoj fazi tranzicije, kada je naglasak reformi bio na pretvorbi vlasništva, različiti pristupi u privatizaciji vodili su k divergenciji u efikasnosti ekonomija. Dok su Mađarska[8] i Poljska relativno uspješno primijenile metode direktne prodaje, u Češkoj je u najvećoj mjeri korištena brzo provedena kuponska privatizacija, ali bez izostanka očekivanih rezultata u pogledu restrukturiranja i jačanja efikasnosti poduzeća. MEBO privatizacije u Hrvatskoj i Sloveniji također su se pokazale nedovoljno uspješnima (Köke, Schröder, 2002; EBRD, 2002; Kušić, 2007; Bennett et al., 2007).

Uspješna privatizacija trebala bi omogućiti direktan nadzor vlasništva nad upravljanjem, jer su se mehanizmi korporativnog upravljanja, tržišta kapitala i nadzornih odbora pokazali neefikasnima u tranzicijskim zemljama. U ovom smislu prednost se pridaje metodama direktne prodaje, uključujući i strane kupce. Bennett, Estrin i Urga (2007) pokazali su da su metode "unutarnje" privatizacije (prije svega MEBO privatizacija te posebno prodaja zaposlenicima, engl. employee buy-outs) rezultirale znatno slabijim performansama privatiziranih poduzeća, za razliku od poduzeća koja su privatizirana "vanjskim" kapitalom. Najefikasnijima su se pokazala de novo poduzeća, dok su poduzeća u državnom vlasništvu najmanje efikasna u upravljanju.

U praksi se pokazalo da su odabrane metode bile više rezultat političkih, a ne ekonomskih faktora. Jedan od ključnih argumenata za odabir određene metode privatizacije bila je potreba za punjenjem državnog proračuna prihodima od privatizacije. Ipak, pojedine metode privatizacije, primjerice kuponska, masovna privatizacija, uzimale su u obzir i širi ekonomski i socijalni aspekt, uz izostanak

8 Izbor direktne prodaje strateškim investitorima kao primarne privatizacijske metode u Mađarskoj bio je određen neodrživim stanjem u državnim financijama. Prihodi od privatizacije trebali su smanjiti visoko inozemno zaduženje, a nedostatak domaćega kapitala omogućio je sudjelovanje u procesima privatizacije i inozemnim investitorima.

prihoda od prodaje. Za razliku od konvencionalne direktne prodaje, koja je u početku tranzicijskog procesa bila ograničena nedostatkom domaćeg kapitala i nedovoljnom zainteresiranošću stranih kupaca, masovna privatizacija u prvim tranzicijskim godinama često je bila društveno i politički prihvatljivija opcija zbog svoje otvorenosti široj populaciji i mogućnosti brze implementacije. Dodatno, smatralo se da će navedena metoda privatizacije imati značajan utjecaj na razvoj mladih tržišta kapitala, dok su metode direktne prodaje zahtijevale razvijene tržišne strukture i u većoj su se mjeri koristile u drugoj fazi reformskih procesa (EBRD, 2003).

S obzirom na sagledavanje važnosti zakonodavnog i institucijskog okvira financijskog tržišta, zemlje CEE-a primijenile su dva osnovna modela pristupa razvoju financijskom tržištu. Zemlje koje su procesima kuponske privatizacije propisivale obvezno uvrštavanje dionica na burzu, koja je bila minimalno ili čak neobuhvaćena regulatornim okvirom, odabrale su pristup „odozdo prema gore". U ovom slučaju, performanse tržišta kapitala iskazale su velik skok u tržišnoj kapitalizaciji i broju uvrštenih kompanija, ali uz naknadnu visoku nelikvidnost tržišta, koncentrirano vlasništvo te brojne devijacije u procesu razvoja tržišta. Pokazalo se da je došlo samo do formalne promjene vlasništva, ali uz nedostatan razvoj korporativnog upravljanja, gubitak povjerenja u tržište, nelikvidnost i masovno izvrštavanje kompanija koje su u konačnici su obilježile češko, slovačko, slovensko i hrvatsko tržište kapitala. Suprotno, zemlje koje su se odlučile za pristup „odozgo prema dolje" koristile su metode inicijalnih javnih ponuda i direktne prodaje i zabilježile znatno sporiji rast tržišne kapitalizacije, ali i kontinuirani rast uvrštenih vrijednosnih papira. Privatizacija se provodila postepeno uz razvoj tržišta kapitala kod kojeg je zakonska regulativa definirana prije samog početka trgovanja. Navedeni pristup u oblikovanju regulatornog okvira karakterističan je, primjerice, za mađarsko tržište, gdje nije bilo obveze uvrštavanja dionica na tržište zbog procesa kuponske privatizacije te za ona tržišta kod kojih je zakonski i regulatorni okvir definiran znatno prije početka kuponske privatizacije, primjerice u Poljskoj.

U literaturi ne postoji konsenzus o uspješnosti očekivanih pozitivnih efekata kuponske privatizacije. Prevladava mišljenje da je navedena metoda privatizacije ubrzala institucijske reforme te omogućila uspješnu i relativno brzu transformaciju vlasništva, ali bez očekivanog napretka u korporativnom upravljanju i nastavku jačanja tržišta kapitala (Gugler et al., 2014). Pozitivni efekti procesa kuponske privatizacije (kao i metode IPO-a) očitovali su se kroz potporu inicijalnom razvoju nacionalnih tržišta kapitala, izgradnji infrastrukturne i institucijskoj pouzdanosti, čime se povećava atraktivnost ulaganja u dionice (Perotti, Oijen, 2001; Bennett et al., 2007). Za lokalne investitore unaprijeđene su mogućnosti ulaganja i diverzifikacije portfolija. Obvezno uvrštavanje u kotacije privatiziranih poduzeća povećalo je kapitaliziranost tržišta, ali i posredno povećalo njihovu otvorenost prema javnosti s obzirom na njihove zakonske obveze. Ipak, u većini slučajeva riječ je bila o administrativnom potezu koji nije imao trajnijeg utjecaja na likvidnost tržišta. Osnovni razlog bilo je nepostojanje osnovne infrastrukture tržišta odnosno pravnih okvira za upravljanje poduzećima, investicijskim fondovima i djelovanje tržišta kapitala. Nadalje, propustilo se prethodno osigurati stabilno bankovno tržište putem privatizacije i restrukturiranja banaka te osigurati jačanje prava kreditora čime bi se privukli strani investitori koji bi utjecali na sekundarno trgovanje. Nastavno, postojeći zakonski okvir nije osigurao ni zaštitu manjinskih dioničara te utvrdio pravila protiv nepoštenog trgovanja i sukoba interesa.

Najveći problem proizašao iz procesa kuponske privatizacije jest vlasnička struktura u privatiziranim poduzećima. Investicijski fondovi postali su jedni od najvećih vlasnika u poduzećima, ali u nastavku procesa PIF-ovi nisu ispunili zadaću sekundarne transformacije vlasništva i traženja strategijskih investitora. Također, prevelik broj poduzeća (uz druge razloge) u njihovim portfolijima onemogućavao je predviđeno kvalitetno restrukturiranje poduzeća kao i stvaranje potencijalne upravljačke strukture orijentirane korporacijskom upravljanju. Transfer vlasništva od države prema velikom broju slabo informiranih i nedovoljno educiranih dioničara rezultirao je neefikasnim upravljanjem, ali i korupcijom i bogaćenjem pojedinaca. Različiti modaliteti kuponske privatizacije koristili su se u 21 od ukupno 27 tranzicijskih zemalja.

S druge strane, zemlje koje su koristile ostale modele privatizacije (prije svega IPO i direktnu prodaju) razvijale su tržište polako, uz definiranje zakonskih i institucijskih osnova trgovanja prije samog početka trgovanja. Mađarska i Poljska[9] zabilježile su znatno sporiji rast tržišne kapitalizacije, ali i kontinuirani rast uvrštenih vrijednosnih papira. Štoviše, poduzeća koja su privatizirana „vanjskim" kapitalom bila su efikasnija u upravljanju te kao takva bila privlačnija investitorima na tržištu kapitala. IPO privatizacija uvrštenjima na burzu može za državni proračun značiti ostvarenje maksimalnog prihoda od privatizacije, dok su za financijsko tržište koristi višestruke. Procesi IPO-a privlače nove inozemne i domaće investitore koji ostaju aktivni ulagači i nakon eventualne naknadne korekcije cijena prema dolje. Nadalje, dolazi do rasta cijena dionica koje su uvrštene na burzi čime se dodatno potiče tvrtke da postanu izdavatelji vrijednosnih papira i kapitalno ojačaju, a evidentan je i napredak u korporativnom upravljanju. Ipak, u prvom razdoblju tranzicijskog procesa ova tehnika mogla je obuhvatiti znatno manji dio tržišta te nije mogla ostvariti rezultate u kratkom roku.

4. MIROVINSKA REFORMA

U ekonomijama CEE-a mirovine su 90-ih godina bile financirane i isplaćivane putem tzv. pay-as-you-go (PAYG) sustava temeljenog na Bismarckovom modelu u kojem su se tekući izdaci za mirovine financirali iz tekućih mirovinskih doprinosa. Starosno osiguranje pružala je samo država, bez mogućnosti dodatnog privatnog osiguranja koje bi osiguralo i raznolikost financijskog posredovanja.

Početkom tranzicije mirovinski sustavi tranzicijskih zemalja pokazali su se neodrživima na dugi rok. Osim negativnih demografskih trendova stanje je dodatno pogoršano nepovoljnim financijskim kretanjima i promjenama na tržištu rada koji su povećali fiskalnu neravnotežu, a sam sustav bio je izrazito podložan političkim pritiscima i zloupotrebama, prisutnošću sive ekonomije i evazije poreznih prihoda (Wehlau, Sommer, 2004; Barr, 2006). Dodatno opterećenje bio je i visoki javni dug koji je zemlje CEE-a izložio pritisku međunarodnih financijskih institucija[10] da provedu strukturne mirovinske reforme s ciljem prilagodbe „preskupih" sustava (Fultz, 2004). Stoga se većina tranzicijskih

[9] vrijedi istaknuti da je od promatranih zemalja poljska ekonomija najrazvijenija od svih tranzicijskih zemalja po broju i vrijednosti ipo privatizacija. u 2010. godini poljska je bila nakon kine i sad-a, treća ekonomija po broju ostvarenih ipo procesa (92 ipo-a ili 6,6 % svjetskog prosjeka).

[10] posebice se to odnosi na svjetsku banku koja je zauzela važnu ulogu u reformama mirovinskih sustava većine tranzicijskih zemalja. u prvom desetljeću tranzicijskog razdoblja nepoštovanje njezinih preporuka nije se smatralo preporučljivom strategijom za vlade pojedinih zemalja, jer su je međunarodne financijske ustanove smatrale „signalnom organizacijom". osim djelovanjem u ulozi „upoznatog mešetara", banka je kao potporu svojim preporukama odobravala velike zajmove za strukturnu prilagodbu javnog sektora te tako omogućavala korjenite reforme (Müller, 2002).

zemalja odlučila osim niza parametarskih promjena PAYG sustava i na sistemske promjene postojećih sustava usmjerene na rješavanje fundamentalnih problema. Reformski modeli uključivali su različite kombinacije reformiranog sustava međugeneracijske solidarnosti i sustava kapitaliziranih mirovina. Većina istočnoeuropskih tranzicijskih zemalja priklonila se stavu Svjetske banke[11] o nužnosti privatizacije i uvođenju višestupnog mirovinskog sustava. Novouvedeni mirovinski model značio je ukidanje monopola i restrukturiranje PAYG sustava u neku od kombinacija postojećeg javnog sustava generacijske solidarnosti i sustava kapitaliziranih mirovina (engl. capital funded).[12]

Tablica 2. Mirovinski sustav temeljen na tri stupa prema modelu Svjetske banke

	1. stup – obvezni	2. stup - obvezni	3. stup - dobrovoljni
Ciljevi	Redistribucija; osiguranje od siromaštva	Štednja i osiguranje; očuvanje životnog standarda	Štednja i osiguranje; dodatno zaštita životnog standarda
Oblik	Temeljen na provjeri prihoda, jamstvo minimalne mirovine ili jedinstvena mirovina	Plan osobne štednje ili štednje putem zaposlenja	Plan privatne štednje ili štednje putem zaposlenja
Financiranje	Sustav tekuće raspodjele (PAYG), porezno financiran	Individualno potpuno financiranje doprinosima, kapitalizirana štednja	Individualno potpuno financiranje doprinosima, kapitalizirana štednja
Organizacija	Javno upravljanje	Privatno upravljanje	Privatno upravljanje

Izvor: izradili autori prema Müller (2002).

Prema mišljenju ekonomista Svjetske banke, prikazani mirovinski model predstavlja najbolju strategiju, jer se diverzifikacijom izvora budućih mirovina štiti solventnost i održivost mirovinskih sustava na dugi rok, poboljšava otpornost sustava na političke pritiske, smanjuje mirovinski deficit, ublažavaju iskrivljenja na tržištu rada te se uravnotežuje društvena i individualna odgovornost. Kao krajnji cilj navodi se doprinos razvoju financijskog tržišta i povećanju nacionalne štednje te ubrzavanju gospodarskog rasta (Orszag, Stiglitz, 2001; Claessens et al., 2000). Kao najveće prijetnje kapitaliziranom sustavu ističu se dugotrajna inflacija, krize financijskog tržišta i visoki

[11] platforma mirovinskih reformi bila je studija svjetske banke iz 1994. godine *Averting the old age crisis – policies to protect the old and to promote the old*.

[12] terminologija mirovinskog sustava prema trostupnom modelu svjetske banke primijenjena na zemlje cee-a razlikuje se od uobičajene oecd-ove klasifikacije primjenjive za stare članice eu-a. oecd-ov sustav predviđa tri stupa: 1. obvezan, državni stup, 2. većinom dobrovoljan, koji se odnosi na profesionalne mirovine (engl. *occupational pensions*) temeljene na ugovoru o radu i 3. osobni mirovinski plan (engl. *personal pension plans*).

administrativni i tranzicijski troškovi prelaska na novi mirovinski sustav (Whiteside, 2014). Također, zbog jake povezanosti političkih i makroekonomskih uvjeta sa stopom povrata od uloženih sredstava dolazi do izražaja i politički rizik u slučaju kada je većina imovine mirovinskih fondova uložena na domaćem tržištu. U najnovije vrijeme, opstanak postojećih mirovinskih fondova dodatno je ugrožen nestabilnošću državnih financija i nedostatnih financijskih sredstava u uvjetima recentne financijske krize. Jedno od ključnih pitanja koje navode Rocha i Vittas (2001) su veličina i struktura drugog stupa. Premalen drugi stup može dovesti do prevladavajućeg udjela fiksnog dijela administrativnih troškova i do slabljenja povezanosti između doprinosa i ostvarene mirovine. Naglašava se potreba osiguranja i potpunog odvajanja imovine mirovinskih fondova od tvrtki koje njima upravljaju. Ostala kritična pitanja u pripremi i provedbi mirovinske reforme su mogućnost nadzora, jaka politička volja i osiguranje potpore i educiranja javnosti, brzina i dosljednost u provođenju reformi i drugo.

Kritičari modela Svjetske banke osporavali su teze o rastu nacionalne štednje i jačanju financijskog tržišta (Orszag, Stiglitz, 2001; Barr, 2006). Kao poseban problem u upravljanju fondovima navode se troškovi agenata i zloupotreba, posebno u uvjetima mladih financijskih tržišta tranzicijskih zemalja, neinformiranih investitora i nedovoljnih regulatornih kapaciteta. Prema Barru, utjecaj demografskog faktora na mirovinski sustav nije moguće izbjeći (Barr, 2006). Posebno se pitanje odnosi na koji način uravnotežiti nastojanja za „individualizacijom mirovina" te održanja potrebne razine solidarnosti i primjerene visine mirovina.

Ipak, neosporna je činjenica da su kapitalizirani sustavi najveći izvori rasta institucijskih investitora i ekspanzije tržišta kapitala u tranzicijskim zemljama. Köke i Schröder (2002) naglašavaju implementaciju mirovinske reforme i razvoj osiguravajućeg sustava kao najvažnije čimbenike rasta institucijskih investicija. Wehlau i Sommer (2004) ističu da se privatizacijom mirovinskih sustava generira kontinuirani financijski priljev od institucijskih investitora prema financijskim tržištima, zbog čega mirovinski fondovi, investicijski fondovi i osiguravajuća društva imaju glavnu ulogu u transformaciji PAYG u kapitalizirane sustave. U skladu s navedenim, kao najveći „dobitnici" procesa mirovinske reforme mogu se istaknuti upravo institucijski investitori. Vittas (2000) naglašava da su mirovinski fondovi ključni igrači u „simbiotskim" financijama, odnosno da isti podupiru razvoj leasing, faktoring i institucija rizičnog kapitala kao institucija specijaliziranih u financiranju novih i ekspandirajućih malih poduzeća.

Većina zemalja CEE-a odlučila se na radikalne reformske zahvate sustava mirovinskoga osiguranja. Provela se djelomična privatizacija nacionalnih mirovinskih sustava, odnosno smanjenje udjela javnog sustava generacijske solidarnosti i zamjene sustavima individualnih štednih računa na tržišnoj osnovi. Nasuprot tome, u Češkoj Republici i Sloveniji odbijene su radikalne promjene i mirovinski sustav je restrukturiran bez privatizacije. Slovenija nije ustanovila drugi stup u smislu privatnog obveznog osiguranja već je 2000. godine omogućila ulaganje za starost u profesionalne planove – obvezni za javni i bankovni sustav te za propisana opasna zanimanja. Također, obvezna mirovinska štednja nije zaživjela ni u Češkoj, gdje je kapitalizacije štednje uvedena samo na dobrovoljnoj osnovi (treći stup).

U razdoblju do financijske krize iskazala se slaba zainteresiranost reformatora za očuvanje financijske stabilnosti javnog sustava te nedovoljno snažne parametarske reforme. Posljednje desetljeće do izražaja su došli problemi visokih sistemskih i administrativnih troškova, kao i nedostatak kontinuiteta u mirovinskoj politici, odnosno česte promjene legislative vezane uz reformu. Sudionici ističu i nezadovoljavajuću stopu povrata, visoku koncentraciju mirovinskih društava te konflikt interesa članova fonda i managementa. Osim toga, sve zemlje CEE-a kao mlade ekonomije odlikuje i visok politički rizik (Müller, 2002; Bielawska, 2014; Whiteside, 2014). Najznačajniji nedostatak je struktura ulaganja mirovinskih fondova koji odražava visoku osjetljivost na rizik, s obzirom na činjenicu da je strukturiran konzervativnije i od samih limita određenim strogom zakonskom regulativom. Kvantitativna ograničenja ulaganja za sve tranzicijske zemlje značila su i ograničenje poticaja razvoju nacionalnih tržišta kapitala, jer stroga regulacija ulaganja ne potiče institucijske investitore na postizanje viših prinosa uz niži rizik, smanjuje se kompetitivnost sudionika na tržištu i usporava razvoj mirovinskih fondova. U širem kontekstu, dolazi do neefikasne alokacije kapitala i zaostajanja u ekonomskom razvoju i zaposlenosti.

Navedeno je dodatno podcrtala globalna financijska kriza te su nosioci ekonomskih politika u zemljama CEE-a preispitivali efekte mirovinskih reformi i mirovinske sustave uključili u procese fiskalne konsolidacije (Bielawska, 2014). Mađarska je 2011. godine radikalnim potezom nacionalizirala drugi stup mirovinskog sustava ukidanjem uplata u drugi stup i transferiranjem aktive u PAYG sustav (prvi stup). Poljska je nakon reduciranja stope doprinosa 2011. godine (sa 7,3 % na 2,3 %) i preusmjeravanja razlike u prvi stup 2014. godine uvela značajno ograničenje ulaganja u državne obveznice. Slovačka je također smanjila uplate doprinosa u drugi stup (s 9 % na 4 %).

Tablica 3. Temeljna obilježja strukturnih mirovinskih reformi u odabranim tranzicijskim zemljama

	Češka	Hrvatska	Mađarska	Poljska	Slovačka	Slovenija
Obvezno državno osiguranje - I. stup						
Obilježja	PAYG sustav	PAYG sustav s mirovinskim bodovima	PAYG sustav	NDC model	PAYG sustav s mirovinskim bodovima	Prilagođeni PAYG sustav
Reforme	1993. - 1995., 2003.	1998. - 1999., 2002.	1997., 2011.	1999.	1993., 2005.	1999.
Privatno obvezno osiguranje – II. stup						
Uvedeno/ reforme	-	2002. / 2013.	1998. / 2011.	1999. / 2011. i 2014.	2005.	-
Privatno dobrovoljno osiguranje – III. stup						
Uvedeno	1994.	2002.	1994.	1999.	(1996.), reformiran 2006.	2000.
Tip reforme	miješani na dobrovoljnoj osnovi	miješani	miješani	miješani	miješani	miješani (uz poslovne planove u 2. stupu)

Izvor: izradili autori prema Müller (2002) i Bielawska (2014) .

Opisane mjere ipak predstavljaju kratkoročno rješenje problema s kojima se suočavaju suvremeni mirovinski sustavi i kapitalizirana štednja. U kratkom roku oni znače smanjenje javnog duga i pokrivanje tekućih izdataka za isplatu mirovina, ali će na dugi rok značiti destrukciju sustavne reforme te povećanje implicitnog duga kao i rast nepovjerenja građana. U budućim razdobljima očekuje se omogućavanje rizičnijih i aktivnijih portfolija mirovinskih fondova te efikasnija administrativna rješenja u fazi uplate i isplate. Bielawska (2014) zaključuje da mirovinski sustavi zemalja CEE-a zahtijevaju konzistentnu fiskalnu politiku kao i čvrst politički konsenzus, neprestano preispitivanje i prilagođavanje novim okolnostima. Usprkos ograničenom kapacitetu djelovanja svake mirovinske reforme, neosporan je pozitivan utjecaj na razvoj gospodarstva, jer otvara prostor za financiranje novih dugoročnih investicija te poticajno djeluje na razvoj financijskog sustava i tržišta kapitala.

5. ZAKLJUČAK

Prelaskom na tržišnu ekonomiju nakon 1989. godine u svim zemljama CEE-a započele su sveobuhvatne društvene i ekonomske promjene. Svaka je tranzicijska zemlja odabrala svoj razvojni put koji je bio ovisan o povijesnom naslijeđu i dotadašnjem stupnju gospodarskog i institucijskog razvoja te o tadašnjoj političkoj i ukupnoj situaciji. S obzirom na nerazvijene i neefikasne financijske sustave, prepoznata je nužnost provođenja strukturnih reformi usmjerenih k promjeni ustroja gospodarstava i uvođenju novih metoda eksternog financiranja ekonomskih subjekata putem financijskih tržišta i institucija. Prvih godina tranzicijskog procesa naglasak je bio na ubrzanom provođenju privatizacije i restrukturiranja centralno-planskih gospodarstava u tržišne sustave s efikasnim strukturama kontrole i upravljanja. Nakon dva desetljeća tranzicije neke su zemlje postale pogodno okruženje za poslovanje i privukle su domaće i strane investitore, dok se u nekima poslovanje još uvijek u većoj ili manjoj mjeri odvija po principu poznanstava, uz prisutnu korupciju i traženje renti te uz visoke transakcijske troškove. Strukturne reforme provođene su primarno kao instrument širenja djelovanja tržišta i privatnog sektora. Osim privatizacije, razvoj tržišta u velikoj je mjeri bio potaknut i mirovinskim reformama u zemljama CEE-a u kojima su se mirovinski fondovi istaknuli kao najvažniji institucijski investitori posljednjih desetak godina. Temeljna pretpostavka daljnjeg rasta i razvoja zemalja CEE-a i njihovih financijskih sustava je nastavak dizajniranja i implementacije strukturnih reformi. Jedan od najvećih izazova za buduće razdoblje svakako su privatizacija i restrukturiranje poduzeća u vlasništvu države te rješavanje problema održivosti mirovinskih sustava u svjetlu procesa fiskalnih konsolidacija.

Provođenje strukturnih reformi i razvoj institucijskog okvira djelovali su pozitivno na jednu od najvažnijih odrednica rasta zemalja CEE-a – na investicijsku klimu. Bez obzira na pojedinačne uvjete i makroekonomske prilike prisutne u zemljama CEE-a, strukturne reforme i razvoj institucija pojavljuju se kao preduvjet za provedbu svake daljnje razvojne politike. Razumijevanje važnosti institucijskog razvoja određuje poslovno okruženje, uvjete gospodarskog rasta, pravce razvoja zemalja CEE-a te njihov budući položaj. Zato je razumijevanje važnosti institucjskog razvoja od presudne važnosti za zemlje CEE-a, za njihove performanse i za njihov daljnji ekonomski i razvojni put.

LITERATURA

Acemoglu, D., Johnson, S. , Robinson, J. (2004) „Institutions as the Fundamental Cause of the Long-Time Growth". U Handbook of Economic Growth. http://www.nber.org/papers/w10481.pdf

Acemoglu, D., Johnson, S., Robinson, J. (2005) „The Rise of Europe: Atlantic Trade, Institutional Change and Economic Growth", The American Economic Review, (95), 3: 549-575.

Bassanini, A., Scarpetta, S., Hemmings, P. (2001) „Economic growth: The role of Policies and Institutions, Panel data evidence from OECD countries", OECD working paper, http://www.oecd.org/dataoecd/29/29/1891403.pdf

Barr, N. (2006) "Pensions: overview of the issue", *Oxford Review of Economic Policy*, 22(1), p. 1-14

Bielawska, K. (2014) "Sustainability of structural pension reforms in the CEE countries – experiences and lessons for the future", Insurance Review 4/2014, p. 111-121

Badalescu, A., Pacala, A. (2012) "The privatization of state owned enterprises in the early transition: necessity, methods and mechanisms", The USV Annals of Economics and Public Administration, 12(16), p. 13-21

Bennett, J., Estrin, S., Urga, G. (2007) "Methods of Privatization and Economic Growth in Transition Economies, "*Economics in transition*", 15, p. 661-683

Buterin, V. (2015) Institucionalna promjena - čimbenik privlačenja investicija u zemljama tranzicije, Praktični menadžment, Vol. VI, br. 1, p. 30-40, ISSN:1849-0689 (online),

EBRD (1995-2010) *Transition Report*,

http://www.ebrd.com/pages/research/publications/flagships/transition/archive.shtml (15. 11. 2016.)

Enache, C., Miloş, L. R., Miloş, M. C. (2015) *Pension reform and capital market development in Central and Eastern European countries*, Economic Research - Ekonomska Istraživanja, 28 (1) p. 75-84, https://doi.org/10.1080/1331677X.2015.1022388 (15. 12. 2017.)

Fultz, E. (2004) Mirovinska reforma u Srednjoj i Istočnoj Europi, Restrukturiranje javnih sustava mirovinskog osiguranja: Analiza slučajeva Republike Češke i Slovenije, knjiga 2. International Labour Office, Central and Eastern European Team):

http://www.ilo.org/public/english/region/eurpro/budapest/download/pension_reform_cee_2_crotia.pdf (12. 1. 2017.)

Gjosevska, B., Karanović, G. (2014) *A Comparison of Policy Responses to the Global Economic Crisis in the Balkans: Acceding Versus EU Candidate Countries, Economic Crisis in Europe and the Balkans* (ur. Karasavvoglou, A., Polychronidou, P.), Springer Publishing Company: Berlin, p. 39-50

Grosfeld, I. (1994) *Comparing financial system, Problems of information and control economies in transition*, Warsaw: CASE Network Studies and Analyses.

Gugler, K., Ivanova, N., Zechner, J. (2014) "Ownership and control in Central and Eastern Europe", Journal of Corporate Finance, 26, p. 145–163

Hryckiewicz, A. (2009) *Pension reform, institutional investors' growth and stock market development in the developing countries: does it function?*, National bank of Poland, Working paper 67, Warsaw, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1744824 (20. 12. 2016.)

Köke, J. & Schröder, M. (2002) *The Prospects of Capital Markets in Central and Eastern Europe*, Centre for European Research (ZEW) Discussion paper 02-57,

http://econstor.eu/bitstream/10419/24582/1/dp0257.pdf (20. 4. 2017.)

Kušić, S. (2007) "Institucijski i evolucijski aspekti privatizacije u srednjoj i istočnoj Europi", *Ekonomski pregled*, (58)1-2, p. 91-105

Masuch, K., Moshammer, E., Pierluigi, B. (2017) "Institutions, public debt and growth in Europe", *Public sector economics*, 41 (2) 159-205

Müller, K. (2002) "Beyond privatization: pension reform in the Czech Republic and Slovenia", *Journal of European Social Policy*, (12)4, p. 293–306

OECD, (2008) *Improving Financial Education and Awareness on Insurance and Private Pensions,* Pariz: OECD.

Orszag, P. R. & Stiglitz, J. E. (2001) "Rethinking Pension Reform: Ten Myths About Social Security Systems", u: Holzmann, R., Stiglitz, J. E. (Eds.) *New Ideas about Old Age Security- Toward Sustainable Pension Systems in the 21st Century*, The World Bank, http://www.iza.org/de/calls_conferences/pensionref_pdf/panel_stiglitz.pdf (25. 2. 2017.)

Perotti, E.C., van Oijen, P. (2001) "Privatization, Political Risk and Stock Market Development in Emerging Economies", *Journal of International Money and Finance*, 20 (1), p. 43-69

Rocha, R. & Vittas, D. (2001) *The Hungarian Pension Reform: A Preliminary Assessment of the First Years of Implementation, Coping with the Pension Crisis: Where does Europe Stands*, http://www.nber.org/books/pensioncrisis/hungary4-6-01.pdf (20. 11. 2016.)

Roland, G. (2001) Ten Years After ….Transition and Economies, IMF Staff Papers 48, 4, Special issue, http://www.imf.org/External/Pubs/FT/staffp/2001/04/pdf/roland.pdf (5. 9. 2017.)

Stiglitz, J., E., Godoy, S. (2006). Growth, Initial Conditions, Law and Speed of Privatization in Transition

Countries: 11 Years Later. Cambridge,

http://homepage.univie.ac.at/evgeni.peev/GodoyGrowthInitialConditions.pdf (26. 12. 2017.)

Vittas, D. (2000) *Pension Reform and Capital Markets Development: Feasibility and Impact Preconditions, Development Research Group, World bank, Washington*, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=632485 (10. 2. 2017.)

Veselica, V. *et al.* (2001). Gospodarska i socijalna zbilja Hrvatske: stanje i perspektive, Hrvatska akademija

znanosti i umjetnosti i Hrvatsko društvo ekonomista, Zagreb

Wehlau, D. & Sommer, J. (2004) *Pension policies after EU enlargement: Between financial market integration and sustainability of public finances*, Centre for Social Policy Research.

Whiteside, N. (2014) "Privatization and after: time, complexity and governance in the world of funded pensions", Transfer, (20)1, p. 69–81

World Bank (1994) Averting the Old Age Crisis. Policies to Protect the Old and Promote Growth. Washington DC: World Bank.

Bojana Olgić Draženović[1]
Vesna Buterin[2]
Denis Buterin[3]

Preliminary communication
UDC 331.25
330.341.4

STRUCTURAL REFORMS AS GENERATORS OF FINANCIAL INTERMEDIATION PROCESS IN NEW EU MEMBER STATES[4]

ABSTRACT

The processes of financial intermediation had an important role in the transformation of CEE countries into a market economy. Government interventions in mobilizing and allocating financial resources are recognized as an efficient and fast way for developing financial systems. Policy makers have the highest responsibility since they need to ensure not only basic legislative and institutional frameworks, but also need to design and implement adequate structural reforms. All this should be accompanied by an incentive institutional framework. Institutional changes can be regarded as a process that leads to the growth of institutions and their qualitative development. In the beginning of the transition process, economies and institutions were largely determined by the tradition and heritage with the development of institutions reaching different levels of progress. The development of financial markets and institutional investors, as alternatives of classical and prevailing bank financing in CEE countries, have largely been driven by structural reforms, of which the most important are: privatization and pension reform and the introduction of the pension system funded savings, a government bond issue in the domestic market, strengthening supervisory structures and tax reform. The aim of this paper is to point out to the importance of planning and implementing structural reforms which contribute to the development of the financial sector and the progress of the CEE countries.

Key words: *institutional development, structural reforms, privatization, pension reform, CEE countries*

[1] PhD, Assistant Professor, Faculty of Economics, University of Rijeka, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: bojana.olgic.drazenovic@efri.hr

[2] PhD, Assistant Professor, Faculty of Economics, University of Rijeka, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: vesna.buterin@efri.hr

[3] MSc, Senior Lecturer, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: dbuterin@veleri.hr

[4] Received: 15 January 2018; Accepted: 1 March 2018

Goran Dobrojević[1]
Davor Jagodić[2]

Pregledni rad
UDK 336.717

BANKE – SPECIFIKUM FINANCIJSKE INTERMEDIJACIJE[3]

SAŽETAK

Globalna financijska kriza pojedinim je bankama u teškoćama donijela u to vrijeme često korišteni epitet „too-big-to-fail" koji govori o tome kako su one od sustavne važnosti i njihova bi propast značila realnu opasnost od urušavanja cijelog financijskog sustava, radi čega su ih vlade spašavale od bankrota javnim novcem. Nameće se pitanje je li ovakva pažnja posvećena bankama opravdana njihovom stvarno posebnom prirodom, tj. obavljaju li one doista jedinstvene funkcije radi kojih ih ne mogu zamijeniti druge vrste posrednika? U radu se traži odgovor na pitanje postoji li nešto što banke mogu, a nije moguće na tržištu kapitala, te su prikazana važnija istraživanja koja se bave pitanjem karakteriziraju li banke određene posebnosti specifične u odnosu na sve ostale vrste posrednika u financijskom sustavu. Rezultati istraživanja pokazuju da banke ostvaruju specifičan položaj zbog usluga koje pružaju - omogućuju odvijanje platnog prometa, izvor su likvidnosti svim ostalim ekonomskim subjektima, kanal su mehanizma monetarnog prijenosa, pospješuju efikasnije alociranje štednje transformiranjem ročnosti, rizičnosti i veličine kapitala, čime utječu na formiranje troškova financiranja gospodarstva, sudjeluju u kreiranju novčane mase itd. Na kraju rada se zaključuje da posebnost banaka ne može biti supstituirana na tržištu kapitala putem obveznica, ali bi eventualna zamjena postojećeg novca digitalnim oblikom i uvođenje modela izravnog monetarnog prijenosa mogla promijeniti status posebnosti banaka u financijskom sustavu.

***Ključne riječi**: posebnost banaka, obveznice, CBDC valute*

1. UVOD

Kao vodeći izvor eksternog korporativnog financiranja, banke imaju iznimno važnu ulogu ne samo u korporativnim financijama, već i u korporativnom upravljanju. Gorton i Winton (2003) navode kako su bankovni krediti najvažniji izvor eksternog financiranja u zemljama OECD-a. Ideja da su banke promatrači poduzeća koja vrše monitoring njezinog poslovanja je jedno od temeljnih tumačenja uloge bankovnih kredita u korporativnim financijama. Bankari su često u nadzornim odborima kompanija, banke kreiraju likvidnost prateći investicije i komercijalno poslovanje kompanija kreditima, garancijama, akreditivima i sl. S druge strane, stanovništvo koristi bankovne depozite po viđenju kao sredstvo razmjene uz uporabu čekova, kreditnih kartica, štednih računa

[1] Dr. sc., Electus d. o. o., B. Plazerriano 16, 42 000 Varaždin, Hrvatska. *E-mail*: gdobrojevic@gmail.com
[2] Mr. sc., stručni suradnik, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu, Sveučilište u Rijeci, Primorska 42, 51 410 Opatija, Hrvatska. *E-mail*: djagodic@vip.hr
[3] Datum primitka rada: 12. 1. 2018.; datum prihvaćanja rada: 1. 3. 2018.

itd., osiguravajući pri tome bankarskom sektoru izvore kapitala. Budući da je glavnina pasivne strane bilance banaka u obliku novčanih depozita, a aktivu čine potraživanja temeljem plasiranih kredita, banke se mogu smatrati pasivnim portfolio menadžerima koji upravljaju portfoliom različitih kredita. Dok Fama (1980) ističe kako nema ničeg posebnog u bankovnim kreditima u odnosu na obveznice, nameće se pitanje razloga radi kojeg su banke onda oduvijek bile predmet posebne pozornosti regulatora kojeg se u odnosu na ostale financijske posrednike više štiti od konkurencije i rizika. Jesu li banke posebne zato što su posebno regulirane ili ima nešto što banke mogu, a što se ne može postići na tržištu kapitala ? Je li ovakva pažnja posvećena bankama opravdana njihovom stvarno posebnom prirodom, tj. obavljaju li one doista jedinstvene funkcije radi kojih ih ne mogu zamijeniti druge vrste posrednika i može li nešto promijeniti takvu njihovu poziciju?

2. PREGLED VAŽNIJIH ISTRAŽIVANJA O SPECIFIČNOSTI BANAKA

Financijska literatura istražuje prirodu banaka pokušavajući otkriti što je to jedinstveno u vezi s njihovom funkcijom i je li njihova posebnost preživjela promjene uslijed IT revolucije i procesa financijske liberalizacije koji je omogućio snažan razvoj novih vrsta posrednika i financijskih instrumenata što se natječu s bankama i njihovim proizvodima za novac u financijskom sustavu.

Campbell i Kracaw (1980) tvrde da banke postoje da bi proizvodile informacije o potencijalnim investicijama koje ne bi mogle biti efikasno proizvedene na tržištu kapitala dok Boyd i Prescott (1986) navode kako se ekonomski subjekti susreću s problemom negativne selekcije koja se događa u razdoblju prije ugovaranja i investiranja kapitala kao posljedicom asimetrije informacija, a upravo banke neutraliziraju njezine posljedice evaluacijom projekata i financiranjem onih za koje utvrde da nose potencijalno atraktivne povrate.

Diamond (1984) je predstavio prvo cjelovito objašnjenje postojanja financijskih posrednika tvrdeći kako je njihova uloga da prate, tj. promatraju dužnike. Objasnio je suštinu njihove egzistencije kao koaliciju zajmoprimaca i zajmodavaca koja predstavlja dominantnu alternativu izravnim ulaganjima investitora u kapital tvrtki. Budući da monitoring izaziva troškove, efikasnije je tu aktivnost delegirati specijaliziranom agentu odnosno bankama koje provode monitoring potencijalnih projekata i kompanija, te omogućuju rješenje asimetrije informacija ako su troškovi posrednika koji vrši monitoring za potrebe vlasnika kapitala niži od troškova praćenja dužnika bez monitoringa posrednika.

Priroda strukture bilance banaka je takva da ih motivira da djeluju kao promatrač, tj. kao proizvođač informacija.[4] Temeljem njihovog diversificiranog kreditnog portfolia banke su u mogućnosti kreirati niskorizično trgovanje financijskim instrumentima, u njihovom slučaju su to depoziti po viđenju koje plasiraju komitentima kao kredite. Kashyap i dr. (2002) definiraju banke kao institucije kojima su glavne aktivnosti primanje depozita i odobravanje kredita, a proizvod prema kojem se razlikuju od ostalih financijskih institucija su kreditne linije koje nude dužniku opciju uporabe sredstva iz odobrenog kredita tijekom određenog razdoblja prema vlastitim potrebama. Naime, nakon što banka odobri kreditnu liniju klijentu, ona poprima osobine depozita po viđenju iz kojeg klijent može u bilo kojem trenutku zatražiti isplatu sredstava. Macey i O'Hara (2003) navode kao važan

[4] S ciljem efikasnijeg upravljanja vlastitim kreditnim portfoliom.

aspekt koji razlikuje banke od drugih tvrtki specifičnu strukturu kapitala[5] dok Cocriş i Ungureanu (2007) naglašavaju posebnost banaka zbog značajnog utjecaja na korporativno upravljanje kompanija ali i na stabilnost cjelokupnog financijskog sustava.

Postoje i empirijski dokazi da su banke posebne. Constantinides i dr. (2003: 437) navode tzv. implicitni porez zbog obvezne rezerve čiju su prirodu još Fama (1985) i James (1987) istraživali. Zbog propisa o obveznim bankovnim rezervama banke plasiraju u kredite samo dio primljnih depozita. To izaziva oportunitetni trošak koji se smatra troškom implicitnog poreza, a plaćaju ga štediše kroz nižu pasivnu bankovnu kamatu ili dužnici kroz veću aktivnu kamatu. S druge strane, ako ova vrsta financijskoga instrumenta nosi takvo financijsko opterećenje njegovim korisnicima, logično bi bilo da financijski instrument kao što je štedni depozit ili bankovni kredit s tržišta istisnu nebankarski oblici koji ne nose ovakvu vrstu financijskoga tereta korisnicima. Fama (1985) uspoređuje prinose koje nose štedni depoziti u odnosu na prinose koje nose slični nebankovni financijski instrumenti, npr. komercijalni zapisi, no nije pronašao među njima bitnih razlika, što znači da vlasnici bankovnih depozita ne snose teret troškova držanja obvezne rezerve, iz čega zaključuje da su bankarski krediti doista posebni kao usluga čim dužnici plaćaju više naknade od onih koje bi mogli plaćati na tržištu kapitala u izravnom kontaktu s investitorima. James (1987) je testirao promjene dioničkih prinosa nastalih u vrijeme promjene obveznih rezervi te došao do istog zaključka.

Druga vrsta dokaza dolazi iz studija slučajeva objave ugovora o kreditiranju između kompanija i banaka proučavanjem najava novih ugovora ili obnavljanja postojećih ugovora. James (1987) pronalazi pozitivne reakcije u prinosima dionica tvrtki na najave novih kreditnih ugovora između banaka i tvrtki, što je u suprotnosti s negativnim reakcijama na najave drugih vrsta financijskih instrumenata. Mikkelson i Partch (1986) su isto tako u cijenama dionica analizirali neuobičajene povrate u periodima oko najava plasmana različitih vrsta vrijednosnih papira i pronašli pozitivnu reakciju u cijenama dionica na objave upravo za bankovne kredite. Također, Slovin i dr. (1988) utvrdili su signifikantnu pozitivnu vezu neuobičajenih povrata s najavama kredita. Iz navedenog su svi autori izveli zaključak da su bankovni krediti jedini primjer gdje postoji značajna pozitivna reakcija prinosa na najave sklapanja kreditnih aranžmana dok plasman dionica i sličnih instrumenata izaziva značajno negativne povrate kao reakciju na najavu novih izdanja, što upućuje na zaključak da banke pružaju neke posebne usluge koje nisu dostupne u slučaju drugih izvora financiranja.

Još jedno područje u kojem se banke razlikuju od imatelja obveznica je restrukturiranje tvrtki u financijskim teškoćama. Gilson i dr. (1990) smatraju da je uspješnost samoinicijativnog restrukturiranja duga, bez stečajnog postupka, pozitivno povezana s time u kojoj mjeri se ta tvrtka oslanjala na zaduživanje kod banaka. Naime, autori tvrde kako je vjerojatnije da će se dužnik lakše dogovoriti s jednom ili s nekoliko banaka nego s velikim brojem disperziranih vlasnika obveznica, zbog brojnosti vjerovnika ali i zbog pojave tzv. free ridinga, karakterističnog za tržište kapitala. U analiziranom uzorku od 169 tvrtki u financijskim problemima, oko polovice je to uspješno provelo i to uglavnom one koje su imale veći dio dugovanja prema bankama i manji broj vjerovnika. S druge strane, Asquith i dr. (1994) su utvrdili da za poduzeća s postojećim zaduženjem u vrijednosnim papirima izlistanima na tržištu banke rijetko pružaju ustupke kad se nadju u teškoćama. James

[5] Banke imaju mali udio kapitala u aktivi u komparaciji s drugim tvrtkama i dobivaju najznačajniji dio njihovih sredstava iz duga.

(1996) tvrdi da što je u ukupnom dugu kompanije viši udio bankovnog duga, tim je veća vjerojatnost da banka sudjeluje u restrukturiranju duga kompanije. Općenito, svi zaključuju da banke pružaju usluge koje su teško zamjenjive onima s tržišta kapitala.

Laeven (2013) navodi četiri temeljne karakteristike posebnosti banaka: (1) visok stupanj financijske poluge; (2) izrazito disperzirana struktura duga[6]; (3) najznačajniji su kreditori u financijskom sustavu[7]; (4) sustavno su važne i stoga snažno regulirane. Visoka poluga, disperzrani dug i značaj kao kreditora mogu se u načelu naći i u nefinancijskim tvrtkama. Ono što uistinu čini banke specifičnima je sustav osiguranja depozita i snažna zakonska regulacija[8] uključujući propise o adekvatnosti kapitala, vlasničkoj strukturi, restrikcijama u opsegu dopuštenih poslovnih aktivnosti itd. Fiordelisi (2007) navodi banke kao tradicionalno jednu od najviše reguliranih industrija sa znatnim zaprekama konkurenciji kako bi se osigurala stabilnost ovog sektora, a De Fiore i Uhlig (2011) smatraju kako su banke efikasnije u rješavanju problema asimetrije informacija od tržišta kapitala jer koriste prednosti ekonomije obujma u proizvodnji informacija o kompanijama. Uz to, specifična pozicija banke proizlazi i iz bliskih poslovnih odnosa s postojećim i potencijalnim klijentima slijedom čega one imaju uvid u insajderske informacije, dok se tržište kapitala mora osloniti isključivo na javno dostupne podatke. Denis i Mihov (2003) su empirijski utvrdili na uzorku od 1560 novih financiranja, okolnosti donošenja odluke o izboru financiranja bankovnim kreditima ili obveznicama. Navode da empirijski dokazi upućuju na zaključak kako se poduzeća s boljom kreditnom sposobnošću financiraju češće na tržištu kapitala, dok poduzeća slabije kreditne sposobnosti biraju financiranje putem bankovnih kredita.

Pored toga, banke se zbog svoje usmjerenosti na građenje dugoročnih poslovnih odnosa s kompanijama na drukčiji način odnose prema poduzećima u financijskim teškoćama nego imatelji obveznica, čija je dugoročna usmjerenost prema određenoj kompaniji manje naglašena i znatno pod utjecajem same ročnosti aktualnog izdanja obveznica te kompanije. Dugoročni odnos među bankama i kompanijama te uvid u insajderske informacije o poslovanju tih kompanija, omogućuju i veću fleksibilnost financijskih ugovora koje banke sklapaju sa svojim dužnicima, za razliku od uvjeta definiranih prospektom izdanja obveznica. Teorijski modeli koje iznose Diamond (1984), Ramakrishnan i Thakor (1984) ili Fama (1985) ističu jedinstvenu funkciju monitoringa kod banaka i tvrde da one imaju komparativnu prednost[9] u praćenju kreditnih ugovora. Gande i Saunders (2012) ukazuju na razvoj aktivnog sekundarnog tržišta postojećih bankovnih kredita te analiziraju kako je razvoj takvog tržišta djelovao na posebnost banaka. Zaključuju da dokazi upućuju na činjenicu kako sekundarno tržište kredita znatno mijenja prirodu posebnosti banaka, pa se banke sada mogu promatrati kao posebne u dvije dimenzije: (a) u tradicionalnom smislu posebnosti

[6] Većina dugova banaka je u obliku depozita preuzetih od velikog broja disperziranih deponenata.

[7] Banke su glavni vjerovnici realnog gospodarstva, često prisutne u upravnim odborima kompanija, osobito u zemljama poput Njemačke i Japana, stoga one imaju važnu ulogu u korporativnom upravljanju gospodarstva u cjelini.

[8] Postoje bitni razlozi za osiguranje depozita i restriktivnu regulaciju. Prvo proizlazi iz rizika likvidnosti, koji je svojstven bankarskom poslovanju, a posljedica je upravo jedne od temeljnih specifičnosti banaka budući da one vrše transformaciju karakteristika kapitala pretvaranjem kratkoročnih obveza prema deponentima u dugoročna potraživanja prema dužnicima temeljem plasiranih kredita, a drugo iz utjecaja koji ostvaruju svojom ulogom i veličinom na financijski sustav u cjelini.

[9] U odnosu na nositelje dužničkih vrijednosnih papira.

banaka čija je uloga fokusirana na proizvodnju i monitoring informacija; (b) u suvremenom smislu posebnosti gdje banke imaju značajnu ulogu u stvaranju aktivnog sekundarnog tržišta bankovnih zajmova što ublažava financijska ograničenja dužnika i pruža dodatnu likvidnost kreditima. Autori navode kako su tradicionalni teorijski modeli promatrali bankovne kredite kao nelikvidnu imovinu zbog pretpostavke da banka odobreni zajam drži do dospijeća[10], međutim, činjenica je kako se sekundarno tržište bankovnih kredita snažno razvijalo posljednjih desetljeća, a krediti kao financijski instrument su time značajno dobili na svojoj likvidnosti.

3. PERSPEKTIVA BANKOVNE POSEBNOSTI

U posljednjoj financijskoj krizi, za neke od banaka u teškoćama se često koristio izraz „too-big-to-fail" u smislu da su sustavno bitne radi svoje veličine i njihova propast bi značila realnu opasnost od urušavanja cijelog financijskog sustava, stoga ih je država spašavala od bankrota. Međutim ovo povlači za sobom problem moralnog hazarda jer postoji realna opasnost da takve banke svjesno ulaze u prekomjerne rizike s ciljem maksimiranja vlastitog profita znajući kako će u slučaju potrebe sanirati svoje dubioze državnim novcem, stoga kritičari bankarskog sustava osim potrebe podjele velikih bankarskih grupacija na manje cjeline koje neće biti od sustavnog značaja, diskutiraju i o eventualnim promjenama postojeće bankovne posebnosti.

3. 1 Mogućnost supstitucije bankarskih kredita obveznicama

Tematika obveznica kao alternative bankarskim kreditima logična je kad se razmatra posebnost banaka. Činjenica je da banke imaju neke prednosti naspram tržišta kapitala, ali u tom se slučaju nameće pitanje; kako onda mogu obveznice i bankovni krediti kao proizvodi koegzistirati? I zbog čega krediti kao dominantni proizvodi nisu istisnuli obveznice iz uporabe?

Praksa pokazuje kako kompanije koriste i obveznice i kredite, pri čemu se kod obveznica ne može, a kod kredita može ponovno pregovarati o promijenjenim uvjetima kreditnog odnosa. Uz to, banka može i otpisati dug, dok to kod izdane emisije obveznica nije moguće.

Brojni autori bavili su se ovom temom i pokušavali diferencirati obveznice i kredite u smislu njihovih karakteristika. Diamond (1991) navodi kako mlade tvrtke u startu moraju posuditi kapital od banaka, pa tek kasnije na temelju izgrađene kreditne sposobnosti mogu izdati obveznice, što znači da se ova dva načina financiranja ne isključuju jer obveznice nisu dostupne tvrtkama u početku njihovog poslovanja.

Obveznice kao instrument financiranja, poput ostalih instrumenata s tržišta kapitala, nude mogućnost jeftinijeg financiranja u smislu troška kapitala[11] koji time može opravdati više troškove postupka izdavanja. Međutim, da bi ovakva opcija opravdala svoju primjenu, izdanje, ali i izdavatelj mora imati odgovarajuću veličinu, te prvoklasni kreditni rejting kako bi privukao dovoljan broj zainteresiranih ulagača prilikom emisije svojih obveznica. Nasuprot tome, kod bankovnog kreditiranja pregovara se o financiranju samo s jednim ili nekolicinom investitora koji će povećani

[10] Moguće objašnjenje takvog stava u tadašnjim teorijiskim modelima je zabrinutost da bi prodaja kredita generirala problem moralnog hazarda jer bi banka mogla zadržati kvalitetnije zajmove, a prodati svoje lošije plasmane.

[11] Shaw (1973) zbog toga naziva bankarski sustav skupim, visokoprofitabilnim oligopolom.

rizik u slučaju lošijeg kreditnog rejtinga kompanije kompenzirati kroz detaljno provedeni due dilligence i viši zahtijevani povrat od ulaganja, tj. kamatu.

Bolton i Freixas (2000) tvrde kako su bankovni krediti važni za poduzeća jer uvjeti financiranja kreditom mogu biti revidirani u pregovorima s bankom, iako je taj kapital skuplji u odnosu na obveznice, a Roberts (2015) navodi kako redefiniranje uvjeta kreditiranja može biti inicirano s obje strane, pri čemu dužnici iniciraju nove pregovore u slučaju promjene uvjeta kreditiranja, a vjerovnici ako dužnik ne plaća dospjele obveze. Cantillo i Wright (2000) su empirijski istraživali podatke o tvrtkama s ciljem da analiziraju izbor tvrtki između obveznica i kredita. Njihov rezultat potvrđuje kako velika poduzeća, za koje je manje vjerojatno da će trebati banke za monitoring i restrukturiranje poslovanja u slučaju financijskih teškoća, više prakticiraju izdavanje obveznica dok se manje tvrtke više usmjerene na bankovne kredite. Allen i Gale (1999) iznose kako su banke i tržišta kapitala fundamentalno različiti u načinu na koji procesiraju informacije. Tržišta, naime, mogu agregirati različita mišljenja i brže prihvaćaju nove tehnologije, dok su banke u tome izrazito konzervativne i manje dinamične. Baliga i Polak (2001) upravo ističu kako ključno pitanje između njemačkog i britanskog gospodarstva kao tipičnih predstavnika bankocentrične i tržišno orijentirane ekonomije, nije distinkcija između banaka i tržišta dionica nego upravo između bankovnih kredita i obveznica. Ovi autori tvrde kako je ključan naglasak na moralnom hazardu na strani dužnika. Naime, ako dužnika u poslovanju prati banka, rezultat poslovanja i povrata kredita će biti bolji, ali to povlači za sobom više troškove radi bankovnog monitoringa. Ako dužnik nije pod monitoringom jer se financira obveznicama, rezultat poslovanja bit će lošiji, ali bez nastalih troškova monitoringa. Iz navedenog, autori zaključuju kako tržišno orijentirana ekonomija, budući da nema izravnog nadzora koji je tjera na bolje rezultate, može opstati samo ako je efikasna, dok bankocentrična može stagnirati u vlastitoj neefikasnosti.

3. 2 Ukidanje gotovog novca i zamjena digitalnom valutom

Huertas (2017) navodi kako banke nisu suštinski posebne, već su onoliko posebne, koliko ih takvima čine njihove središnje banke, a upravo iz te činjenice proizlazi i glavna potencijalna mogućnost ugrožavanja posebnog statusa banaka unutar financijskog sustava. Naime, istraživači se u aktualnoj znanstvenoj literaturi među ostalim temama aktivno bave i pitanjem moguće izravne monetarne transmisije[12], što predstavlja nastavak narušavanja posebnosti banaka započeto dopuštanjem multikanalnog monetarnog prijenosa, odnosno širenjem sudionika platnog sustava na subjekte izvan bankarskog sektora[13]. Mogućnost izravnog monetarnog prijenosa je dijelom inicirana pojavom kriptovaluta kao što je npr. Bitcoin[14], odnosno idejom o mogućosti uvođenja digitalnog

[12] To podrazumijeva promjenu modela monetarnog prijenosa, tj. izravnu interakciju između središnje banke i nefinancijskih subjekata koji čine realni sektor gospodarstva za razliku od dosadašnjeg mehanizma monetarne transmisije putem banaka, a Boel (2016) navodi kako kriptovalute imaju dvostruku namjenu, služe i kao sredstvo koje olakšava robnu razmjenu između stranaka i kao platni sustav za namirenje financijskih transakcija, odnosno istovremeno su i novac i tehnologija za plaćanja.

[13] Bank of England primjerice najavljuje dopuštenje i drugim subjektima mimo banaka pristup RTGS sustavu plaćanja, za detalje pogledati Tolle (2016).

[14] Bordo i Levin (2017) navode kako je ukupna vrijednost Bitcoina početkom 2017. godine iznosila oko 15 milijardi američkih dolara.

novca[15]. Uvođenje CBDC novca[16] kao službenog digitalnog sredstva plaćanja od strane središnje banke riješilo bi nedostatke alternativnih kriptovaluta poput visoke volatilnosti ili podložnosti njihovih računalnih sustava zlonamjernim napadima hakera. European Central Bank (2015) navodi kako iz ekonomske perspektive trenutno poznate virtualne valute ne ispunjavaju u cijelosti sve 3 funkcije novca, odnosno da: a) su medij razmjene prikladniji od barter sustava; b) omogućuju pohranu vrijednosti jer „pravi" novac se može spremiti i preuzeti u budućnosti; c) služe kao jedinica obračuna (novac djeluje kao standardna numerička jedinica za mjerenje vrijednosti i troškova robe, usluga, imovine i obveza).

Virtualne valute zasada imaju ograničenu funkciju kao sredstvo razmjene jer imaju vrlo nisku razinu prihvaćanja u javnosti. Uz to, velika volatilnost njihovog tečaja čini ih beskorisnim u smislu instrumenta za pohranu vrijednosti. Primjerice, Bitcoin je ponekad bilježio između 20 i 40 % dnevnih fluktuacija vrijednosti, a niska razina prihvaćanja i visoka volatilnost čine ih neprikladnima za jedinicu obračuna, pa iako se ne može isključiti da će se stabilnije valute pojaviti, današnje virtualne valute kao što je Bitcoin, ne mogu se smatrati punim oblicima novca.

U slučaju kad bi središnja banka uvela digitalni novac, svaki pojedinac bi dobio izravan pristup vlastitom računu otvorenom kod središnje banke – što je trenutno primarno privilegija banaka. S makroekonomskog aspekta, ovakav monetarni mehanizam ima niz prednosti; od proširenja dostupnih instrumenata monetarne politike do olakšavanja distribuiranja raznih oblika novčanih naknada i subvencija korisnicima izravno na njihove CBDC račune u središnjoj banci, bez posredovanja banaka. Međutim, s bankarskog aspekta, uvođenje CBDC valute nameće pitanje posebnog statusa banaka u financijskom sustavu zbog nestanka njihove uloge u mehanizmu monetarnog prijenosa. Također, potrebno je razmotriti posljedice eventualnog ukidanja gotovine, ali i budućnost bankovnih depozita koji su poslovnim bankama izvor sredstava za kreditiranje ekonomije. Naime, računi korisnika u središnjoj banci bili bi daleko manje rizični od bankovnih depozita, osobito onih neosiguranih, a ako bi računi u središnjoj banci također nosili kamate[17], to bi sigurno rezultiralo značajnim transferom bankovnih depozita na CBDC račune. Novi monetarni model rezultirao bi promjenama i u drugim aspektima bankarskog poslovanja. Središnja banka do sada nije imala značajniju ulogu u kreiranju kredita izvan financijskog sustava, niti u provedbi prava vjerovnika naspram onih dužnika koji neredovito plaćaju dospjele kreditne obveze – do sada su se time uglavnom bavile banke. No, u slučaju da središnja banka postane najveći vjerovnik u sustavu, uloga banaka u monitoringu postojećih i potencijalnih dužnika također će trpjeti značajne promjene.

Ipak, novi bi model monetarnog prijenosa sigurno bio izložen i opasnostima politizacije kreditiranja realnog sektora, ali i provedbe vjerovničkih prava središnje banke koja bi kao kreditor gospodarstva teško mogla održati vlastitu samostalnost odlučivanja pred nastojanjima države da uz ekonomske pokuša ispuniti kreditiranjem i neke od svojih političkih ciljeva. To bi moglo rezultirati u konačnici i nekim suvremenim oblikom usmjerenog kreditiranja, što se učestalo zbivalo u ekonomskim

[15] Više o ovoj temi pogledati u Danezis i Meiklejohn (2016); Bech i Garratt (2017); Ahmat i Bashir (2017)

[16] Engl. *central bank digital curency*, tj. digitalna valuta koju bi izdala središnja banka i koju treba razlikovati od ADC novca, engl. *alternative digital currency*, tj. one valute koja nije službena valuta središnje banke. Premda je najpoznatija ADC valuta Bitcoin, postoje i brojne druge, npr Ethereum ili Namecoin.

[17] Kamatna stopa na CDBC račune bi bila još jedan instrument monetarne politike u rukama središnje banke

modelima financijske represije. Novi model prijenosa rezultirao bi smanjenjem sustavnog značaja banaka za ekonomiju, pojednostavio bi njihovu regulaciju i nadzor, ali i umanjio njihov specifičan status, čime bi bankovna posebnost mogla postati kolateralna žrtva uvođenja novog monetarnog sustava.

Barrdear i Kumhof (2016) tvrde kako će toliko dugo dok banke imaju status „vratara platnog sustava" one imati i mogućnosti postići status sustavno važnog subjekta ako uspiju ostvariti dovoljno veliki tržišni udio. Stoga drže kako bi svima dostupan CBDC sustav alternativnog plaćanja, uz postojeći bankovni sustav mogao rezultirati ukidanjem ili smanjivanjem posljedica „too big to fail" statusa bilo koje individualne banke, bez obzira na njezinu veličinu, odnosno rezultirati limitiranjem ili čak nestankom njihove posebnosti. Rogoff (2014) predlaže ukidanje papirne valute u korist elektroničkih transakcija i to iz dva razloga. Prvo, smatra da bi bezgotovinska ekonomija omogućila središnjim bankama da koriste i negativne kamatne stope, što bi moglo pružiti dodatni alat središnjim bankama za stimuliranje rasta gospodarstva. Drugo, papirna valuta omogućuje anonimne transakcije, što olakšava izbjegavanje propisa i poreza, a ukidanje gotovog novca bi trebalo stvoriti prepreke sivoj ekonomiji i rezultirati povećanjem poreznih osnovica i prihoda državnog proračuna.

4. ZAKLJUČAK

Posebnost banaka oduvijek je bila općeprihvaćena činjenica svakog financijskog sustava zbog specifične uloge koju one u sustavu ostvaruju. Postoje funkcije koje niti jedna druga financijska institucija nije u mogućnosti izvršavati ili bar ne uz takve troškove kao što mogu banke. Čak niti obveznice kao vrlo sličan dužničko-vjerovnički odnos nisu tijekom ekonomske povijesti uspjele istisnuti, čak niti bitnije oslabiti poziciju bankovnih kredita kao najznačajnijeg izvora eksternog korporativnog kapitala. Razlog tome je upravo činjenica kako banke pružaju skup usluga koji do sada nije mogao biti supstituiran bilo kojim drugim financijskim instrumentom na zadovoljavajući način.

Iskustva posljednje globalne financijske krize, pokazala su međutim i niz negativnih posljedica te bankovne posebnosti u vidu enormnog utroška javnog novca za potrebe saniranja nastalih financijskih dubioza, a sve kako bi se spriječilo urušavanje financijskog sustava u cjelini. Ovakva opasnost nastala je upravo iz posebne pozicije koju banke imaju jer su postale toliko krupne i sustavno bitne da ih se smatra prevelikima da se dopusti da propadnu radi posljedica koje bi izazvale u financijskom sustavu. Ova činjenica njihovim kritičarima daje argumente za tvrdnju ako su prevelike da propadnu, onda su prevelike i treba ih podijeliti na manje cjeline kako bi se umanjila razina njihove sustavne važnosti.

Međutim, iako je povijest pokazala kako se još nisu pojavili financijski instrumenti koji bi adekvatno konkurirali bankovnim kreditima, aktualna ideja o uvođenju digitalnog novca od strane središnjih banaka, mogla bi biti upravo pokretač nestanka posebnog statusa banaka u financijskom sustavu jer bi suštinski promijenila njihovu ulogu u mehanizmu monetarnog prijenosa, a time donijela i rješenje problema njihove prevelike sustavne važnosti, odnosno limitirala im ili oduzela status posebnosti kakav sada imaju.

Ipak, središnje banke će sigurno vrlo oprezno razmatrati ovakvu ideju i polako o njoj odlučivati jer svaki pokušaj proučavanja makroekonomskih efekata usvajanja CBDC novca suočava se s problemom nepostojanja povijesnog iskustva na koje bi se bilo kakvo istraživanje moglo referirati, što znači i potpuni nedostatak podataka za empirijsku analizu.

LITERATURA

Ahmat, N., Bashir, S. (2017) "Central Bank Digital Currency: A Monetary Policy Perspective", Bank Negara Malaysia, Central Bank of Malaysia, Staff Insights 2017/11

http://www.bnm.gov.my/index.php?ch=en_publication&pg=en_staffinsight&ac=45&bb=file (25. 11. 2017.)

Allen, F., Gale D. (1999) "Diversity of Opinion and the Financing of New Technologies", Journal of Financial Intermediation 8, p. 68-89.

Asquith, P., Gertner, R., Scharfstein, D. (1994) "Anatomy of financial distress: an examination of junk bond issuers", Quarterly Journal of Economics 109, p. 625-634.

Baliga, S., Polak, B. (2001) "Banks Versus Bonds: the Emergence and Persistence of Two Financial Systems", Discussion Paper 1221, http://www.kellogg.northwestern.edu/research/math/papers/1221.pdf

Barrdear, J., Kumhof, M. (2016) "The macroeconomics of central bank issued digital currencies", Staff Working Paper No. 605, Bank of England

Bech, M.L., Garratt, R. (2017) "Central Bank Cryptocurrencies", BIS Quarterly Review, September 2017, https://ssrn.com/abstract=3041906 (27. 11. 2017)

Boel, P. (2016) "Thinking about the future of money and potential implications for central banks", Sveriges Riksbank Economic Review, 1.

Bolton, P., Freixas, X. (2000) "Equity, bonds, and bank debt: capital structure and financial market equilibrium under asymmetric information", Journal of Political Economy 108, p. 324-351.

Bordo, M. D., Levin, A. T. (2017) "Central bank digital currency and the future of monetary policy", No. w23711, National Bureau of Economic Research.

Boyd, J., Prescott, E. (1986) "Financial intermediary coalitions", Journal of Economic Theory 38, p. 211-232.

Campbell, T., Kracaw, W. (1980) "Information production, market signaling and the theory of financial intermediation", Journal of Finance 35, p. 863-881

Cantillo, M, Wright, J. (2000) "How do firms choose their lenders? An empirical investigation", Review of Financial Studies 13, p. 155-189.

Cocriș, V., Ungureanu, M. C. (2013) "Why Are Banks Special? An Approach From The Corporate Governance

Perspective",http://anale.feaa.uaic.ro/anale/resurse/08_Cocris_V,_Ungureanu_MC_-_Why_are_banks_special.pdf (27. 11. 2017.)

Constantinides, G. M., Harris, M., Stulz, R. M. (2003) "Handbook of the Economics of Finance: Corporate finance", (Vol. 1), Elsevier.

Danezis, G., Meiklejohn, S. (2016) "Centrally Banked Cryptocurrencies", Working Paper, University College London, http://www0.cs.ucl.ac.uk/staff/G.Danezis/papers/ndss16currencies.pdf (28. 11. 2017.)

De Fiore, F., Uhlig, H. (2011) "Bank finance versus bond finance", Journal of Money, Credit and Banking, 43(7), p. 1399-1421.

Denis, D. J. Mihov, V. T. (2003) "The choice among bank debt, non-bank private debt, and public debt: evidence from new corporate borrowings", Journal of financial Economics, 70(1), p. 3-28.

Diamond, D. (1984) "Financial intermediation and delegated monitoring", Review of Economic Studies 51, p. 393-414

Diamond, D. (1991) "Monitoring and reputation: the choice between bank loans and directly placed debt", Journal of Political Economy 99, p. 689-721.

European Central Bank (2015) "Virtual currency schemes – a further analysis", www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf (7. 12. 2017.)

Fama, E. (1980) "Banking and the theory of finance", Journal of Monetary economics 10, p. 10-19.

Fama, E. (1985) "What's different about banks?", Journal of Monetary Economics 17, p. 239-249.

Fiordelisi, F., (2007) "Shareholder value and the clash in performance measurement: Are banks special", University of Wales Bangor,

http://www.economia.uniroma2.it/ceis/conferenze_convegni/banking2002/papers/6dic/Shareholder%20value%20and%20the%20clash%20in%20performance%20measurment.Are%20banks%20special.pdf (10. 12. 2017.)

Gande, A., Saunders, A. (2012) "Are banks still special when there is a secondary market for loans?", The Journal of Finance, 67(5), p. 1649-1684.

Gilson, S., John, K., Lang, L. (1990) "Troubled debt restructurings: an empirical study of private reorganization of firms in default", Journal of Financial Economics, 27, p. 315-353.

Gorton, G., Winton, A. (2003) "Financial intermediation", u: Constantinides, G., Harris, M., Stulz, R. (2003): "Handbook of the Economics of Finance", vol. 1., Elsevier, North Holland, Amsterdam, p. 431–552.

Huertas, T. F. (2017) „Are Banks Still Special?", (September 10, 2017), https://ssrn.com/abstract=3000194 (10.12.2017.)

James, C. (1987) "Some evidence on the uniqueness of bank loans", Journal of Financial Economics,19,, p. 217-233. u Constantinides, G. M., Harris, M., Stulz, R. M. (2003:437): "Handbook of the Economics of Finance: Corporate finance" (Vol. 1), Elsevier.

James, C (1996) "Bank debt restructurings and the composition of exchange offers in financial distress", Journal of Finance 51, p. 711-727

Kashyap, A., Rajan, R., Stein, J. (2002) "Banks as liquidity providers: an explanation for the coexistence of lending and deposit-taking", Journal of Finance 57(1), p. 33-73.

Laeven, L. (2013) „Corporate governance: what's special about banks?". Annu. Rev. Financ. Econ., 5(1), 63-92., dostupno na: http://www.corporategovernanceadvisory.com/uploads/4/0/9/3/40931365/luc_laeven_-_cg_of_banks.pdf (10. 12. 2017.)

Macey, J. R., O'Hara, M. (2003) "The Corporate Governance of Banks", Economic Policy Review, Vol. 9, No. 1., https://ssrn.com/abstract=795548 (10. 12. 2017.)

Mikkelson, W., Partch, M. (1986) "Valuation effects of security offerings and the issuance process", Journal of Financial Economics 15, p. 31-60.

Ramakrishnan, R. T., Thakor, A. V. (1984) "Information reliability and a theory of financial intermediation", The Review of Economic Studies, 51(3), p. 415-432.

Roberts, M. R. (2015) "The role of dynamic renegotiation and asymmetric information in financial contracting", Journal of Financial Economics, 116 (1), p. 61-81.

Rogoff, K. (2015) "Costs and benefits to phasing out paper currency", NBER Macroeconomics Annual, 29(1), p. 445-456.

Shaw E. S. (1973) „Financial Deepening in Economic Development", Oxford University Press Inc.

Slovin, M., Sushka,M., Hudson, C. (1988) "Corporate commercial paper, note issuance facilities, and shareholder wealth", Journal of International Money and Finance 7, p. 289-302. u Ongena, S., Smith, D. C. (2000) "Bank relationships: A review", https://core.ac.uk/download/pdf/6635756.pdf (15. 12. 2017.)

Tolle, M (2016) "Central bank digital currency: The end of monetary policy as we know it?", *Bank Underground*, blogpost, 25 July, https://bankunderground.co.uk/2016/07/25/central-bank-digital-currency-the-end-of-

monetary-policy-as-we-know-it/ 10. 11. 2017.)

Goran Dobrojević[1]
Davor Jagodić[2]

Review paper
UDC 336.717

BANKS – THE SPECIFICITY OF FINANCIAL INTERMEDIATION[3]

ABSTRACT

The global financial crisis has given some troubled banks at that time a frequently used epithet "too-big-to-fail", which tells how those banks became of systemic importance and their failure meant a real danger of the entire financial system collapsing so governments were saving them from bankruptcy with public money. This paper seeks the answer to the question whether there is something that banks can do which is not possible on the capital market? Is such attention paid to banks justified by their really special nature and do they actually perform some unique functions for which they cannot be replaced by other types of financial intermediaries? This article presents an overview of the research into whether banks are characterized by some specific features versus all other types of intermediaries. The results of the research show that banks have a specific position because of the services they provide - they facilitate payment transactions; they are a source of liquidity to all other economic entities and the channel of the monetary transmission mechanism; they improve efficiency of savings allocation through the transformation of maturity, risk and size of capital, thus affecting the formation of the cost of capital; they participate in the creation of money, etc. At the end of this paper, it is concluded that the specialty of banks cannot be substituted by bonds on the capital market, but the possible replacement of existing money with its digital form and the introduction of the direct monetary transmission mechanism could change the bank's special status in the financial system.

***Key words**: bank specificity, bonds, CBDC currencies*

[1] PhD, Electus d.o.o., B. Plazerriano 16, 42 000 Varaždin, Croatia. E-mail: gdobrojevic@gmail.com
[2] MSc, Expert Associate, Faculty of Tourism and Hospitality Management, University of Rijeka, Primorska 42, 51 410 Opatija, Croatia. E-mail: djagodic@vip.hr
[3] Received: 12 January 2018; Accepted: 1 March 2018

Miljenko Gočin[1]
Sandra Debeljak[2]

Pregledni rad
UDK 656.11:347.7

IZUZEĆA ZA VOZAČE I VOZILA – POSEBICE U ODNOSU NA PRIJEVOZ PUTNIKA NA LINIJSKIM VOŽNJAMA NA UDALJENOSTI DO 50 KILOMETARA[3]

SAŽETAK

Izuzeća od primjene pojedinih odredbi o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prometu primjenjuju se na određene vozače koji upravljaju izuzetim skupinama vozila te na sama vozila koja su djelomično ili u cijelosti izuzeta od obveze ugradnje uređaja za bilježenje u cestovnom prijevozu – tahografa. U radu se kroz obradu i istraživanje odgovara na pitanje o kojim se točno izuzetcima radi te koji se sve izvori prava odnose na navedena izuzeća, primjenjuju li se ona u praksi i koje su novosti u njihovoj praktičnoj provedbi. Također se upućuje na izvore prava koji određuju radno vrijeme i obvezne odmore izuzetih vozača te način vođenja evidencije o takvim radnicima i njihovu radnom vremenu. Na kraju istraživanja ove tematike navode se prednosti i nedostatci primjene ovih izuzeća, kako za vozače, tako i za poslodavce te se daju zaključne ocjene o prednostima ovih izuzeća te potrebi dodatnih intervencija, kroz pravne akte, ali još više kroz praktično upoznavanje s pravima i obvezama vozača i poslodavaca, kako bi se otklonile nejasnoće i nesigurnosti kod ovih glavnih sudionika provedbe prijevoza robe i putnika u cestovnom prometu.

Ključne riječi: *vozači, vozila, linijski prijevoz, izuzeća, radno vrijeme, evidencija*

1. UVOD

Kada je u pitanju obavljanje prijevozničke djelatnosti i rad mobilnih radnika, vozača, jedno od temeljnih pitanja je pitanje njihovog radnog vremena i obveznih odmora te način na koji se ono evidentira. Sve vezano uz tahograf uređaje, kako u odnosu na vozače, tako i na vozila ne zauzima ništa manje pozornosti, a dodatno pitanje odnosi se na propisana izuzeća od primjene pojedinih odredbi koje se odnose na navedenu tematiku.

Pravna pravila koja se primjenjuju na organizaciju i provedbu usluga cestovnog prijevoza roba i putnika navedena su kroz pravne akte Europske unije te zakone i ostale pravne akte nacionalnog zakonodavstva. Za organizaciju rada i evidenciju radnog vremena vozača te uvjete za obavljanje usluga prijevoza roba i putnika u cestovnom prometu obvezujuća su u prvom redu dva zakonska

[1] Bacc. ing. traff., student, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: predsjednik@sindikatvozaca.hr
[2] Dr. sc., predavač, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: sandra.debeljak@veleri.hr
[3] Datum primitka rada: 15. 1. 2018.; datum prihvaćanja rada: 6. 3. 2018.

akta, Zakon o prijevozu u cestovnom prometu (NN 82/13.)[4] i Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu (NN 75/13., 36/15., 46/17.),[5] a u pojedinim slučajevima primjenjivat će se Zakon o radu (NN br. 93/14., 127/17.)[6], kao temeljni propis kojim su uređeni radni odnosi u Republici Hrvatskoj. S obzirom na to da je tema ovoga rada vezana uz izuzeća od obveze uređenja radnog vremena i obveznih odmora mobilnih radnika i uređaja za bilježenje u cestovnom prijevozu, relevantni pravni izvori bit će obrađeni samo u pogledu izuzeća. Propisi koji reguliraju sigurnost prometa na cestama i tehničke uvjete vozila u cestovnom prijevozu također imaju svoju važnost u pogledu odredbi o ugradnji i korištenju tahograf uređaja pa će se i njihovom obradom usmjeriti samo na propisana izuzeća.

Povod za istraživanje i obradu izuzeća od odredbi o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu prije svega proizlazi iz neevidentirane, ali ipak nesporne činjenice da na području Republike Hrvatske gotovo nitko ne koristi predviđena izuzeća, a samim time niti ne koristi prava i olakšice koje proizlaze iz tih izuzeća.

U cestovnom prijevozu Republike Hrvatske svojom veličinom, brojem vozila i zaposlenih vozača prevladavaju prijevozničke tvrtke u sektoru cestovnog prijevoza putnika, dok se većina njihovog poslovanja zasniva na linijskom prijevozu putnika, koji se pak u velikom dijelu zasniva na linijskom prijevozu putnika na udaljenostima do 50 kilometara (https://www.dzs.hr). Ujedno je značajan dio njihova poslovanja usmjeren na prijevoz učenika te radnika na posao i s posla, što je definirano kao poseban linijski prijevoz putnika te u pogledu izuzeća izjednačeno s linijskim prijevozom putnika. Ovi posebni linijski prijevozi putnika uglavnom se odvijaju na relacijama koje su kraće od 50 kilometara.[7]

Budući da je linijski prijevoz putnika na udaljenosti do 50 kilometara iznimno zastupljen na području Republike Hrvatske te da postoje tvrtke koje se isključivo bave tim prijevozom na koji se odnose i primjenjuju pojedina izuzeća koja su predmet istraživanja ovoga rada, a niti jedna od tih tvrtki ne koristi omogućena izuzeća, kroz ovaj rad poseban naglasak bit će stavljen upravo na linijski prijevoz putnika do 50 kilometara.

Kroz rad će se prikazati da se iznimke u pogledu vozača i vozila kojima ti vozači upravljaju ne podudaraju u potpunosti, odnosno da u određenim slučajevima postoje izuzeća za

[4] U daljnjem tekstu Zakon o prijevozu u cestovnom prometu.

[5] U daljnjem tekstu Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu ili Zakon.

[6] U daljnjem tekstu Zakon o radu.

[7] Navedeno je definirano čl. 4. st. 1. t. 29. Zakona o prijevozu u cestovnom prometu te proizlazi iz čl. 8. st. 1. Zakona o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu koji govori o linijskom prijevozu putnika. Isto naglašava resorno Ministarstvo u svojem mišljenju od 21. kolovoza 2017. godine: „(…) mišljenja smo da se javni linijski prijevoz i posebni linijski prijevoz putnika smatraju linijskim vožnjama u smislu primjene odredbi socijalnog zakonodavstva u cestovnom prijevozu. (…) Vozači vozila kojima se obavlja poseban linijski prijevoz putnika do 50 km su izjednačeni s vozačima vozila kojima se obavlja linijski prijevoz putnika do 50 kilometara u pogledu ZRVMR-a (…). Vozila kojima se obavlja posebni linijski prijevoz putnika na udaljenosti do 50 km izjednačena su s vozilima kojima se obavlja linijski prijevoz putnika do 50 km (…)“ (Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, 2017 b).

vozače, ali ne i za vozila. Navedene razlike vezane su uz posebnosti pojedinih vrsta prijevoza, odnosno kategorija vozila kojima se ti prijevozi obavljaju, no čini se da proizlaze i iz promjena nacionalnog zakonodavstva prvenstveno usmjerenih u pravcu usklađivanja nacionalnog zakonodavstva s onim Europske unije, a ne i sustavnog pristupa koji će dovesti do jasnog i potpunog definiranja ovih važnih određenja.

Cilj je ovog istraživanja prikazati važeće pravne izvore vezane uz propisana izuzeća za vozače i vozila i jasno definirati koji su to vozači izuzeti iz obveze uređenja radnog vremena, dozvoljenog vremena vožnje, obveznih odmora i vođenja evidencije o radnom vremenu vozača putem uređaja za bilježenje u cestovnom prijevozu te jasno navesti vozila koja su izuzeta iz obveze ugradnje uređaja za bilježenje radnog vremena u cestovnom prijevozu.

Prednosti i nedostaci izuzeća koji će činiti rezultate istraživanja ove tematike trebali bi potaknuti sve eventualno zainteresirane vozače i poslodavce da obrate pozornost na prednosti koje ostvaruju temeljem toga što su izuzeti iz primjene pojedinih odredbi o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu te jednako tako na nedostatke temeljem kojih će lakše donijeti odluku o tome hoće li koristiti omogućena im prava ili ne.

2. IZVORI PRAVA VEZANI UZ PROPISANA IZUZEĆA ZA VOZAČE I VOZILA

2. 1 Uredba (EZ) br. 561/2006

Od travnja 2007. godine u Europskoj uniji primjenjuju se nova pravila vezana uz vrijeme vožnje vozača u cestovnom prijevozu. Ova pravila definirana su Uredbom (EZ) br. 561/2006[8] Europske unije iz 2006. godine (Prescott-Gagnon, Desaulniers, Drexl, Rousseau, 2010).

Uredba (EZ) br. 561/2006 donesena je radi utvrđivanja pravila o vremenu vožnje, stankama i razdobljima odmora vozača koji obavljaju cestovni prijevoz robe i putnika, kako bi se u prvom redu poboljšali radni uvjeti ovih kategorija radnika, a time i sigurnost cestovnog prometa. (čl. 1. i preambula Uredbe (EZ) br. 561/2006).[9] Obvezna je za sve zemlje članice EU-a i svojim odredbama ima velik praktični značaj, posebno u odnosu na organizaciju, odnosno planiranje aktivnosti samih vozila, ograničavajući maksimalno vrijeme vožnje (Meyer, Kopfer, 2008).

[8] Uredba (EZ) br. 561/2006 Europskog parlamenta i Vijeća od 15. ožujka 2006. o usklađivanju određenog socijalnog zakonodavstva koje se odnosi na cestovni promet i o izmjeni uredbi Vijeća (EEZ) br. 3821/85 i (EZ) br. 2135/98 te o stavljanju izvan snage Uredbe Vijeća (EEZ) br. 3820/85 (SL L 102, 11. 4. 2006.); u daljnjem tekstu: Uredba (EZ) br. 561/2006.

[9] Pravila vezana uz vrijeme vožnje, stanke i razdoblja odmora detaljno su propisana člancima 6. do 9. ove Uredbe, prema kojima je propisano najdulje dopušteno dnevno vrijeme vožnje u trajanju od 9 sati, koje može biti produljeno na 10 sati, ali ne više od dva puta tjedno. Najdulje dopušteno tjedno vrijeme vožnje propisano je u trajanju od 56 sati, a najdulje ukupno zbrojeno vrijeme vožnje tijekom bilo koja dva uzastopna tjedna u trajanju od 90 sati. Nakon razdoblja vožnje od 4 i pol sata, vozač mora uzeti neprekinutu stanku od najmanje 45 minuta, osim ako uzima razdoblje odmora. Predviđeno je najkraće dnevno razdoblje odmora u trajanju od 11 sati, koje se može smanjiti na 9 sati, ali ne više od 3 puta tjedno te redovito tjedno razdoblje odmora u trajanju od najmanje 45 sati i smanjeno tjedno razdoblje odmora u trajanju od najmanje 24 sata. (Vrijeme vožnje u sektoru cestovnog prometa, http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/LSU/?uri=CELEX:32006R0561, 22. 2. 2018.)

Poduzetnici koji se bave cestovnim prijevozom u obvezi su organizirati rad svojih vozača na način da se poštuju pravila ove Uredbe. Za nepoštovanje njezinih odredbi sa strane vozača jednako je odgovoran i njegov poslodavac, a Uredba zahtijeva da svi koji su uključeni u cestovni prijevozni proces, prijevozna poduzeća, otpremnici, špediteri, organizatori putovanja, kooperanti, pa čak i agencije za zapošljavanje vozača jamče da sporazumno ugovoreni vremenski rasporedi vožnji budu u skladu s ovom Uredbom (Kok et. al., 2010; čl. 10. st. 4. Uredbe (EZ) br. 561/2006).

Uredba (EZ) br. 561/2006 primjenjuje se na cestovni prijevoz tereta u kojem najveća dopuštena masa vozila, uključujući i priključno vozilo, prelazi 3,5 tona te cestovni prijevoz putnika vozilima koja su konstruirana ili trajno prilagođena za prijevoz više od devet osoba uključujući vozača te su namijenjena u tu svrhu. Njezina primjena odnosi se na cestovni prijevoz isključivo unutar EU-a ili između EU-a, Švicarske i država Europskog gospodarskog prostora, bez obzira na zemlju registracije vozila (čl. 2. Uredbe (EZ) br. 561/2006).

U članku 3. Uredba (EZ) br. 561/2006 propisuje da se ne primjenjuje na cestovni prijevoz koji obavljaju sljedeća vozila:

(a) vozila koja se koriste za prijevoz putnika na linijskim vožnjama na udaljenosti do 50 kilometara;

(b) vozila čija najveća dopuštena brzina ne prelazi 40 kilometara na sat;

(c) vozila koja su u vlasništvu ili najmu oružanih snaga, civilne zaštite, vatrogasnih službi ili snaga za održavanje javnog reda, bez vozača, ako je prijevoz koji se obavlja vezan uz zadaće koje su dodijeljene tim službama te se obavljaju pod njihovom kontrolom;

(d) vozila, uključujući i vozila koja se koriste u nekomercijalnom prijevozu humanitarne pomoći u hitnim intervencijama ili operacijama spašavanja;

(e) specijalizirana vozila koja se koriste u medicinske svrhe;

(f) specijalizirana vozila tehničke pomoći na cesti u slučaju kvara u radijusu od 100 kilometara od njihovog sjedišta;

(g) vozila koja se na cesti testiraju u svrhe tehničkog razvoja, popravaka ili održavanja te nova ili obnovljena vozila koja još nisu u funkciji;

(h) vozila ili kombinacije vozila s najvećem dopuštenom masom koja ne prelazi 7,5 tona, a koriste se za nekomercijalni prijevoz tereta;

(i) komercijalna vozila, koja imaju povijesni status u skladu sa zakonodavstvom države članice u kojoj se njima upravlja te se koriste za nekomercijalan prijevoz putnika ili tereta.

Vozila kojima se obavlja linijski prijevoz putnika na udaljenosti do 50 kilometara od posebnog su značaja za ovaj rad te je iz prethodnog određenja vidljivo kako su ista jasno navedena u području na koje se ne primjenjuje ova Uredba. To, međutim, ne znači da linijski prijevoz putnika nije obuhvaćen interesom ove Uredbe, jer ona navodi da bi države članice trebale utvrditi pravila za vozila koja se koriste u prijevozu putnika na redovitim linijama udaljenosti do 50 kilometara. Ta bi

pravila trebala osigurati odgovarajuću zaštitu u vezi s dozvoljenim vremenom vožnje te obaveznih razdoblja prekida vožnje i odmora (Preambula Uredbe (EZ) br. 561/2006).

Uredbom (EZ) br. 561/2006 u poglavlju IV. 'Iznimke' propisano je da država članica može predvidjeti dulje maksimalne stanke i razdoblja odmora ili kraća maksimalna vremena vožnje od onih utvrđenih ovom Uredbom (u njezinim člancima 6. do 9.), ako se cestovni prijevoz u cijelosti odvija na njezinom području. U tom slučaju države članice uzimaju u obzir relevantne kolektivne ili druge ugovore između socijalnih partnera. No, treba naglasiti da se ova Uredba i dalje primjenjuje na vozače koji sudjeluju u međunarodnom prometu (čl. 11. Uredbe (EZ) br. 561/2006).

Kada je riječ o iznimkama iz članka 13. ove Uredbe, Republika Hrvatska je kroz Zakon o radnom vremenu i obveznim odmorima mobilnih radnika i uređaja za bilježenje u cestovnom prijevozu i njegov članak 8. stavak 3. u cijelosti prihvatila iznimke navedene u članku 13. Uredbe (EZ) br. 561/2006 koje se odnose na izuzeće od primjene ove Uredbe na:

(a) vozila koja su u vlasništvu ili su ih iznajmila, bez vozača, tijela javne vlasti za obavljanje cestovnog prijevoza koji ne predstavlja konkurenciju privatnim prijevoznicima;

(b) vozila koja koriste ili su ih iznajmila, bez vozača, poljoprivredna, hortikulturna, šumarska, stočarska ili ribarska poduzeća za prijevoz tereta za potrebe svoje vlastite poduzetničke djelatnosti u krugu do 100 km od sjedišta poduzeća;

(c) poljoprivrednih i šumarskih vozila za vuču koja se koriste za poljoprivredne ili šumarske djelatnosti, u krugu do 100 km od sjedišta poduzeća koje vozilo ima u vlasništvu, najmu ili zakupu;

(d) vozila ili skupovi vozila najveće dopuštene mase koja ne prelazi 7,5 tona te ih koriste:

– univerzalni pružatelji usluga definirani u članku 2. stavku 13. Direktive 97/67/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 15. prosinca 1997. o zajedničkim pravilima za razvoj unutarnjeg tržišta poštanskih usluga Zajednice i poboljšanje kvalitete usluge radi dostave pošiljaka u sklopu univerzalne usluge, ili

– za prijevoz materijala, opreme ili strojeva koje vozač koristi tijekom svog posla.

Takva se vozila koriste samo unutar kruga od 50 kilometara od sjedišta poduzeća i pod uvjetom da upravljanje vozilima ne predstavlja glavnu djelatnost vozača;

(e) vozila koja se koriste isključivo na otocima čija površina nije veća od 2 300 kvadratnih kilometara te koji nisu povezani s ostatkom nacionalnog područja mostom, gazom ili tunelom otvorenim za motorna vozila;

(f) vozila koja se koriste za prijevoz tereta u krugu od 50 kilometara od sjedišta poduzeća, na pogon zemnim ili ukapljenim plinom ili na električni pogon najveće dopuštene mase koja, uključujući masu prikolice ili poluprikolice, ne prelazi 7,5 tona;

(g) vozila koja se koriste za obuku vozača i provođenje ispita s ciljem stjecanja vozačke dozvole ili svjedodžbe o stručnoj osposobljenosti, pod uvjetom da se ne koriste za komercijalan prijevoz tereta ili putnika;

(h) vozila koja se koriste za potrebe odvodnje, zaštite od poplava, službi opskrbe vodom, plinom i električnom strujom, održavanja i nadzora cesta, skupljanja i odlaganje komunalnog otpada kućanstava, telegrafskih i telefonskih službi, emitiranja radijskog i televizijskog programa i otkrivanja radijskih ili televizijskih odašiljača ili prijamnika;

(i) vozila s 10 do 17 sjedala koja se isključivo koriste za nekomercijalan prijevoz putnika;

(j) vozila specijalizirana za prijevoz opreme za cirkuse i zabavne parkove;

(k) posebno opremljena mobilna projektna vozila čija je prvenstvena namjena korištenje u stanju mirovanja kao edukacijskog objekta;

(l) vozila koja se koriste za prikupljanje mlijeka s gospodarstava i za povrat gospodarstvima kontejnera za mlijeko ili mliječnih proizvoda koji se koriste kao hrana za životinje;

(m) specijalizirana vozila za prijevoz novca i/ili dragocjenosti;

(n) vozila koja se koriste za prijevoz životinjskog otpada ili lešina koji nisu namijenjeni za prehranu ljudi;

(o) vozila koja se isključivo koriste na cestama unutar prometnih objekata kao što su luke, prekrcajne luke i željeznički terminali;

(p) vozila koja se koriste za prijevoz živih životinja s gospodarstava do lokalnih tržnica i natrag s tržnica u lokalne klaonice u krugu do 50 km.

Naime, za navedena vozila Uredba (EZ) br. 561/2006 propisuje mogućnost da svaka država članica, ne dovodeći u pitanje temeljne ciljeve utvrđene Uredbom,[10] može odobriti iznimke od članaka 5. do 9. Uredbe te zahtijevati da te iznimke podliježu pojedinačnim uvjetima na njezinom vlastitom području ili, u dogovoru s državama na koje se to odnosi, na području druge države članice. (čl. 13. Uredbe (EZ) br. 561/2006). Te iznimke odnose se na mogućnost da država članica odobri iznimke od onih odredaba Uredbe koje propisuju minimalnu dob vozača (iz članka 5. Uredbe),[11] dnevna i tjedna vremena vožnje, stanke i razdoblja odmora (iz članaka 6. do 9. Uredbe).[12] O navedenim će se iznimkama dodatno govoriti u nastavku, obradom relevantnog nacionalnog pravnog akta.

2. 2 Uredba (EU) br. 165/2014

Uredba (EZ) br. 561/2006 izmijenjena je Uredbom (EU) br. 165/2014,[13] kojom se utvrđuju obveze i zahtjevi koji se odnose na izradu, ugradnju, uporabu, ispitivanje i provjeru uređaja za bilježenje

[10] Radi se o cilju usklađivanja uvjeta tržišnog natjecanja između različitih oblika kopnenog prometa, posebno u odnosu na cestovni sektor te cilju poboljšanja radnih uvjeta rada i sigurnosti cestovnog prometa. Također i promicanju poboljšanih praksi nadzora i provedbe od strane država članica te poboljšanih radnih praksi u djelatnosti cestovnog prometa (čl. 1. Uredbe (EZ) br. 561/2006).

[11] Prema članku 5. ove Uredbe, minimalna dob za vozača i suvozača je 18 godina, uz mogućnost da u nekim slučajevima minimalna dob za suvozača iznosi 16 godina.

[12] Sukladno prikazanom određenju u bilješci 6 ovog rada.

[13] Uredba (EU) br. 165/2014 Europskog parlamenta i Vijeća od 4. veljače 2014. o tahografima u cestovnom prometu, stavljanju izvan snage Uredbe Vijeća (EEZ) br. 3821/85 o tahografu u cestovnom prometu i izmjeni Uredbe (EZ)

podataka (tahografa) koji se koristi u cestovnom prometu (čl. 1. Uredbe (EU) br. 165/2014).

Tahografi moraju biti ugrađeni u svim vozilima iznad 3,5 tone za prijevoz robe cestom i u vozila za prijevoz više od devet osoba (uključujući vozača), uz određene iznimke. Državama se ostavlja mogućnost da izuzmu od primjene ove Uredbe određene kategorije vozila (čl. 3. Uredbe (EU) br. 165/2014; Tahografi u cestovnom prometu, http://eur-lex.europa.eu; 20. 1. 2018.).

Primjena tahografa u cestovnim motornim vozilima ima svakako višestruko pozitivno značenje i pozitivne posljedice. Tahografski uređaj tako omogućuje praćenje rada vozača s obzirom na trajanje upravljanja vozilom, prijeđeni put, brzinu kretanja, vrijednosti i učestalosti usporenja i ubrzanja vozilom, kao i vrijeme odmora tijekom izvršavanja radnih zadataka, što je posebno bitno za sigurnost svih sudionika u prometnom sustavu (Rajsman, Rođak, 2015).

Jedno od zanimljivih rješenja Uredbe (EU) br. 165/2014 odnosi se na tahografe u vozilima koja će se prvi puta registrirati od 15. lipnja 2019., a koji moraju biti spojeni na satelitski navigacijski sustav i opremljeni tehnologijom za daljinsku komunikaciju kako bi se olakšale ciljane provjere na cesti. Zemlje EU-a imaju petnaest godina od 15. lipnja 2019. kako bi opremile svoja nadzorna tijela za takvu komunikaciju. Podaci mogu biti pohranjeni samo za vrijeme trajanja provjere na cesti, a moraju se izbrisati u roku od tri sata, osim ako je došlo do zloupotrebe tahografa (Tahografi u cestovnom prometu, http://eur-lex.europa.eu; 20. 1. 2018.)

Za temu ovog rada posebno je značajno pitanje područja primjene Uredbe (EU) br. 165/2014 vezano uz ugradnju i korištenje tahografa u vozilima kojima se obavlja prijevoz putnika na relacijama do 50 kilometara. Kako se sukladno ovoj Uredbi obveza ugradnje i korištenja tahografa proteže na ona vozila na koja se primjenjuje Uredba (EZ) br. 561/2006, u članku 3. stavku 1. Uredba (EU) br. 165/2014, između ostaloga, isključuje svoju primjenu na vozila registrirana u državama članicama kojima se obavlja ova vrsta prijevoza. Ovdje ne treba zaboraviti niti sve druge vrste vozila navedene u članku 3. Uredbe (EZ) br. 561/2006, kao što su ona čija najveća dopuštena brzina ne prelazi 40 kilometara na sat i druga.

Kako bi odredbe Uredbe (EU) br. 165/2014 u pogledu njezine (ne)primjene na vozila koja se koriste za prijevoz putnika na linijskim vožnjama na udaljenosti do 50 kilometara bile što jasnije, dodatno će se prikazati i kod domaćeg podzakonskog akta koji se bavi ovim pitanjima.

2. 3 Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu

Na mobilne radnike - vozače zbog posebnosti njihovog posla primjenjuju se odredbe posebnog zakona koji regulira njihovo radno vrijeme, obvezne odmore i način na koji su o tome dužni voditi odgovarajuću evidenciju. Važeći Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prometu, koji je donesen 2013. te izmijenjen i dopunjen 2015. godine, usklađen je s odgovarajućim direktivama i uredbama EU-a, koje svoj regulativni temelj nalaze u tzv. AETR sporazumu donesenom još 1970. godine. (Gočin, Debeljak, 2016: 123.)

br. 561/2006 Europskog parlamenta i Vijeća o usklađivanju određenog socijalnog zakonodavstva koje se odnosi na cestovni promet (SL L 60, 28. 2. 2014.); u daljnjem tekstu: Uredba (EU) br. 165/2014.

Zakon sadrži odredbe koje su u skladu sa sljedećim aktima Europske unije:

- Direktivom 2002/15 EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 11. ožujka 2002. o organizaciji radnog vremena osoba koje obavljaju djelatnost mobilnog cestovnog prijevoza (SL L80, 23. 3. 2002.);
- Direktivom 2006/22/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 15. ožujka 2006. o minimalnim uvjetima za provedbu uredbi Vijeća (EEZ) br. 3820/85 i br. 3821/85 o socijalnim propisima vezanim uz djelatnost cestovnog prijevoza, te kojom se ukida Direktiva Vijeća 88/599/EEZ (SL L102, 11. 4. 2006.);
- Direktivom Komisije 2009/4/EZ od 23. siječnja 2009. o protumjerama za sprječavanje i otkrivanje neovlaštenog rukovanja zapisnicima tahografa te o izmjeni Direktive 2006/22/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o minimalnim uvjetima za provedbu uredbi Vijeća (EEZ) br. 3820/85 i (EEZ) br. 3821/85 o socijalnom zakonodavstvu koje se odnosi na djelatnosti cestovnog prijevoza i o stavljanju izvan snage Direktive Vijeća 88/599/EEZ (SL L 21/39, 24. 1. 2009.);
- Direktivom Komisije 2009/5/EZ od 30. siječnja 2009. o izmjeni Priloga III. Direktivi 2006/22/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o minimalnim uvjetima za provedbu uredbi Vijeća (EEZ) br. 3820/85 i (EEZ) br. 3821/85 o socijalnom zakonodavstvu koje se odnosi na aktivnosti cestovnog prometa (SL L 29/45, 31. 1. 2009.);
- Uredbom (EZ) br. 561/2006 Europskog parlamenta i Vijeća od 15. ožujka 2006. o usklađivanju određenog socijalnog zakonodavstva koje se odnosi na cestovni promet i o izmjeni uredbi Vijeća (EEZ) br. 3821/85 i (EZ) br. 2135/98 te o stavljanju izvan snage Uredbe Vijeća (EEZ) br. 3820/85 (SL L 102, 11. 4. 2006.);
- Uredbom (EU) br. 165/2014 Europskog parlamenta i Vijeća od 4. veljače 2014. o tahografima u cestovnom prometu, stavljanju izvan snage Uredbe Vijeća (EEZ) br. 3821/85 o tahografu u cestovnom prometu i izmjeni Uredbe (EZ) br. 561/2006 Europskog parlamenta i Vijeća o usklađivanju određenog socijalnog zakonodavstva koje se odnosi na cestovni promet (SL L 60, 28. 2. 2014.);
- Uredbom Komisije (EU) br. 2016/403 od 18. ožujka 2016. o dopuni Uredbe (EZ) br. 1071/2009 Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu klasifikacije teških povreda pravila Unije koje mogu dovesti do gubitka dobrog ugleda cestovnog prijevoznika te o izmjeni Priloga III Direktive 2006/22/EZ Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 74/8, od 19. 3. 2016.);
- Uredbom Komisije (EU) br. 1266/2009 od 16. prosinca 2009. o desetoj prilagodbi tehničkom napretku Uredbe Vijeća (EEZ) br. 3821/85 o tahografu u cestovnom prometu (SL L 339/3, od 22. 12. 2009.) (čl. 2. Zakona o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu).

Sukladno njegovom članku 1., Zakonom o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu uređuje se radno vrijeme i obvezni odmori mobilnih radnika i vozača u cestovnom prijevozu, vremena vožnje, prekidi vožnje i dokumentacija,

način, uvjeti i postupak stjecanja dozvole za radionice, memorijske kartice i uvjeti za njihovo izdavanje, postupci i provjere, službene evidencije, nadzor i inspekcija, odgovornost te prekršajne odredbe, a sve u cilju poboljšanja radnih i socijalnih uvjeta zaposlenika koji su obuhvaćeni ovim Zakonom, poboljšanja opće sigurnosti u cestovnom prometu te usklađivanja uvjeta tržišnog natjecanja između različitih vrsta kopnenog prometa, posebno u odnosu na cestovni promet, što proizlazi i iz određenja i ciljeva Uredbe (EZ) br. 561/2006 (Preambula Uredbe (EZ) br. 561/2006).

Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu primjenjuje se na mobilne radnike koji sudjeluju u aktivnostima cestovnog prijevoza, vozače, kao i na samozaposlene vozače vozila čija je najveća dopuštena masa veća od 3,5 tone, kao i na vozače vozila čija je najveća dopuštena masa s priključnim vozilom veća od 3,5 tona te na autobuse konstruirane ili trajno prilagođene za prijevoz više od devet putnika, uključujući vozača (čl. 3. Zakona o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu).

Sukladno navedenome, Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu primjenjuje se na sva vozila za prijevoz tereta čija ukupna masa prelazi 3,5 tone te na sva vozila kojima se prevozi više od 9 putnika, uključujući vozača.

Ipak, Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu pod određenim uvjetima predviđa i određena izuzeća pa tako u svojem članku 8. 'Izuzeća od tjednog radnog vremena i noćnog rada' u stavku 1. navodi da se iznimno od odredbi članka 5. i 7. koji se odnose na raspored radnog vremena i noćni rad,[14] u linijskom prijevozu putnika do 50 kilometara, ako za to postoji potreba iz objektivnih, tehničkih ili drugih razloga koji se odnose na organizaciju rada, na puno tjedno radno vrijeme i noćni rad mobilnih radnika mogu primjenjivati odredbe zakona kojime se uređuju radni odnosi ili kolektivni ugovor, pod uvjetom da postoji dogovor predstavnika poslodavaca i radnika.

Navedenu odredbu kroz svoje Mišljenje od 21. kolovoza 2017. godine dodatno tumači i resorno Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, u kojemu između ostalog naglašava da članak 8. stavak 1. propisuje moguće iznimke od primjene članka 5. i 7. „i to uz zadovoljena dva bitna uvjeta: da se radi o linijskom prijevozu putnika do 50 kilometara i da postoji dogovor između predstavnika poslodavaca i radnika." (Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, 2017 b).

U tom smislu, iz propisanoga u Zakonu o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu proizlazi da se uz zakonom ispunjene okolnosti isti neće primjenjivati na vozače koji obavljaju linijski prijevoz putnika do 50 kilometara. Pri tome treba posebno obratiti pozornost na ispunjenje propisanih uvjeta, jer jedino u tom slučaju ova iznimka dolazi do primjene. Drugim riječima, određene odredbe

[14] Navedenim je odredbama propisano tjedno radno vrijeme mobilnih radnika u trajanju od 48 sati. Ono se može produžiti do maksimalnih 60 sati tjedno, samo ako prosjek od 48 sati nije prekoračen unutar razdoblja od 4 mjeseca (čl. 5. st. 1. i 2. Zakona). Ako mobilni radnik obavlja poslove za različite poslodavce, radno vrijeme predstavlja zbroj radnih sati kod svih poslodavaca (čl. 5. st. 3. Zakona). Ako mobilni radnici obavljaju noćni rad, u tom im je razdoblju (od 00.00 do 05.00 sukladno čl. 4. st. 1. t. 5. ovog Zakona) ograničeno vrijeme ukupnog rada na najviše 10 sati unutar 24 sata (čl. 7. st. 1. Zakona).

Zakona o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prometu neće se primjenjivati na vozače na linijskom prijevozu putnika do 50 kilometara samo u slučaju kada je na temelju dogovora predstavnika poslodavaca i radnika dogovorena primjena Zakona o radu ili kolektivnog ugovora. Koje će se norme primijeniti na ovu skupinu vozača ovisit će o tome postoje li takvi dogovori.

Odredba članka 8. stavka 1. govori o mogućoj primjeni „odredbi zakona kojime se uređuju radni odnosi", čime upućuje na Zakon o radu. Sukladno njegovom članku 1. tim se zakonom uređuju radni odnosi u Republici Hrvatskoj, ako drugim zakonom ili međunarodnim ugovorom, koji je sklopljen i potvrđen u skladu s Ustavom Republike Hrvatske, te objavljen, a koji je na snazi, nije drukčije određeno.

Za obradu i značaj ove teme taj poseban zakon je Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu, kao jedini mogući poseban zakon koji bi mogao drukčije uređivati radne odnose za vozače u cestovnom prometu roba i dobara.[15] U slučaju ispunjenja uvjeta iz članka 8. stavka 1., na vozače koji obavljaju linijski prijevoz putnika na udaljenosti do 50 kilometara moguće će se, ovisno o dogovoru, dakle primjenjivati odredbe Zakona o radu.

Ovdje se posebno treba usmjeriti i na već prikazanu odredbu članka 3. Uredbe (EZ) br. 561/2006 koja propisuje da se ista ne primjenjuje na cestovni prijevoz koji, između ostalih, obavljaju vozila koja se koriste za prijevoz putnika na linijskim vožnjama na udaljenosti do 50 kilometara. Prema navedenom određenju, ova su vozila izuzeta iz primjene Uredbe (EZ) br. 561/2006 i Uredba se na njih neće primjenjivati. Države članice bi trebale utvrditi pravila za vozila koja se koriste u prijevozu putnika na redovitim linijama na udaljenosti do 50 km. Ta bi pravila trebala osigurati odgovarajuću zaštitu u vezi s dozvoljenim vremenom vožnje te obveznih razdoblja prekida vožnje i odmora (Preambula Uredbe (EZ) br. 561/2006).

Naš se zakonodavac nije upustio u posebnu regulaciju za vozila ove namjene te nemamo posebne odredbe kojima se uređuje dozvoljeno vrijeme vožnje, obvezna razdoblja prekida vožnje i odmora ovih vozača na linijskim vožnjama do 50 kilometara.[16]

---

[15] Primjerice, može se spomenuti i posebnosti radnopravnog statusa radnika u pomorskom ribarstvu, koji kao i mobilni radnici, vozači, kroz relevantne pravne akte imaju poseban radnopravni položaj, koji na nacionalnoj ravni u prvom redu proizlazi iz odredbe članka 88. st. 1. Zakona o radu te odredbi Pravilnika o radnom vremenu, odmorima i dopustima radnika na pomorskim ribarskim plovilima, kao posebnog podzakonskog (provedbenog) akta, koji je stupio na snagu 16. siječnja 2016. godine. Naime, radni su odnosi radnika na pomorskim ribarskim plovilima, a na taj način posebno i ribara, posebna potkategorija specifičnih radnih odnosa u pomorstvu. Ti radni odnosi imaju svoje međunarodne heteronomne izvore (konvencije MOR-a, direktive EU-a), kao i posebne nacionalne heteronomne izvore, u prvom redu prethodno navedeni Pravilnik. Specifičnost je radnopravnog odnosa radnika na pomorskim ribarskim plovilima, uz ostalo, u registraciji ugovora, radnom vremenu i odmorima. (Učur, Smokvina, 2016). Ništa manje specifičan položaj nije ni onaj članova posade zrakoplova, čije se radno vrijeme i vrijeme leta, trajanje dežurstva i prijevoza, dužina dnevnog, tjednog i godišnjeg odmora i druga pitanja s time u svezi uređuju odredbama Zakona o zračnom prometu (NN br. 69/09., 84/11., 54/13., 127/13., 92/14.) i Pravilnika o radnom vremenu članova posade zrakoplova (NN br. 57/13., čl. 2. navedenog Pravilnika).

[16] Ovdje treba obratiti pozornost na razliku između „radnog vremena" i „vožnje". Vožnja ulazi u „radno vrijeme", odnosno u ono vrijeme tijekom kojega je mobilni radnik proveo na aktivnostima vožnje, utovara i istovara, pomoći putnicima pri ulasku i izlasku iz vozila, čišćenju i tehničkom održavanju vozila i drugima, sukladno čl. 4. st. 1. t. 8. Zakona, ali i definicijama iz čl. 4. Uredbe (EZ) br. 561/2006.

Uredba (EZ) br. 561/2006 se na njih nesporno neće primjenjivati, a Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prometu svojim poljem primjene obuhvaća i ova vozila, u onom dijelu koji se odnosi na sva ona pitanja koja ulaze u sadržaj tog Zakona, odnosno na pitanja koja taj Zakon regulira.

Time, kada je riječ o dozvoljenom vremenu vožnje, obveznim razdobljima prekida vožnje i odmorima ovih vozača na linijama do 50 kilometara, a koja su pitanja u prvom redu uređena Uredbom (EZ) br. 561/2006,[17] na ove se vozače ta pravila ne primjenjuju pa bi se na ove vozače neminovno primjenjivale i odredbe Zakona o radu, odnosno kolektivnih ili drugih ugovora između socijalnih partnera, koji za sada nisu sklopljeni.

Dozvoljeno vrijeme vožnje, razdoblja prekida vožnje i odmora vozača mogli bi se također urediti i povoljnije odredbama kolektivnih ili drugih ugovora između socijalnih partnera, kojima bi se moglo propisati povoljnije uvjete, jer tu mogućnost propisuje čl. 11. st. 2. Zakona o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu.

Na upit nadležnom Ministarstvu vezano upravo uz prijevoz putnika na linijskim vožnjama do 50 kilometara, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture naglašava kako „Uredba 561/2006 u odredbi članka 3. izuzima vozila koja se koriste za prijevoz putnika na linijskim vožnjama do 50 kilometara u pogledu dozvoljenih vremena vožnje, obveznih razdoblja prekida vožnje i odmora vozača. Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu (…) koji uređuje radno vrijeme i obvezni odmor mobilnih radnika i vozača u cestovnom prijevozu, vremena vožnje, prekide vožnje i ostalo, nije posebno uredio vremena vožnje, radno vrijeme, obvezne odmore i stanke vozača na linijskim vožnjama do 50 kilometara. Slijedom navedenog na vozače koji obavljaju prijevoz putnika na linijskim vožnjama do 50 kilometara u pogledu uređivanja radnih vremena, razdoblja odmora i stanki primjenjuju se odredbe kolektivnih ugovora, sporazuma između socijalnih partnera te odredbe zakona kojim se uređuju radni odnosi." (Ministarstvo mora prometa i infrastrukture, 2017 a)

Time nadležno Ministarstvo kod vozača koji obavljaju prijevoz putnika na linijskim vožnjama do 50 kilometara upućuje na odredbe kolektivnih ugovora, sporazuma između socijalnih partnera te odredbe zakona kojim se uređuju radni odnosi.

Jasno određenje, vezano uz naredni izuzetak, a uvedeno izmjenama i dopunama Zakona o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu[18] nalazimo u članku 8. stavku 3. ovog Zakona kojim je propisano da se iznimke koje su propisane za prijevoz vozilima iz članka 13. stavka 1. Uredbe (EZ) br. 561/2006 primjenjuju u cijelosti.

[17] Jer za razliku od istoimenog Zakona iz 2008. godine (NN br. 60/2008., 124/2010.) koji je novim Zakonom stavljen izvan snage, važeći Zakon ne sadrži detaljnije odredbe koje uređuju dozvoljeno vrijeme vožnje, obvezna razdoblja prekida vožnje i razdoblja odmora, na što se izravno primjenjuju odredbe Uredbe (EZ) br. 561/2006.

[18] Članak 7. Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu (NN br. 36/15.)

U narednom stavku 4. članka 8. izričito se propisuje da se na vozače vozila koja su izuzeta u članku 13. stavku 1. Uredbe (EZ) br. 561/2006 primjenjuje zakon kojim se uređuju radni odnosi, dakle Zakon o radu, što je potpuno jasno određenje te iz navedenog u članku 8. stavku 4. jasno proizlazi da se na sve vozače koji upravljaju vozilima propisanim u članku 13. stavku 1. Uredbe (EZ) br. 561/2006 primjenjuje isključivo Zakon o radu.

Sljedeće pitanje koje se postavlja odnosi se na tahografe, pa će se u nastavku rada tematizirati nacionalni izvori prava koji se odnose na ugradnju uređaja za bilježenje radnog vremena i obveznih odmora mobilnih radnika – tahograf uređaja, jer su izravno povezani i s prethodno navedenim izuzećima, a posebno s vozačima na linijskim prijevozima putnika do 50 kilometara.

2. 4 Zakon o sigurnosti prometa na cestama

Zakonom o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08., 48/10., 74/11., 80/13., 158/13., 92/14., 64/15., 108/17.)[19] utvrđuju se temeljna načela međusobnih odnosa, ponašanje sudionika i drugih subjekata u prometu na cesti, osnovni uvjeti kojima moraju udovoljavati ceste glede sigurnosti prometa, pravila prometa na cestama, sustav prometnih znakova i znakova koje daju ovlaštene osobe, dužnosti u slučaju prometne nesreće, osposobljavanje kandidata za vozače, polaganje vozačkog ispita i uvjeti za stjecanje prava na upravljanje vozilima, vuča vozila, uređaji i oprema koje moraju imati vozila, dimenzije, ukupna masa i osovinsko opterećenje vozila te uvjeti kojima moraju udovoljavati vozila u prometu na cestama (čl. 1. Zakona o sigurnosti prometa na cestama).

U pogledu dimenzija, ukupne mase i osovinskog opterećenja vozila, o uređajima i opremi koju moraju imati vozila i o uvjetima kojima moraju udovoljavati uređaji i oprema vozila u prometu na cestama, člankom 236. stavkom 2.[20] Zakona o sigurnosti prometa na cestama ovlašćuje se ministra nadležnog za promet da u suglasnosti s ministrom nadležnim za unutarnje poslove donese propise o dimenzijama, ukupnoj masi i osovinskom opterećenju vozila, o uređajima i opremi koje moraju imati vozila i o uvjetima kojima moraju udovoljavati uređaji i oprema vozila u prometu na cestama (Pavišić, Matiša, 2012.; čl. 236. Zakona o sigurnosti prometa na cestama).

2. 5 Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama

Temeljem prethodno navedene odredbe Zakona o sigurnosti prometa na cestama donijet je Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama (NN 85/16., 24/17.),[21] u kojemu se u članku 77. stavku 1. upućuje na Uredbu (EU) br. 165/2014 te se navodi da vozila kategorije M i N moraju biti opremljena tahografom u skladu s člankom 3. Uredbe (EU) br. 165/2014. Prema navedenoj Uredbi tahograf uređaji ugrađuju se i koriste u vozilima registriranim u državi članici koja služe za cestovni prijevoz putnika ili dobara i na koje se primjenjuje Uredba (EZ) br. 561/2006. (čl. 3. st. 1. Uredbe (EU) br. 165/2014).

[19] U daljnjem tekstu: Zakon o sigurnosti prometa na cestama.

[20] Do najnovijih izmjena i dopuna Zakona o sigurnosti prometa na cestama iz 2017. godine radilo se o stavku 4. navedenog članka (čl. 25. Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o sigurnosti prometa na cestama, NN br. 108/07.).

[21] U daljnjem tekstu: Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama.

Već je navedeno kako se Uredba (EZ) br. 561/2006 primjenjuje na cestovni prijevoz tereta gdje najveća dopuštena masa vozila, uključujući prikolicu ili poluprikolicu, prelazi 3,5 tona ili na cestovni prijevoz putnika vozilima koja su konstruirana ili trajno prilagođena za prijevoz više od devet osoba uključujući vozača te su namijenjena za tu svrhu (čl. 2. st. 1. Uredbe (EZ) br. 561/2006).

Ista Uredba kroz članak 3. navodi da se ne primjenjuje na cestovni prijevoz koji obavljaju vozila koja se koriste za prijevoz putnika na linijskim vožnjama na udaljenosti do 50 kilometara, vozila čija najveća dopuštena brzina ne prelazi četrdeset kilometara na sat, vozila koja su u vlasništvu ili u najmu oružanih snaga, civilne zaštite, vatrogasnih službi ili snaga za održavanje javnog reda, bez vozača, ako je prijevoz koji se obavlja vezan uz zadaće koje su dodijeljene tim službama te se obavljaju pod njihovom kontrolom, specijalizirana vozila koja se koriste u medicinske svrhe i druga, sukladno već prethodno navedenome u ovom radu.

Prema određenju Pravilnika o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama, tahografi se moraju ugraditi u sva vozila M i N kategorije u skladu s člankom 3. Uredbe (EU) br. 165/2014, a budući da je iz odredbi Uredbe (EZ) br. 561/2006 jasno vidljivo da se ona ne primjenjuje na vozila iz članka 3. te Uredbe, nedvojbeno proizlazi da ta vozila ne moraju imati ugrađen tahograf uređaj. Navedeno naglašava i Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture u mišljenju od 18. svibnja 2017. godine kroz sljedeće očitovanje: „(…) Sukladno odredbi članka 3. Uredbe 165/2014, vozila koja obavljaju prijevoz na koji se ne primjenjuje Uredba 561/2006 ne moraju imati ugrađen tahograf i voditi evidenciju putem tahografa.(…)“ (Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, 2017 a)

Posljedično, Centar za vozila Hrvatske d. d., referirajući se na odredbe navedenog Pravilnika i Uredbe (EZ) br. 561/2006 te navedeno Mišljenje resornog Ministarstva iz svibnja 2017. godine, upućuje dopis od 30. kolovoza 2017. godine svim stanicama za redoviti, odnosno preventivni tehnički pregled vozila u Republici Hrvatskoj u kojemu navodi sljedeće: „(…) vozila koja se koriste za prijevoz putnika na linijskim vožnjama na udaljenosti do 50 kilometara ne moraju biti opremljena tahografom. To znači da se na tehničkom pregledu ne treba zahtijevati da gradski autobusi budu opremljeni tahografom, odnosno, ako su opremljena tahografom, on ne mora imati važeće ispitivanje.“ (Centar za vozila Hrvatske, 2017)

3. PRIMJENA IZUZEĆA ZA VOZAČE, ODNOSNO VOZAČE I VOZILA

U cilju što jasnije predodžbe o tome koja su vozila obuhvaćena kojim izuzetcima, u ovom poglavlju bit će obrađene sve dosada navedene izuzete kategorije vozila, ali u dva djela, s obzirom na to da je s jedne strane riječ o vozilima čiji su vozači izuzeti od obveze vođenja evidencije putem tahografa te se na njih ne primjenjuje Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu, a i ta vozila su izuzeta od obveze ugradnje tahograf uređaja, dok je s druge strane riječ o još uvijek postojećoj skupini vozila čiji su vozači izuzeti iz obveze vođenja evidencije putem tahograf uređaja te se na njih ne primjenjuje Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu, ali ta ista

vozila nisu izuzeta od obveze ugradnje tahograf uređaja.

3. 1 Izuzeće za vozače i vozila

Iz do sada obrađenog teksta vidljivo je da je Uredba (EZ) br. 561/2006. iz svoje primjene isključila vozila koja se koriste za prijevoz putnika na linijskim vožnjama na udaljenosti do 50 kilometara. Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu nije posebno uredio dozvoljeno vrijeme vožnje, obvezna razdoblja prekida vožnje i odmore vozača koji upravljaju vozilima za linijski prijevoz putnika na udaljenostima do 50 kilometra te je Uredbom (EZ) br. 561/2006 jasno navedeno da se ona ne primjenjuje na vozila kojima se obavlja linijski prijevoz putnika do 50 kilometara u pogledu obveze ugradnje tahograf uređaja. Iz odredbi Pravilnika o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama, s obzirom na određenja Uredbe (EU) br. 165/2014 te polje primjene Uredbe (EZ) br. 561/2006. proizlazi da određene kategorije vozila, između ostalih i ona koja se koriste za prijevoz putnika na linijskim vožnjama na udaljenosti do 50 kilometara nisu obuhvaćene dometom obveze ugradnje i korištenja tahografa. Samim time i vozači tih vozila izuzeti su od obveze vođenja evidencije radnog vremena putem tahograf uređaja.

3. 2 Izuzeće za vozače

Kao što je prethodno u ovom radu prikazano, Zakonom o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu kroz članak 8. stavak 3. izuzeti su vozači određenih kategorija vozila, kao što su vozila koja su u vlasništvu ili su ih iznajmila, bez vozača, tijela javne vlasti za obavljanje cestovnog prijevoza koji ne predstavlja konkurenciju privatnim prijevoznicima, vozila koja koriste ili su ih iznajmila, bez vozača, poljoprivredna, hortikulturna, šumarska, stočarska ili ribarska poduzeća za prijevoz tereta za potrebe svoje vlastite poduzetničke djelatnosti u krugu do 100 km od sjedišta poduzeća, vozači poljoprivrednih i šumarskih vozila za vuču koja se koriste za poljoprivredne ili šumarske djelatnosti, u krugu do 100 km od sjedišta poduzeća koje vozilo ima u vlasništvu, najmu ili zakupu, i druga, sukladno navedenom članku. Vozači navedenih vozila izuzeti su od obveze vođenja evidencije radnog vremena putem tahograf uređaja, no ista ta vozila kojima oni upravljaju nisu izuzeta od obveze ugradnje i kontrole tahograf uređaja.

4. RADNO VRIJEME, OBVEZNI ODMORI I EVIDENCIJA O RADNOM VREMENU IZUZETIH VOZAČA

Pitanje regulacije radnog vremena jedno je od najstarijih u povijesti radnog prava. O tome svjedoči uspostavljena regulativa, kako na međunarodnoj, tako i na nacionalnoj razini, s ciljem skraćivanja radnog vremena radi zaštite sigurnosti i zdravlja radnika. S druge strane, osamdesetih godina prošlog stoljeća započela je fleksibilizacija i diverzifikacija radnog vremena, s ciljem povećanja produktivnosti i kompetitivnosti poslodavca te stope zaposlenosti (Bilić, 2017). Supranacionalno europsko zakonodavstvo nastoji utvrditi minimalne standarde radnoga vremena kako bi nacionalna

gospodarstva, ali i pojedini gospodarski subjekti "imali iste startne osnove" u pogledu uvjeta rada, pa tako i uvjeta tržišnoga natjecanja, prema usporedivim osnovama i pravnoj regulativi (Bodiroga-Vukobrat, Laleta, Jukić, 2008). Posebno pitanje predstavljanju novi oblici fleksibilnog zapošljavanja koje obilježava snažna ili prevladavajuća podrška informacijske i komunikacijske tehnologije, a koji se javljaju i u djelatnosti pružanja usluga prijevoza putnika (Bjelinski Radić, 2017).

Ova danas iznimno aktualna pitanja, značajna su naravno i za mobilne radnike, vozače, prvenstveno u pogledu sigurnosti i zaštite zdravlja ovih radnika, ali jednako tako i putnika i ostalih sudionika u cestovnom prometu.

Za vozače na koje se ne primjenjuju specifične odredbe o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu njihovo radno vrijeme, obvezni odmori, kao i druga pitanja s tim u vezi uređuju se temeljem zakona kojim se uređuju radni odnosi u Republici Hrvatskoj, a temeljni izvor prava u tom pogledu je Zakon o radu, koji sveobuhvatno regulira ova pitanja, o čemu je već bilo riječi prethodno u radu.

Dakle, izuzeti vozači se zbog specifičnosti njihova rada „vraćaju" u zakonodavno okrilje Zakona o radu, koje ova pitanja regulira za veliku većinu različitih kategorija zaposlenika, dok se kod „neizuzetih" vozača primjenjuju odredbe posebnog propisa, odnosno Zakona o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prometu. Ovaj poseban propis, uključujući ovdje naravno i izravno primjenjiva određenja iz pravih izvora EU-a, na specifičan način regulira njihovo radno vrijeme, obvezne odmore i način na koji su o tome dužni voditi odgovarajuću evidenciju (Gočin, Debeljak, 2016), o čemu se govorilo u radu na pojedinim mjestima.

4. 1 Radno vrijeme

Zakonom o radu propisano je što predstavlja radno vrijeme, najdulje radno vrijeme, nepotpuno radno vrijeme, skraćeno radno vrijeme, prekovremeni rad, raspored radnog vremena, preraspodjela radnog vremena, uvjeti noćnog i smjenskog rada, odmori i dopusti, izuzeci od primjene nekih odredbi o radnom vremenu i odmorima, mogućnost samostalnog određivanja radnog vremena. Radno vrijeme ugovorit će se ugovorom o radu, a može se odrediti i kolektivnim ugovorom te pravilnikom o radu (Rožman, 2016 b).

Ako je reguliranje radnog vremena određeno autonomnim izvorom prava – pravilnikom o radu, kolektivnim ugovorom i slično, isti moraju biti u skladu sa Zakonom o radu, točnije autonomni izvori prava mogu se dogovarati, propisivati i primjenjivati na način da budu povoljniji za radnika od propisanog Zakonom o radu.

Radno vrijeme prema Zakonu o radu može biti puno, nepuno i skraćeno radno vrijeme. Vrsta radnog vremena definira se ugovorom o radu koji sklapaju i potpisuju poslodavac i radnik.

Pojam radnog vremena definiran je člankom 60. Zakona o radu te u stavcima od 1. do 4. navodi sljedeće:

(1) Radno vrijeme je vrijeme u kojem je radnik obavezan obavljati poslove, odnosno u kojem je spreman (raspoloživ) obavljati poslove prema uputama poslodavca, na mjestu gdje se njegovi poslovi obavljaju ili drugom mjestu koje odredi poslodavac.

(2) Radnim vremenom ne smatra se vrijeme u kojem je radnik pripravan odazvati se pozivu poslodavca za obavljanje poslova ako se pokaže takva potreba, pri čemu se radnik ne nalazi na radnom mjestu na kojem se njegovi poslovi obavljaju niti na drugom mjestu koje je odredio poslodavac.

(3) Vrijeme pripravnosti i visina naknade uređuje se ugovorom o radu ili kolektivnim ugovorom.

(4) Vrijeme koje radnik provede obavljajući poslove po pozivu poslodavca smatra se radnim vremenom, neovisno o tome obavlja li ih u mjestu koje je odredio poslodavac ili u mjestu koje je odabrao radnik.

Zakon o radu propisao je da puno radno vrijeme radnika ne može biti dulje od 40 sati tjedno (čl. 61. st. 1. Zakona o radu). Ono ustvari predstavlja najdulje radno vrijeme koje radnik i poslodavac mogu ugovoriti, ali radnik može tijekom tjedna raditi dulje zbog prekovremenog rada, preraspodjele radnog vremena, nejednakog rasporeda radnog vremena, što ne utječe na ograničenje u mogućnosti ugovaranja punog radnog vremena (Rožman, 2016 b).

4. 2 Raspored radnog vremena

Raspored radnog vremena propisan je člankom 66. Zakona o radu, stavcima 1. do 15. Radno vrijeme radnika može se rasporediti u jednakom, odnosno nejednakom trajanju po danima, tjednima, odnosno mjesecima, u kojem slučaju tijekom jednog razdoblja može trajati duže, a tijekom drugog razdoblja može trajati kraće od punog, odnosno nepunog radnog vremena. Pri tome je radi zaštite radnika kojem je radno vrijeme nejednako raspoređeno po tjednima, ovakav rad ograničen na dva načina – u odnosu na ukupno trajanje rada u tjednu i to na 50 sati rada u tjednu te u odnosu na ukupan fond sati koji radnik može odraditi u vremenskom razdoblju od uzastopna četiri mjeseca i to na prosječno 48 sati tjedno. Ujedno se ostavlja mogućnost da se fond sati rada u tjednu s 50 sati poveća na 60 sati, i više, ali to samo kroz kolektivni ugovor, čime se osigurava nadzor sindikata kao stranke kolektivnog ugovora. Također se omogućava kolektivnim ugovorom produžiti referentno razdoblje u kojem se radi dulje na šest mjeseci.

Poslodavac je dužan obavijestiti radnika o njegovu rasporedu ili promjeni njegova rasporeda rada najmanje tjedan dana unaprijed, osim u slučaju prijeke potrebe za radom radnika. Posebno je važno naglasiti da je poslodavac dužan obavijestiti radnike o uvođenju nejednakog rasporeda te uvjetima tog rasporeda. Poslodavac se ne bi mogao naknadno pozvati na nejednaki raspored i odbiti radnicima platiti prekovremeni rad, pozivom na nejednaki raspored o kojem radnike nije obavijestio (Rožman, 2016 b).

4. 3 Odmori

4. 3. 1 Stanka u tijeku rada

Radnik ima pravo na stanku tijekom rada od najmanje 30 minuta ako radi barem šest sati rada dnevno. Stanka se računa u radno vrijeme. Maloljetni radnici stječu pravo na stanku ako rade najmanje četiri i pol sata dnevno. Radnik koji radi najmanje šest sati kod dva ili više poslodavaca imat će kod svakog pravo na stanku razmjerno vremenu rada. Ako, primjerice, radnik radi pet sati kod jednog poslodavca, a jedan sat kod drugoga, kod prvog će imati pravo na stanku od 25 minuta, a kod drugog na stanku od pet minuta. Pod jednakim uvjetima pravo na stanku imat će maloljetni radnik koji u nepunom radnom vremenu radi kod dva ili više poslodavaca ukupno dnevno više od četiri i pol sata. Ako posebna narav posla ne omogućuje prekid rada radi korištenja stanke, vrijeme i način njenog korištenja riješit će se kolektivnim ugovorom, sporazumom sklopljenim između radničkog vijeća i poslodavca ili ugovorom o radu. (Rožman, 2016 b; čl. 73. Zakona o radu).

4. 3. 2 Dnevni odmor

Radnik ima pravo na odmor od 12 sati neprekidno tijekom svakih 24 sata (čl. 74. st. 1. Zakona o radu). Svrha određivanja prava radnika na odmor je sprječavanje odnosno ublažavanje umora radnika, obnavljanja njegove radne snage, a samim time i očuvanje zdravlja i sigurnosti na radu (Rožman, 2016 b).

4. 3. 3 Tjedni odmor

Radnik ima pravo na tjedni odmor u neprekidnom trajanju od najmanje dvadeset četiri sata, kojem se pribraja dnevni odmor iz članka 74. Zakona o radu (čl. 75. st. 1. Zakona o radu). Maloljetni radnici imaju pravo na tjedni odmor u neprekidnom trajanju od najmanje četrdeset osam sati (čl. 75. st. 2. Zakona o radu). Tjedni odmor radnik koristi nedjeljom, te u dan koji nedjelji prethodi, odnosno iza nje slijedi (čl. 75. st. 3. Zakona o radu).

Ako radnik ne može koristiti odmor u propisanom trajanju mora mu se za svaki radni tjedan omogućiti korištenje zamjenskog tjednog odmora po okončanju razdoblja koje je proveo na radu, zbog kojeg tjedni odmor nije koristio ili ga je koristio u kraćem trajanju (čl. 75. st. 4. Zakona o radu).

Iznimno, radnicima koji zbog obavljanja poslova u različitim smjenama ili objektivno nužnih tehničkih razloga ili zbog organizacije rada ne mogu iskoristiti odmor od najmanje 24 sata kojem se pribraja dnevni odmor, pravo na tjedni odmor može biti određeno u neprekidnom trajanju od najmanje dvadeset četiri sata, kojem se ne pribraja dnevni odmor iz članka 74. Zakona o radu (čl. 75. st. 5. Zakon o radu).

Iz prethodno prikazanih zakonskih odredbi o tjednom odmoru vidljivo je da je Zakonom o radu propisano da tjedni odmor radnik koristi nedjeljom, odnosno ako ga ne može koristiti nedjeljom, onda u dan koji nedjelji prethodi odnosno iza nje slijedi. To bi značilo da je poslodavac dužan radnicima koji ne mogu tjedni odmor koristiti nedjeljom, omogućiti tjedni odmor u subotu ili u ponedjeljak. No ova odredba u praksi ima vrlo ograničen doseg, jer kada se radi o djelatnostima koje

se neprekidno obavljaju (prijevoz, zdravstvo, socijalna skrb i sl.) nemoguće je organizirati raspored da svi imaju tjedni odmor ili u nedjelju ili u subotu odnosno ponedjeljak, pa se ova odredba više primjenjuje u svezi stavka 4., tj. kao zamjenski tjedni odmor (Rožman, 2016 b).

4. 4 Evidencija radnog vremena izuzetih vozača

Poslodavac je dužan voditi evidenciju o radnicima koji su kod njega zaposleni. Navedena evidencija mora sadržavati podatke o radnicima i radnom vremenu, a te je podatke poslodavac dužan dostaviti inspektoru rada na njegov zahtjev. Ministar nadležan za rad pravilnikom propisuje sadržaj i način vođenja ove evidencije (čl. 5. st. 1.-4. Zakona o radu).

Pravilnikom o sadržaju i načinu vođenja evidencije o radnicima (NN br. 73/17.)[22] propisuje se sadržaj i način vođenja evidencije o radnicima, ako drugim propisom nije drukčije uređeno (čl. 1. st. 1.), što znači da se na mobilne radnike – vozače na koje se primjenjuju odredbe o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu primjenjuje način vođenja evidencije o radnom vremenu i radnicima propisan odredbama Zakona o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu.

Na radnike – vozače izuzete iz odredbi o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu u pogledu evidencije o radnicima i radnom vremenu primjenjuju se odredbe navedenog Pravilnika o sadržaju i načinu vođenja evidencije o radnicima kojim je propisano da je potrebno voditi evidenciju o radnicima i evidenciju o radnom vremenu.

Evidencija o radnicima sadrži najmanje podatke propisane u članku 3. stavku 1. ovog Pravilnika, kao što je ime i prezime radnika, njegov OIB, spol, dan, mjesec i godina rođenja, državljanstvo, prebivalište, odnosno boravište, stručno obrazovanje, datum početka rada, mjesto rada, odnosno napomenu da se rad obavlja na različitim mjestima, ugovoreno tjedno radno vrijeme, određeno puno radno vrijeme, odnosno propisano skraćeno radno vrijeme u satima, datum i razlog prestanka radnog odnosa i druge.

Poslodavac je dužan voditi i podatke o kojima ovisi ostvarenje pojedinih prava iz radnog odnosa ili u vezi s radnim odnosom, kao što je mirovinski staž do početka rada kod poslodavca, profesionalna bolest, ozljeda na radu, profesionalna nesposobnost za rad, invalidnost i druge (čl. 3. st. 2. Pravilnika o sadržaju i načinu vođenja evidencije o radnicima).

Evidencija o radnom vremenu sadrži najmanje podatke o imenu i prezimenu radnika, datumu u mjesecu, početku rada, završetku rada, vremenu i satima zastoja, prekidu rada i slično do kojega je došlo krivnjom poslodavca ili zbog drugih okolnosti za koje radnik nije odgovoran, nadalje podatke o ukupnom dnevnom radnom vremenu, satima terenskog rada, satima pripravnosti te vremenu nenazočnosti na radu. Podaci o vremenu nenazočnosti na radu

[22] U daljnjem tekstu Pravilnik o sadržaju i načinu vođenja evidencije o radnicima.

obuhvaćaju sate korištenja odmora (dnevnog, tjednog i godišnjeg), neradne dane i blagdane utvrđene posebnim propisom, sate spriječenosti za rad zbog privremene nesposobnosti za rad, sate plaćenih dopusta, sate nenazočnosti u tijeku dnevnog rasporeda radnog vremena po zahtjevu radnika, odnosno one u kojima radnik svojom krivnjom ne obavlja ugovorene poslove, sate provedene u štrajku te sate isključenja s rada (engl. *lockout*) (čl. 8. st. 1. Pravilnika o sadržaju i načinu vođenja evidencije o radnicima).

Osim prethodno navedenih podataka, poslodavac je dužan voditi i posebne podatke o radnom vremenu od kojih ovisi ostvarenje pojedinih prava iz radnog odnosa ili u vezi s radnim odnosom (sate rada noću, prekovremeni rad, smjenski rad, dvokratni rad, rad u dane blagdana ili neradnih dana utvrđenih posebnim propisom i druge) (čl. 8. st. 2. Pravilnika o sadržaju i načinu vođenja evidencije o radnicima).

Podatke o početku i završetku rada poslodavac je obvezan voditi samo ako je obveza vođenja tih podataka ugovorena kolektivnim ugovorom, sporazumom sklopljenim između radničkog vijeća i poslodavca, ugovorom o radu ili je uređena pravilnikom o radu (čl. 8. st. 3. Pravilnika o sadržaju i načinu vođenja evidencije o radnicima).

Poslodavac koji vodi, odnosno koji je obvezan voditi podatke o početku i završetku rada, u evidenciji radnog vremena nije dužan evidentirati podatak o satima korištenja dnevnog i tjednog odmora (čl. 8. st. 4. Pravilnika o sadržaju i načinu vođenja evidencije o radnicima).

Za radnike kojima je radno vrijeme raspoređeno u jednakom trajanju i jednakom rasporedu po danima, tjednima i mjesecima, poslodavac nije dužan u evidenciji radnog vremena evidentirati podatak o satima korištenja dnevnog i tjednog odmora (čl. 8. st. 5. Pravilnika o sadržaju i načinu vođenja evidencije o radnicima).

Poslodavac je dužan u evidenciji radnog vremena voditi samo dosad navedene podatke koji su ostvareni u razdoblju, odnosno mjesecu za koje se plaća ili naknada plaće isplaćuje (čl. 8. st. 6. Pravilnika o sadržaju i načinu vođenja evidencije o radnicima).

Evidenciju o radnom vremenu poslodavac je obvezan voditi i za radnike koje mu je ustupila agencija za privremeno zapošljavanje, ako je ugovorom o ustupanju radnika preuzeo tu obvezu (čl. 8. st. 7. Pravilnika o sadržaju i načinu vođenja evidencije o radnicima).

Podaci o radnom vremenu mogu se voditi u pisanom ili u elektroničkom obliku. Prilikom vođenja evidencije moguće je koristiti odgovarajuće kratice, ali uz odgovarajuće nedvojbeno i jasno pojašnjenje značenja svake kratice. U tome smislu na početku dokumenta na kojem se vodi evidencija trebalo bi biti navedeno što znači pojedina kratica (Rožman, 2016 a.; čl. 14. st. 1. Pravilnika o sadržaju i načinu vođenja evidencije o radnicima).

Evidenciju o radnom vremenu poslodavac je dužan čuvati najmanje šest godina, a u slučaju kada ima saznanja da je pokrenut radni spor u pogledu ostvarenja prava iz radnog odnosa ili u svezi s radnim odnosom, pri čemu bi za ostvarivanje tih prava mogle biti relevantne i evidencije, iste je dužan čuvati do pravomoćnog okončanja tog spora. Radnik ima pravo uvida u evidencije (čl. 14. st. 2. i 3. Pravilnika o sadržaju i načinu vođenja evidencije o radnicima).

Naravno, iako takvo što nije propisano, radnik bi imao pravo prigovora evidenciji i tražiti da se podaci isprave (Rožman, 2016 a).

5. PREDNOSTI I NEDOSTACI PRIMJENE IZUZEĆA

S obzirom na to da se izuzeća primjenjuju na vozače određenih vozila, kao i na određena vozila kojim se obavlja određeni prijevoz, a koja su djelomično ili u potpunosti izuzeta iz obveze ugradnje i korištenja tahograf uređaja, ovo poglavlje obrađeno je kroz dvije zainteresirane strane, točnije u pogledu prednosti i nedostataka vezanih uz vozače, te poslodavce.

5. 1 Prednosti i nedostaci za vozače

Prednosti se svakako očituju u tome što vozači koji su izuzeti primjene specifičnih odredbi o radnom vremenu, dozvoljenom vremenu vožnje, obveznim odmorima te uređajima za bilježenje u cestovnom prometu imaju manju količinu izvora prava u pogledu uređenja radnog odnosa i uređenja radnog vremena, organizacije rada i obveznih odmora.

Jednako tako sami vozači imaju manje obveza prilikom obavljanja svakodnevnih poslova, jer nisu obvezni koristiti tahograf uređaje, točnije nisu obvezni ispisivati tahograf listiće ili koristiti memorijske kartice vozača.

Samim time što nisu obvezni koristiti memorijske kartice vozača, oslobođeni su od troška koji bi imali za ishođenje memorijske kartice vozača. Vezano za medij na kojem se vodi evidencija radnog vremena i obveznih odmora mobilnih radnika – vozača, potrebno je napomenuti da se prednost očituje u svakom slučaju u pogledu diskriminacije samih vozača, jer oni vozači koji vode evidenciju putem tahograf listića, točnije vozači koji upravljaju vozilima u koja su ugrađeni analogni tahografi imaju od strane poslodavca osigurane tahograf listiće koje svakodnevno koriste, dok vozači koji upravljaju vozilima koja su opremljena digitalnim tahografima koriste memorijske kartice vozača koje su dužni osobno pribaviti i o vlastitom trošku. Samim time pojavljuje se diskriminacija između vozača na koje se primjenjuje Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu s obzirom da on navodi da je kartica vozača vlasništvo vozača koji sam snosi troškove njezina izdavanja (čl. 19. st. 4. Zakona o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu).

U praksi se može konstatirati da su određeni poslodavci - prijevoznici izračunali da jedan vozač godišnje koristi više od 300 tahograf listića, s obzirom na to da koristi godišnji odmor i eventualno neke druge slobodne dana za koje je evidenciju nadomjestio potvrdom o aktivnosti vozača, što bi značilo da u periodu od 5 godina, koliko je valjanost memorijske kartice vozača isti potroši 1500 komada tahograf listića, točnije, poslodavac ima trošak koji je sigurno veći od troška izdavanja memorijske kartice vozača, te se nerijetko poslodavac odlučuje vozačima namiriti trošak izdavanja memorijske kartice vozača. Obzirom da postoji mogućnost da će vozač nakon određenog vremena napustiti poslodavca te otići kod drugog poslodavca, gdje bi eventualno mogao raditi s memorijskom karticom vozača koju je platio prethodni poslodavac, u većini slučajeva poslodavac i radnik sklapaju sporazum kako će radnik koji eventualno napusti poslodavca u periodu za koji je

izdana memorijska kartica vozača poslodavcu namiriti razmjerni dio troška izdavanja memorijske kartice vozača.

Potrebno je svakako navesti činjenicu da su vozači koji su izuzeti iz obveze vođenja evidencije o radnom vremenu i obveznim odmorima mobilnih radnika putem uređaja za bilježenje u cestovnom prijevozu oslobođeni od obveze pristupanja očitanju memorijskih kartica, najkasnije svakih dvadeset i jedan dan ili predaje tahograf listića starijih od dvadeset i osam dana.

Posebna prednost očituje se u tome što vozači koji su izuzeti od primjene Zakona o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu ne podliježu prekršajnim odredbama koje su propisane istim zakonom, a odnose se na poštovanje dozvoljenog vremena vožnje, obveznih stanki i odmora, kao i samog načina vođenja evidencije.

Ovdje je potrebno posebno napomenuti da to ne znači da isti ti vozači mogu činiti prekršaje te biti eventualna opasnost u cestovnom prometu, jer su dužni poštovati sve prometne propise i pravila koji vrijede u cestovnom prijevozu. Ovi vozači oslobođeni su od prekršaja koji su vezani uz dozvoljeno vrijeme vožnje, obvezne stanke i odmore te način vođenja evidencije. U tom pogledu bitno je istaknuti da su izuzetcima uglavnom oslobođeni vozači koji svakodnevne poslove obavljaju u mjestu stanovanja, te da isti koriste obvezne odmore od najmanje 12 sati svakoga dana te stanke unutar radnog vremena u najmanjem trajanju od 30 minuta, ako rade najmanje šest sati dnevno, tako da u pogledu odmorenosti izuzetih vozača možemo govoriti samo o tome da je angažiranost istih omogućena u daleko manjem vremenu nego što je ono dozvoljeno za vozače na koje se primjenjuju posebne odredbe o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu.

U pogledu eventualnih nedostataka za vozače koji su izuzeti iz primjene posebnih odredbi o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu, a samim time i vođenja evidencije radnog vremena putem uređaja za bilježenje u cestovnom prijevozu, potrebno je istaknuti da nema evidentnih nedostataka, niti u kojem pogledu.

5. 2 Prednosti i nedostaci za poslodavce

Prednosti za vlasnike vozila koja su izuzeta iz obveze ugradnje tahograf uređaja i čiji su vozači oslobođeni primjene odredbi o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu, prije svega očituju se u smanjenju troškova poslovanja koji proizlaze iz toga što vlasnik vozila, odnosno poslodavac nije u obvezi u tom vozilu imati ugrađen tahograf uređaj. To je smanjenje troškova prilikom same nabavke vozila, a samim time ne postoji rizik od eventualnih kvarova na tahograf uređaju. Prilikom registracije vozila, ili produženja registracije, oslobođen je od troška ispitivanja – baždarenja tahografa koje se provodi svake dvije godine.

Nadalje prednost se očituje u tome što poslodavac nema svakodnevni trošak u obliku potrošnje tahograf listića, ako bi u vozilima imao ugrađen analogni tahograf.

Prednost se očituje i u tome što u slučaju izuzeća poslodavac nije u obvezi prikupljanja i obrade podataka iz tahograf listića ili memorijskih kartica vozača, što u svakom slučaju smanjuje troškove

dodatno angažiranih radnika na poslovima prikupljanja i obrade podataka, odnosno troškova vanjskog poslovnog subjekta ako se odlučio da će obradu podataka povjeriti nekome drugom.

Jednako tako prednost se očituje u tome što poslodavac nije u obvezi čuvanja ovakve evidencije u najmanjem trajanju od tri godine.

Posebna prednost za poslodavce očituje se u tome što svi oni koji su izuzeti od primjene odredbi o radnom vremenu, obveznim odmorima za mobilne radnike i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu nemaju rizik od eventualnih prekršaja koji su propisani tim odredbama te su samim time u prednosti i pravna osoba i odgovorna osoba u toj pravnoj osobi.

Nedostaci vezani uz izuzeće vozača od primjene pravila o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu mogla bi se očitovati u tome što poslodavac nije u mogućnosti koristiti svoje vozače duže od propisanog Zakonom o radu ili nekim drugim propisom koji mora biti u skladu sa Zakonom o radu koji je propisao da je puno tjedno radno vrijeme četrdeset sati, te obavljati nadzor nad radom svojih vozača putem tahograf uređaja. Međutim iz prakse se može zaključiti da poslodavci gotovo i ne koriste tahograf uređaje u svrhu praćenja aktivnosti vozača, s obzirom da je tehnologija u pogledu praćenja rada vozača i kretanja vozila toliko napredovala da nudi daleko više mogućnosti praćenja od tahograf uređaja, te posebno bitnu mogućnost da se praćenje putem tih uređaja može koristiti u svakom trenutku uz pregled svih željenih informacija o vozaču i vozilu, a sve po doslovno pristupačnim cijenama. Samim time mora se istaknuti da velik dio poslodavca koji u vozilima imaju ugrađene tahograf uređaje, koriste i uređaje za praćenje aktivnosti vozača i kretanja vozila. Iz navedenoga se može zaključiti da je u svojoj primjeni svaki od ovih uređaja zauzeo svoje mjesto. Tahograf uređaj u pogledu vođenja evidencije rada vozača, a uređaji za praćenje ulogu praćenja kretanja vozila i prikupljanja podataka o aktivnostima rada vozača, koje se uglavnom redovito automatski obrađuju i služe u svrhu određenih analiza.

6. ZAKLJUČAK

Iz navedenih i obrađenih izvora prava proizlazi da postoje vozači koji su izuzeti iz primjene pravila koja na specifičan način uređuju radno vrijeme, dozvoljeno vrijeme vožnje, obvezne odmore i evidenciju radnog vremena vozača te jednako tako da postoje i vozila kojima se obavljaju određeni poslovi koja su izuzeti i od same obveze ugradnje uređaja za bilježenje u cestovnom prijevozu – tahografa, što samo po sebi olakšava organizaciju rada kao i izvršenje prijevozne usluge.

Sve to za sobom povlači manje obveza za vozače i poslodavce te manje troškove ukupnog poslovanja, što je vrlo bitno u sektoru cestovnog prijevoza putnika i dobara.

Sve dosad navedeno ni u kojem segmentu nema negativnih utjecaja na vozače, a samim time ni na sveukupnu sigurnost u cestovnom prometu.

Negativna je činjenica ta da još uvijek postoje određeni vozači koji su izuzeti od primjene posebnih pravila o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu, a da vozila kojima obavljaju te poslove nisu izuzeta od obveze ugradnje

tahograf uređaja, što samo po sebi navodi na to da izuzeti vozači prilikom upravljanja tim vozilima umeću tahograf listić u analogni tahograf uređaj, odnosno karticu vozača u digitalni tahograf uređaj te koriste funkciju „izvan nadležnosti" (OUT). U cilju omogućavanja nesmetanog korištenja izuzeća u pogledu ugradnje tahograf uređaja u vozila čiji su vozači izuzeti od primjene pravila o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu trebalo bi izvršiti promjene u Pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama te isti uskladiti s izuzećima propisanim Zakonom o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu.

Nadalje, potrebna je veća angažiranost resornog ministarstva na promicanju prava i obveza vozača i poslodavaca – prijevoznika, a koja proizlaze iz svih relevantnih i specifičnih odredbi o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu, budući da postoji dobar dio vozača i poslodavaca koji nisu na odgovarajući način upoznati sa svojim pravima i obvezama. Tumačenja i mišljenja nadležnog ministarstva bi u tom smislu trebala biti što jasnija u pogledu prava i obveza vozača i prijevoznika, odnosno poslodavca. Jednako tako djelatnici Ministarstva unutarnjih poslova trebali bi biti bolje upoznati s važećim odredbama koje se odnose na radno vrijeme, vrijeme vožnje, obvezne odmore mobilnih radnika i uređaje za bilježenje u cestovnom prijevozu, s obzirom na to da i oni provode nadzor, a često puta imaju različite stavove i tumačenja u pogledu obveza vozača, koji završavaju na usmenim upozorenjima vozaču, dakle bez represivnih postupaka, ali za posljedicu imaju stvaranje zbunjenosti i nesigurnosti kod vozača i prijevoznika.

U cilju toga potrebno je pohvaliti uvođenje stavka 3. i posebno stavka 4. u članak 8. Zakona o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu, koji je jasno dao do znanja svakome čitatelju da se na vozače vozila koja su izuzeta u članku 13. stavku 1. Uredbe (EZ) br. 561/2006 primjenjuje zakon kojim se uređuju radni odnosi.

Ovaj dio zaključka prije svega zasniva se na tome da je dobar dio današnje vlasničke i upravljačke strukture u prijevozničkim tvrtkama nastao iz vozačkog kadra i to u trenutku kada se na području Republike Hrvatske nije pridavalo previše pažnje na provođenje propisa vezanih uz radno vrijeme, dozvoljeno vrijeme vožnje, obvezne odmore i evidenciju radnog vremena vozača, a od trenutka stupanja u položaj vlasnika prijevozničke tvrtke jednostavno su zaokupljeni aktivnostima na tržištu, pronalasku načina za nužno praćenje trendova napretka te samog opstanka na tržištu prijevoznih usluga.

LITERATURA

Bilić, A. (2017) „Fleksibilno radno vrijeme – modus rekoncilijacije privatnog i poslovnog života radnika te povećanja kompetitivnosti poslodavca", Zbornik radova Pravnog fakulteta u Splitu, 54(3) p. 561- 585, https://hrcak.srce.hr/186702 (7. 1. 2018.)

Bjelinski Radić, I. (2017) „Novi oblici rada kao suvremeni izazov za radno pravo – slučaj Uber", Zbornik Pravnog fakulteta Sveučilišta u Rijeci, 38(2) p. 881-905, http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=271821 (7. 1. 2018.)

Bodiroga-Vukobrat, N., Laleta, S., Jukić, A. (2008) „Posebnosti reguliranja radnog vremena u kontekstu Smjernice 2003/88/EZ s osvrtom na nacionalna rješenja u Njemačkoj, Austriji i Hrvatskoj", *Zbornik Pravnog fakulteta Sveučilišta u Rijeci*, 29(1) p. 71-109, http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=39987 (7. 1. 2018.)

Centar za vozila Hrvatske d.d. (2017) Obveza opremanja gradskih autobusa tahografom, Tahograf ispitan izvan Republike Hrvatske, dopis stanicama za tehnički pregled vozila, III/16, broj: 2503-01/2017., Zagreb, 30. 8. 2017.

Gočin, M., Debeljak, S. (2016) „Radno vrijeme i obvezni odmori mobilnih radnika, vozača, i praktični prikaz evidentiranja njihovih aktivnosti", Zbornik Veleučilišta u Rijeci, 4(1) p. 123-146, http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=236357 (3. 1. 2018.)

https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2017/05-01-01_03_2017.htm (10. 11. 2017.)

Kok et al. (2010) „A Dynamic Programming Heuristic for the Vehicle Routing Problem with Time Windows and the European Community Social Legislation", *Transporation Science*, 44(4) p. 442-454, http://www.sfb637.uni-bremen.de/pubdb/repository/SFB637-B9-10-002-TR.pdf (5. 1. 2018.)

Meyer, C.M., Kopfer, H. (2008) „Restrictions for the operational transportation planning by regulations on drivers' working hours", In: Bortfeldt A. et al. Intelligent Decision Support. Wiesbaden: Gabler, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-8349-9777-7_10 (5. 1. 2018.)

Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture (2017 a), Mišljenje, Klasa: 011-02/17-04/18, Ur. broj: 530-05-1-1-1-17-4, od 18. 5. 2017.

Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture (2017 b), Mišljenje, Klasa: 011-01/17-01/152, Ur. broj: 530-07-17-1, od 21. 8. 2017.

Pavišić, B., Matiša, T. (2012) *Komentar Zakona o sigurnosti prometa na cestama s prilozima*, Rijeka: Libertin naklada

Pravilnik o radnom vremenu članova posade zrakoplova (NN 57/13)

Pravilnik o sadržaju i načinu vođenja evidencije o radnicima (NN 73/17)

Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama (NN 85/16, 24/17)

Prescott-Gagnon, E. et al. (2010) „European Driver Rules in Vehicle Routing with Time Windows", *Transportation Science* 44(4) p. 455–473, http://hanalog.polymtl.ca/wp-content/uploads/2016/09/GDR_vrptwDR_rev.pdf (3. 1. 2018.)

Rajsman, M., Rođak A. (2015) „Značenje tahografa u radu inspekcije cestovnog prometa i prevenciji prometnih nesreća", *Sigurnost*, 57(1) p. 41-47, http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=236357 (10. 1. 2018.)

Rožman, K. (2016 a) „Evidencija o radnom vremenu", *Radno pravo*, 4/16 p. 3-7

Rožman, K. (2016 b) *Radno vrijeme*, Zagreb:Rosip d.o.o.

Tahografi u cestovnom prometu, Sažetci zakonodavstva EU-a, http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/LSU/?uri=CELEX:32014R0165 (20. 2. 2018.)

Učur, M. Đ., Smokvina, V. (2016) „Posebnosti radnopravnog statusa radnika u pomorskom ribarstvu s posebnim osvrtom na radno vrijeme i odmore", Naše more 63(4) pp. 98-106, http://hrcak.srce.hr/169937 (10. 12. 2017.)

Uredba (EU) br. 165/2014 Europskog parlamenta i Vijeća od 4. veljače 2014. o tahografima u cestovnom prometu, stavljanju izvan snage Uredbe Vijeća (EEZ) br. 3821/85 o tahografu u cestovnom prometu i izmjeni Uredbe (EZ) br. 561/2006 Europskog parlamenta i Vijeća o usklađivanju određenog socijalnog zakonodavstva koje se odnosi na cestovni promet (SL L 60, 28. 2. 2014)

Uredba (EZ) 561/2006 Europskog parlamenta i Vijeća od 15. ožujka 2006. o usklađivanju određenih socijalnih propisa vezanih uz cestovni prijevoz, a kojom se mijenjaju uredbe Komisije (EEZ) br. 3821/85 i (EZ) br. 2135/98, te kojom se ukida Uredba Vijeća (EEZ) br. 3820/85 (SL L 102/1, 11. 4. 2006)

Vrijeme vožnje u sektoru cestovnog prometa, Sažetci zakonodavstva EU-a, http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/LSU/?uri=CELEX:32006R0561 (22. 2. 2018.)

Zakon o prijevozu u cestovnom prometu (NN 82/13)

Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu (NN 75/13, 36/15, 46/17)

Zakon o radu (NN 93/14, 127/17)

Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 108/17)

Zakon o zračnom prometu (NN 69/09, 84/11, 54/13, 127/13, 92/14)

Miljenko Gočin[1]
Sandra Debeljak[2]

Review paper
UDC 656.11:347.7

EXEMPTIONS FOR DRIVERSAND VEHICLES – PARTICULARLY IN RELATION TO REGULAR PASSENGER TRANSPORT SERVICES AT A DISTANCE OF UP TO 50 KILOMETERS[3]

ABSTRACT

Exemptions from the application of certain provisions on working time, obligatory breaks for mobile workers and recording equipment in road transport applies to certain drivers who operate the excluded categories of vehicles and to vehicles which are partially or entirely exempted from the obligation to install a road vehicle recording device – a tachograph. Through this research, this paper answers the question what exactly the exemptions are, what law sources appertain to these exceptions, whether they apply in practice and what the novelties are in their practical implementation. The paper also explains the legal rules that determine the working hours and obligatory breaks of excluded drivers and how to keep records for such workers and their working hours. At the end of the paper, authors indicate advantages and disadvantages of applying these exemptions for both drivers and employers, and provide a concluding assessment of the benefits of these exemptions, as well as the need for additional interventions through acts, but even more, through practical knowledge of the rights and obligations of drivers and employers in order to overcome the vagueness and insecurities of these major participants in the transport of goods and passengers in road transport.

Key words: *drivers, vehicles, regular services transport, exemptions, working hours, records*

[1] Bacc. ing. traff., Student, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia.
E-mail: predsjednik@sindikatvozaca.hr

[2] PhD, Lecturer, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: sandra.debeljak@veleri.hr

[3] Received: 15 January 2018; Accepted: 6 March 2018

Dijana Plantak Vukovac[1]
Maja Škara[2]
Goran Hajdin[3]

Pregledni rad
UDK 37.091.3

KORIŠTENJE I STAVOVI NASTAVNIKA O IGRIFIKACIJI U OSNOVNIM I SREDNJIM ŠKOLAMA[4]

SAŽETAK

Tijekom posljednjih nekoliko godina koncept igrifikacije je, zbog svog utjecaja na motivaciju i angažman učenika, privukao veliku pažnju znanstvenika i učitelja. Ovaj obrazovni pristup, koji uključuje mehanike igara koje se primjenjuju u nastavnom radu, uglavnom je istražen u kontekstu visokog obrazovanja dok su istraživanja povezana s nižim razinama obrazovanja rijetka. U radu su prikazani rezultati anketnog istraživanja provedenog među 124 učitelja iz tri osnovne i dvije srednje škole u Hrvatskoj. Učitelji su ispitivani o korištenju igrifikacije u svom nastavnom radu kao i o stavovima prema igrifikaciji općenito. Rezultati istraživanja daju uvid u profile učitelja koji koriste ili ne koriste igrifikaciju u realizaciji nastave te identificiraju mehanike i aplikacije koje se koriste. Prikazana su mišljenja učitelja o tome koji su razlozi za (ne)uvođenje igrifikacije u nastavu. Prema rezultatima istraživanja moguće je zaključiti kako je manje od polovine ispitanika upoznato s konceptom igrifikacije, te ga primjenjuje u svom radu. Rezultati istraživanja pokazuju da se većina učitelja upoznala s konceptom igrifikacije na osobnu inicijativu. Bodovi, zadaci i priče su mehanike igrifikacije koje ispitanici najčešće primjenjuju u svom radu. Predmeti u kojima ispitanici najčešće koriste igrifikaciju su matematika, hrvatski jezik te strani jezici. Također, ispitanici se u visokom postotku slažu s učincima i utjecajima igrifikacije na motivaciju te angažman učenika, koji predstavljaju prednosti igrifikacije. Kao razloge za nekorištenje igrifikacije ispitanici navode nedostatak vremena i formalne razloge, dok kao razloge za korištenje igrifikacije navode povećanje motivacije i angažmana učenika, što je zapravo i cilj koncepta igrifikacije.

Ključne riječi: *igrifikacija, učitelji, osnovna škola, srednja škola, anketa*

1. UVOD

Ubrzani razvoj tehnologije na različite načine utjecao je na društvo u cjelini. Tehnologija je postala sastavni dio svakodnevice gotovo svakog čovjeka. Kao sveprisutan element često olakšava dio aktivnosti, ali i pruža zabavne i razonodne sadržaje kroz društvene mreže, različite medije te

[1] Dr. sc., docent, Fakultet organizacije i informatike, Sveučilište u Zagrebu, Pavlinska 2, 42 000 Varaždin, Hrvatska. *E-mail*: dijana.plantak@foi.hr
[2] Mag. edu. inf., *E-mail*: majaskara1990@gmail.com
[3] Dr. sc., docent, Fakultet organizacije i informatike, Sveučilište u Zagrebu, Pavlinska 2, 42 000 Varaždin, Hrvatska. *E-mail*: goran.hajdin@foi.hr
[4] Datum primitka rada: 15. 1. 2018.; datum prihvaćanja rada: 1. 3. 2018.

računalne igre. Industrija računalnih igara također ubrzano raste, što je rezultiralo time da se gotova svaka osoba susrela s nekim oblikom računalnih igara.

U kontekstu hrvatskog odgojno-obrazovnog sustava potrebna je aktualizacija i integracija novog kurikuluma koji će uvažiti potrebe učenika čije je prirodno okruženje informacijsko-komunikacijska tehnologija. Integracija tehnologije u odgojno-obrazovni rad u obliku njezinog klasičnog korištenja nije jedini oblik njezinog korištenja. Jedan od suvremenih oblika jest korištenje koncepta igrifikacije kojim se želi utjecati na povećanje interesa učenika, njihovu motivaciju te osnaženje komunikacije i dijeljenja (Medica Ružić, Dumančić, 2015).

Dosad je igrifikacija najviše istražena u kontekstu visokog obrazovanja (npr. de Byl, Hooper, 2013; Jensen, 2016; Laskowski, Borys, 2016; Ortiz et al., 2016), dok su istraživanja povezana s nižim razinama obrazovanja rijetka i recentna (npr. Isayama et al., 2016; Jagušt et al., 2017).

Kako bismo se upoznali s opsegom i stavovima o korištenju igrifikacije u osnovnim i srednjim školama u Hrvatskoj, provedeno je pokusno istraživanje čiji su rezultati prikazani u ovom radu. U nastavku rada objašnjen je pojam igrifikacije te pojmovi koji se često zamjenjuju za igrifikaciju. Zatim je dan pregled istraživanja drugih autora koji su istraživali temu igrifikacije u kontekstu obrazovanja. U četvrtom poglavlju opisana je metodologija istraživanja koje je predstavljeno u ovom radu, o korištenju i stavovima o igrifikaciji među učiteljima osnovnih i srednjih škola u Hrvatskoj. U petom poglavlju prikazani su rezultati istraživanja. Na kraju rada diskutirani su rezultati provedene analize i dani zaključci, uz moguće nove smjerove istraživanja.

2. ŠTO JE IGRIFIKACIJA?

Da bi se moglo govoriti o igrifikaciji potrebno je definirati sam pojam, iako jedinstvena definicija ne postoji. Preciznu definiciju igrifikacije (engl. *Gamification*) dali su Deterding i suradnici (2011) u radu „From Game Design Elements to Gamefulness: Defining 'Gamification'", koji je jedan od prvih i najčešće citiranih znanstvenih radova o igrifikaciji (Martí-Parreño i sur., 2016). Deterding i sur. (2011) definiraju igrifikaciju kao „korištenje elemenata dizajna igre u neigraćem kontekstu" i navode njenu primjenu u različitim kontekstima: proizvodnji, poslovanju, financijama, zdravlju, obrazovanju itd., te opisuju temelje igrifikacije koji vuku korijene iz teorije i industrije računalnih igara, digitalnih medija i dizajna korisničkih sučelja.

Glavna ideja igrifikacije jedinstvena je svim kontekstima i definicijama, a definira se kao korištenje mehanika igara, estetike igara i njihovih strategija s ciljem motiviranja i aktiviranja ljudi; odnosno, integracija elemenata igara i strategija (pravila) igara u aktivnosti koje nisu igra. U kontekstu obrazovanja igrifikacija se primjenjuje kako bi se unaprijedilo učenje i rješavanje problema. Igrifikacija se integrira korištenjem mehanika kao što su bedževi, sakupljanje bodova, razine te razni oblici nagrada. Zbog toga što su te mehanike zapravo elementi igara, tj. preuzeti su iz igara i adaptirani za nezabavni kontekst, vjeruje se da učenici gledaju na odgojno-obrazovne ciljeve kao nešto dinamično, zabavno i proaktivno, a ne kao nešto nezanimljivo i obvezno (McGrath, Bayerlein, 2013; Kiryakova et al., 2014; Sandusky, 2017).

Igrifikacija nije jedini koncept povezan s računalnim igrama koji se može integrirati u aktivnosti koje nisu primarno igra, pa ju je potrebno razlikovati od sličnih koncepata. Ovaj koncept najčešće se izjednačava s konceptom ozbiljnih igara (engl. *Serious games*) koji predstavlja primjenu kompletne računalne igre u određenu svrhu. Koncept igrifikacije često se izjednačava s konceptom učenja temeljenog na igri (engl. *Game-based learning*) koji zapravo predstavlja nadopunu klasičnoj nastavi kroz primjenu tehnologije i igara u svrhu stjecanja znanja i vještina, a u tom slučaju najčešće se radi o edukativnim videoigrama (Martí-Parreño et al. 2016; Kiryakova et al., 2014; Jackson, 2016; Pivac, 2006; Franković, 2016; Edmonds, 2011).

Integracija igrifikacije u nastavu treba se zasnivati na poznavanju i uvažavanju principa na igrifikacije. Fui-Hoon Nah i suradnici (2013) u svom radu navode i opisuju pet osnovnih principa igrifikacije, a to su:

- Orijentiranost cilju govori o tome da svaka igrificirana aktivnost mora biti usmjerena cilju, koji se razlaže na manje ciljeve, razine i zadatke. Time se sistematizira ostvarivanje cilja, a sve aktivnosti moraju biti usmjerene njegovom izvršavanju.
- Uspjeh ili postignuće odnosi se na ostvarivanje uspjeha ili postignuća odnosno cilja, što rezultira osjećajem zadovoljstva te utječe na povećanje motiviranosti i angažmana učenika u budućim aktivnostima.
- Poticanje se zasniva na čestoj praksi igara koje imaju sustav nagrađivanja kao poticaja za sudionike za ostvareni rezultat. Najčešće se realizira sustavom povratne veze koje mogu biti pozitivne u pogledu (ne)materijalnih nagrada te negativne (znanja i vještine potrebne postizanje ciljeva, informacije što treba mijenjati).
- Natjecanje je karakteristično za klasične igre jer ideja natjecanja sama po sebi utječe na motiviranost i uključenost, ali u odgojno-obrazovnom sustavu treba imati na umu mogućnost rivalstva među učenicima te negativne učinke.
- Orijentiranost zabavi je princip koji govori o tome da sustav igrifikacije treba biti zabavan za sudionike u igrificiranom okruženju jer zabava utječe na motiviranost i angažman.

Gyldendahl Jensen (2016) navodi drugačije principe, poput ciljeva, razina, sakupljanja itd., koje drugi autori smatraju elementima dizajna igre (Nah i sur., 2014) ili specifičnije mehanikama igre koje se odnose na proces igranja (Werbach i Hunter, citirano u Sailer i sur., 2013). Mehanika igre ustvari se odnosi na pravilo koje se integrira u igru kako bi igrač napredovao kroz igru i ostvario njen cilj. Različiti autori (npr. Fui-Hoon Nah i sur., 2013; Sailer i sur., 2013; Vivas Urías i sur., 2016) navode mnogobrojne mehanike igara, a najčešće korištene opisane su u nastavku:

- Bodovi – mehanika gdje se bodovi dodjeljuju za (ne)ispunjenje zadatka, a primjenom bodovnih skala označava se napredak ili postignuće učenika.
- Razine/Nivoi – mehanika kojom se glavni cilj dekomponira na nekoliko manjih ciljeva, odnosno zadataka. Ispunjavanjem ciljeva svake razine ostvaruje se postignuće.

- Zadaci/Izazovi – mehanika gdje se glavni cilj razlaže na aktivnosti i zadatke.
- Bedževi/Značke – mehanika kojom se za ispunjenje zadatka ili aktivnosti dodjeljuje „nagrada" kao vizualni reprezentator uspjeha.
- Ljestvice poretka – mehanike prikazivanja najboljih rezultata, a često su povezane s mehanikom dodjeljivanja bodova za izvršen zadatak ili aktivnost.
- Nagrade – mehanike koje označavaju (ne)materijalne nagrade za ostvarivanje postignuća ili cilja.
- Trake napretka – mehanike koje prate i prikazuju napredak učenika u ostvarivanju ciljeva.
- Priče – mehanike kojima se gradivo i problemi isprepliću s dobrom pričom kako bi se povećala zainteresiranost učenika.
- Avatari – mehanike koje predstavljaju vizualni reprezentator učenika kao što animirani likovi u igrificiranom okruženju.
- Povratna veza – mehanika kojom se učeniku daju informacije o njegovom dosadašnjem performansu i angažmanu. Kao povratna veza mogu se koristiti druge mehanike igrifikacije, kao što su bodovi i bedževi, ali isto tako može se raditi o konkretnim povratnim informacijama konstruktivnog karaktera.

3. PREGLED PRETHODNIH ISTRAŽIVANJA

Kako je igrifikacija postala popularna u proteklih nekoliko godina, očekivan je i porast interesa za ovaj koncept među znanstvenicima, ali i stručnom publikom. Capponeto i suradnici (2014) proveli su sistematski pregled znanstvenih radova objavljenih na temu igrifikacije u obrazovanju u periodu od 2000. do početka 2014. godine, te uočili da se nakon 2011. godine naglo povećao broj objavljenih publikacija (206 radova objavljenih 2011. godine nasuprot 1620 radova objavljenih 2013. godine).

Martí-Parreño i suradnici (2016) proveli su sistematski pregled literature na 139 znanstvenih radova objavljenih između 2010. i 2014. godine kako bi identificirali osnovne koncepte i ključne riječi vezane uz upotrebu igara u kontekstu obrazovanja, zatim vodeće časopise koji objavljuju radove i vodeće institucije koje provode istraživanja, te istraživačke metode koje se pritom koriste. Analizom radova autori su utvrdili da je "igrifikacija" značajno manje korišten koncept u odnosu na najistaknutiji koncept "igranje temeljeno na učenju", sugerirajući da je igrifikacija novi pristup u obrazovanju i području istraživanja.

Ortiz i suradnici (2016) fokusirali su se na korištenje igrifikacije u visokom obrazovanju u STEM području. Nakon rigoroznog odabira provedenog tijekom sistematskog pregleda literature, analizom 30 znanstvenih radova utvrdili su da se igrifikacija većinom primjenjuje u polju računalnih znanosti, najčešće kao kombinacija mehanika (bodovi, bedževi i rang liste) te da pozitivno utječe na studentsku aktivnost.

Poželjnost igrifikacije kao pedagoškog alata u nastavi i njezinu usklađenost s akademskim kurikulumom istraživali su de Byl i Hooper (2013). U njihovom je istraživanju sudjelovao 31 student preddiplomske razine, koji je bio uključen u četiri predmeta tijekom dva semestra, na kojima se nastava provodila prema de Bylinom igrificiranom kurikulumu. Nakon završena oba semestra studenti su anketirani kako bi se utvrdio učinak igrificirane nastave na njihovu aktivnost. Analiza rezultata pokazala je da postoji korelacija studentske aktivnosti s dimenzijom razigranosti (engl. *playfulness*) i dimenzijom alternativnih pedagogija, tj. da su najaktivniji studenti oni koji se vole igrati i/ili koji preferiraju učenje pomoću alternativnih pedagogija.

Jagušt i suradnici (2017) istraživali su primjenu igrifikacije u nastavi matematike u nižim razredima osnovne škole. U njihovom istraživanju sudjelovalo je 59 učenika drugih i trećih razreda koji su tijekom nastave koristili tablete s matematičkom aplikacijom kojom su ponavljali naučeno gradivo. Aplikaciju su koristili u dva navrata: prvo su na nastavnom satu tijekom 15 minuta samostalno rješavali matematičke zadatke u aplikaciji, a nakon dva tjedna rješavanje istih zadataka u aplikaciji je igrificirano tako da je na tabletu bilo prikazano odbrojavanje vremena, a na platnu je projicirana ljestvica poretka s rezultatima. Analiza logova iz aplikacije utvrdila je da su učenici bili motiviraniji u igrificiranoj okolini jer su u zadanom vremenu dulje zadržavali pažnju i riješili više zadataka. No, korištenje ljestvice poretka za neke je učenike bilo demotivirajuće i kontraproduktivno te nisu postigli dobre rezultate.

Laskowski i Borys (2016) istražili su primjenu koncepta igrifikacije te ozbiljnih igara među 34 nastavnika u visokom obrazovanju, gdje su provjeravali razinu upoznatosti nastavnika s navedenim konceptima te prikupljali informacije o primjeni pojedinih koncepata. Istraživanje je pokazalo da osobe između 30 i 35 godina pokazuju najveći interes za primjenu igrifikacije u svom nastavnom radu. Najveći broj ispitanika kao razlog za korištenje igrifikacije u radu navodi da igrifikacija nastavu čini zanimljivom te povećava učeničku/studentsku motivaciju. Kao razloge za neprimjenu igrifikacije u svom nastavnom radu najveći broj ispitanika navodi da ne znaju što je igrifikacija te da nemaju vremena pripremati igrificirane materijale. Dodatno, ispitanike se pitalo žele li predstaviti igrifikaciju u svom nastavnom radu. Najveći broj odgovora povezan je s povećanjem angažmana učenika/studenta te atraktivnosti nastave. Kao najčešći razlog zašto ne bi koristili igrifikaciju u svom radu ispitanici navode da smatraju kako je igrifikacija trenutni trend i ne žele izrađivati igrificirane materijale.

4. METODOLOGIJA I UZORAK

Ciljevi ovog istraživanja bili su: istražiti mišljenja i praksu učitelja o korištenju igrifikacije u nastavi, u kojim se predmetima, od onih obuhvaćenih istraživanjem, najčešće koristi, koji su razlozi njezinog nekorištenja te namjere vezane uz buduće korištenje igrifikacije.

Analizom prikupljenih podataka odgovorilo se na sljedeća istraživačka pitanja:

P1: Jesu li učitelji upoznati s konceptom igrifikacije i koji su razlozi (ne)poznavanja navedenog koncepta?

P2: Na kojoj razini obrazovanja i u kojim predmetima se najčešće primjenjuju mehanike igrifikacije?

P3: Planiraju li učitelji u bližoj budućnosti češće koristiti mehanike igrifikacije?

Uzorak istraživanja bio je prigodan, a činili su ga učitelji iz osnovnih i srednjih škola u dvije županije, od čega su dvije osnovne i jedna srednja škola bile iz Varaždinske županije, te jedna osnovna i jedna srednja škola iz Brodsko-posavske županije. Navedeni elementi upućuju na ograničenje istraživanja jer u njemu nije korišten reprezentativan uzorak te se radilo o malom uzorku s obzirom na populaciju.

Metoda korištena u istraživanju je metoda ispitivanja usmjerena na prikupljanje podataka o stavovima, mišljenjima i motivima ispitanika vezanim uz ciljeve istraživanja. Tehnika prikupljanja podataka korištena u istraživanju bila je anketni upitnik, koji je distrubuiran ispitanicima u *online* i papir-olovka obliku u lipnju 2016. godine. U uvodnom dijelu upitnika objašnjen je pojam igrifikacije i pripadna terminologija te anonimnost prikupljenih podataka. Anketni upitnik sastojao se od 17 pitanja, a neka pitanja korištena u anketnom upitniku preuzeta su ili prilagođena iz istraživanja koje su proveli Laskowski i Borys (2016). Pitanjima su se prikupljali podaci o profilu nastavnika te se utvrđivala upoznatost nastavnika s igrifikacijom i njihovo (ne)korištenje igrifikacije u izvedbi nastave. Sljedećim setom pitanja utvrđivali su se razlozi za korištenje ili nekorištenje igrifikacije, kao i namjera budućeg korištenja igrifikacije.

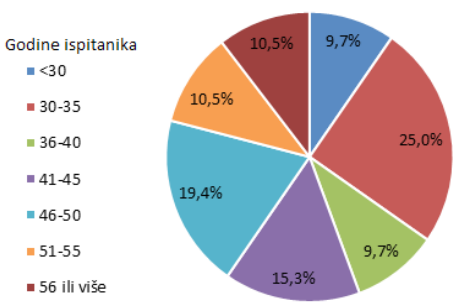
5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

5. 1 Profil ispitanika

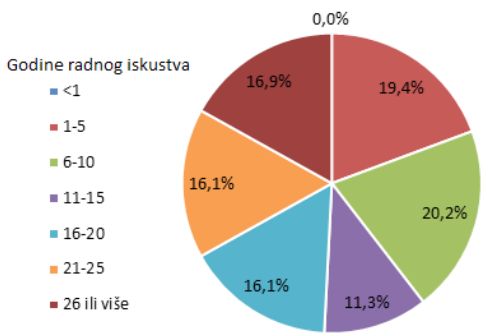
Anketnom istraživanju odazvala su se 124 učitelja. Među ispitanicima bilo je 60 (48,39 %) učitelja koji rade u osnovnoj školi te 64 (51,61 %) učitelja koji rade u srednjoj školi. Od ukupnog broja učitelja 24 (19,35 %) su iz razredne nastave i 100 (80,65 %) iz područja predmetne nastave, od čega 57 (45,97 %) učitelja predaje jedan predmet, a 43 (34,68 %) predaje više predmeta.

Distribucija ispitanika po dobi prikazana je na slici 1, a distribucija ispitanika prema godinama radnog iskustva na slici 2. Može se uočiti da su u uzorku zastupljene sve starosne skupine, a najveći broj ispitanika bio je u dobnoj skupini od 30 do 35 godina.

Slika 1. Godine starosti ispitanika



Slika 2. Godine radnog iskustva ispitanika



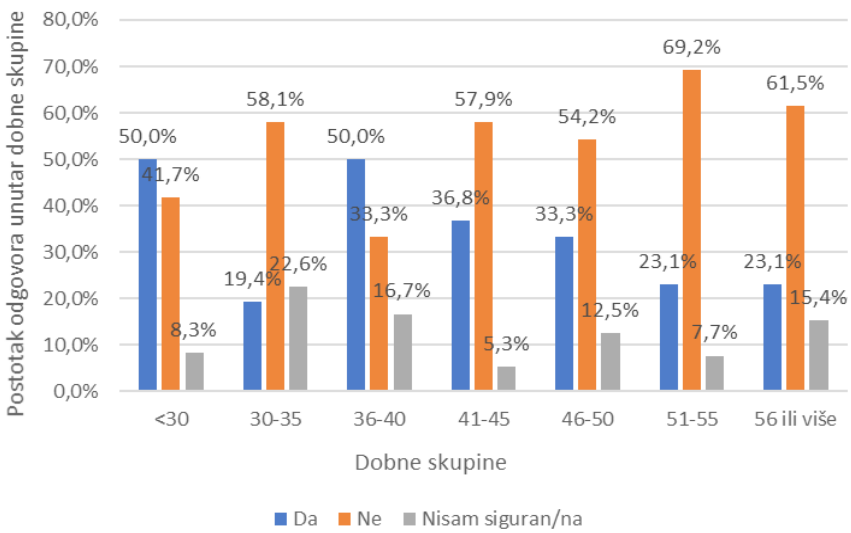
Izvor: autori

5. 2 Korištenje igrifikacije u nastavi

Prvim anketnim pitanjem vezanim uz korištenje igrifikacije željelo se utvrditi jesu li ispitanici već odranije upoznati s konceptom igrifikacije. Potvrdno je odgovorilo 39 ispitanika (31.5 %), nije bilo sigurno 17 ispitanika (13.7 %), dok je više od polovice ispitanika (68 ili 54.8 %) odgovorilo da nije upoznato s konceptom igrifikacije. Velika zastupljenost negativnih odgovora može biti rezultat nedostatka izobrazbe jer je čak 114 ispitanika (91.9 %) odgovorilo da nije pohađalo neki oblik izobrazbe na temu igrifikacije. Iz navedenog možemo zaključiti da se većina ispitanika upoznala s konceptom igrifikacije na informalan način.

S obzirom na zastupljenost ispitanika prema različitim dobnim skupinama i raspodjeli njihovih odgovora unutar dobne skupine (vidi sliku 3), uočava se da su s igrifikacijom najmanje bili upoznati ispitanici iz dviju najstarijih. Unutar većine dobnih skupina prevladava nepoznavanje igrifikacije. Jedino je u dobnim skupinama ispod 30 godina te od 36 do 40 godina veći postotak ispitanika izrazio poznavanje koncepta igrifikacije (50 % u obje skupine) u odnosu na nepoznavanje igrifikacije (41.7 % i 33.3 %). Budući da se većina ispitanika koji su upoznati s konceptom igrifikacije s njime upoznala na informalan način, možemo zaključiti da je poznavanje koncepta prvenstveno povezano s interesom pojedinog učitelja, što u pravilu odgovara mlađim skupinama ispitanika koje su bile uključene u istraživanje (do 40 godina).

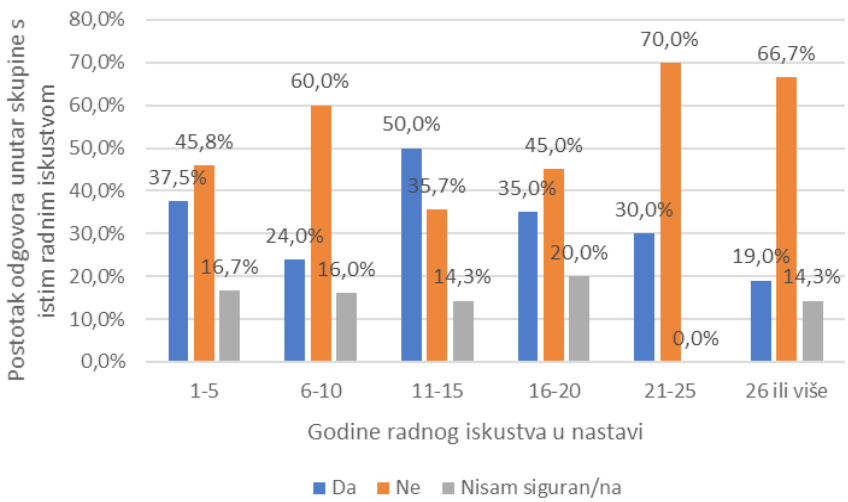
Slika 3. Poznavanje koncepta igrifikacije unutar dobnih skupina



Izvor: autori

Slično, kao što je vidljivo na slici 4, unutar skupina s najviše radnog iskustva (21 do 25 te 26 i više godina), najveći postotak ispitanika nije bio odranije upoznat s konceptom igrifikacije (70 % i 77,8 %). Unutar dobne skupine koja ima 11 do 15 godina radnog iskustva (vidi sliku 4) prevladava upoznatost ispitanika s konceptom igrifikacije (50,0 % odgovora „da“) u odnosu na nepoznavanje igrifikacije (35,7 % odgovora „ne“ i 14,3 % odgovora „nisam siguran/na“). Najviše nepoznavanja koncepta igrifikacije iskazali su učitelji s preko 20 godina radnog iskustva.

Slika 4. Poznavanje koncepta igrifikacije s obzirom na radno iskustvo u nastavi



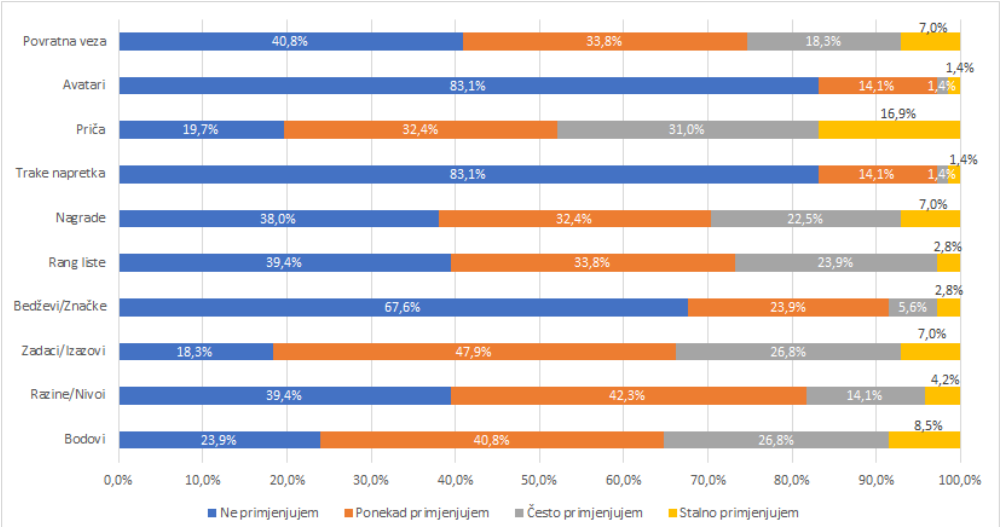
Izvor: autori

Na pitanje o primjeni igrifikacije u nastavnom radu 48 ispitanika (39.0 %) odgovorilo je potvrdno, 23 ispitanika (18.0 %) nije bilo sigurno primjenjuje li je u svom radu, a dok je negativno odgovorilo 39 ispitanika (43.0 %). Ovdje uočavamo nekonzistentnost u odnosu na odgovore o poznavanju igrifikacije jer je veći broj ispitanika (za 7.5 %) odgovorio da primjenjuje igrifikaciju.

Analizom je utvrđeno da se igrifikacija nešto više primjenjuje u srednjim školama, gdje je primjenjuje 26 ispitanika (20,97 %) koji su na pitanje o primjeni igrifikacije odgovorili potvrdno, te 22 ispitanika (17,74 %) u osnovnim školama. Ispitanika koji su na pitanje odgovorili s "ne" ima 30 (24,19 %) u osnovnim školama, a u srednjima njih 23 (18,55 %). Što se tiče radnog iskustva, slično kao i kod poznavanja koncepta igrifikacije, najviše ispitanika koji koriste igrifikaciju u nastavi ima između 11 i 15 godina nastavnog iskustva (50 %), a slijede ih ispitanici s 1 - 5 godina radnog iskustva (45.8 %).

U nastavku se ispitanike pitalo koje mehanike igrifikacije primjenjuju u svom nastavnom radu. Svaka mehanika bila je opisana, a ispitanici su na skali od 1 (ne primjenjujem) do 4 (stalno primjenjujem) označili koliko često primjenjuju mehaniku. Na pitanje je odgovorio 71 ispitanik, tj. samo oni koji igrifikaciju primjenjuju. Mehanike koje ispitanici često ili stalno primjenjuju su priče (47.9 %), bodovi (35.2 %) i zadaci/izazovi (33.8 %), dok nimalo ili ponekad primjenjuju avatare i trake napretka (97.3 %) te bedževe/značke (91.5 %). Slika 5 daje detaljan uvid u odgovore ispitanika o učestalosti primjene pojedine mehanike igrifikacije.

Slika 5. Učestalost primjene mehanika igrifikacije

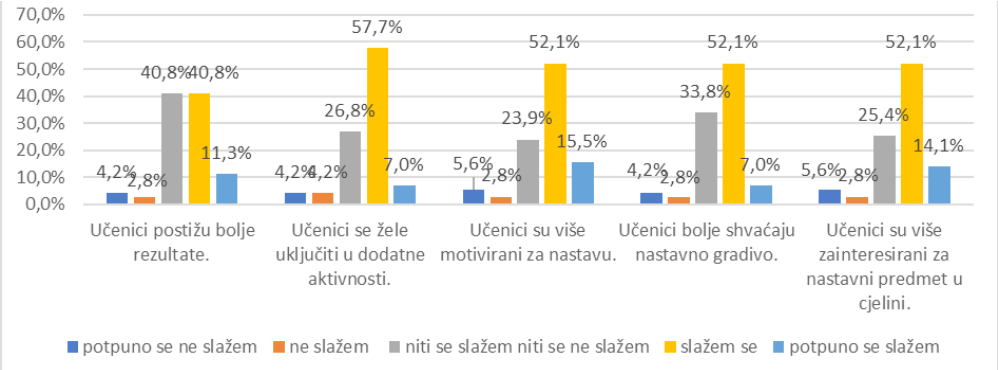


Izvor: autori

Predmeti u kojima ispitanici najčešće koriste igrifikaciju su Matematika (13 ispitanika ili 10,48 %), Hrvatski jezik (10 ispitanika ili 8,06 %) te strani jezici (11 ispitanika ili 8,87 %). Od ostalih predmeta u kojima ispitanici primjenjuju igrifikaciju navedeni su Priroda i društvo, Geografija, Informatika, Kemija, Fizika, Vjeronauk te stručni predmeti iz područja elektrotehnike, informatike i cestovnog prometa. Ispitanici su u otvorenom tipu pitanja naveli računalne aplikacije koje koriste za igrifikaciju. Analizom je utvrđeno da se na satu Hrvatskoga jezika koriste igrificirane aplikacije za provjeru znanja, poput HotPotatoe, Match the Memory, Quiz Revolutions, Purpose Games i Kahoot, a potonji se koristi i na satovima stranih jezika. U Matematici se koriste Kahoot, Geogebra i Stellarium.

Više od polovice ispitanika koji primjenjuju igrifikaciju složilo se s tvrdnjama o pozitivnim učincima igrifikacije na učenike (vidi sliku 6). Najviše ispitanika (48 ili 64.8 %) slaže se ili se u potpunosti slaže s tvrdnjom da su učenici više motivirani za nastavu, zatim da su učenici više zainteresirani za nastavni predmet u cjelini (47 iili 66.2 %) i da se žele uključiti u dodatne aktivnosti koje su vezane uz igrifikaciju (46 ili 64.8 %). Najmanje ispitanika složilo se ili se u potpunosti složilo da učenici postižu bolje rezultate (37 ispitanika ili 52.7 %), a značajan dio ispitanika je neutralan po tom pitanju (29 ili 40.8 %).

Slika 6. Učestalost slaganja ispitanika s tvrdnjama o učincima igrifikacije

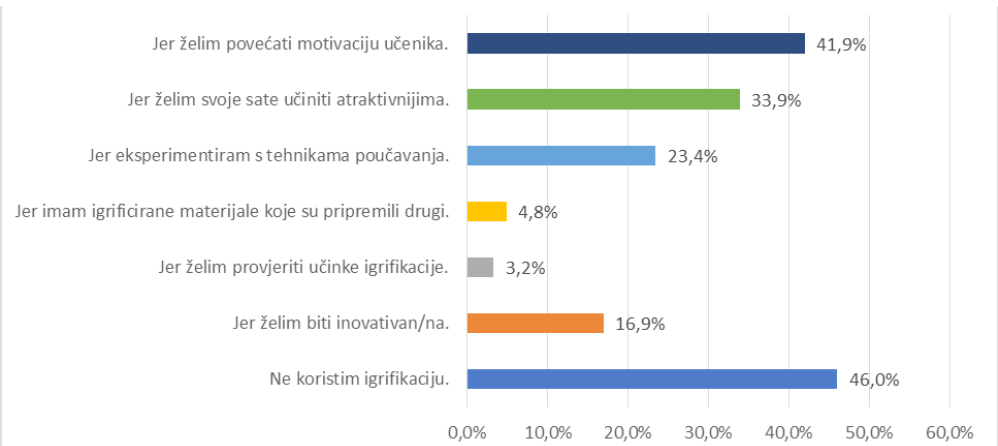


Izvor: autori

5. 3 Razlozi (ne)korištenja igrifikacije

Na pitanje o razlozima zbog kojih primjenjuju igrifikaciju u nastavnom radu izjasnilo se 124 ispitanika koji su mogli dati veći broj odgovora (vidi sliku 7). Kao glavne razloge za korištenje igrifikacije ispitanici su naveli povećanje motivacije (52 ispitanika ili 41.9 %) i atraktivniji nastavni sat (42 ili 33.9 %). Dio ispitanika okrenut je i usavršavanju nastavničkih vještina pa je oko četvrtine njih kao razlog navelo eksperimentiranje s tehnikama poučavanja (29 ili 23.4 %) ili želju za inovativnošću (21 ili 16.9 %). Samo četiri ispitanika (3.2 %) navela su da igrifikaciju koriste kako bi provjerili njene učinke na usvojenost znanja.

Slika 7. Razlozi korištenja igrifikacije u nastavnom radu

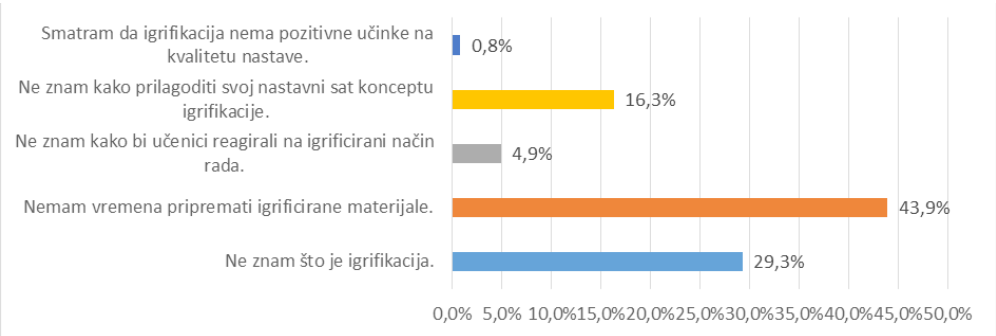


Izvor: autori

Ispitanike se također pitalo koji su razlozi zbog kojih ne koriste igrifikaciju u nastavnom radu ili je koriste u manjoj mjeri od željene (vidi sliku 8). Odgovore su dala 123 ispitanika. Kao vodeće razloge za nekorištenje igrifikacije ispitanici su naveli nedostatak vremena za pripremu igrificiranih

nastavnih sadržaja (56 ili 43.9 %) i nepoznavanje koncepta igrifikacije (36 ili 29.3 %). Manji dio ispitanika ne zna kako igrificirati nastavni sat (20 ili 16.3 %) ili kako bi učenici reagirali na takav način rada (6 ili 4.9 %). Jedan ispitanik smatra da igrifikacija nema pozitivne učinke na kvalitetu nastave. Ispitanici su naveli i neke svoje razloge neprimjene igrifikacije, poput nedostatka potrebne opreme, nedostatka izobrazbe iz igrifikacije, nemogućnost primjene igrifikacije zbog karakteristika nastavnog gradiva ili strukture razreda, a navedena je i nemotiviranost zbog lošeg položaja učitelja u društvu.

Slika 8. Razlozi nekorištenja igrifikacije ili njena korištenja u manjoj mjeri

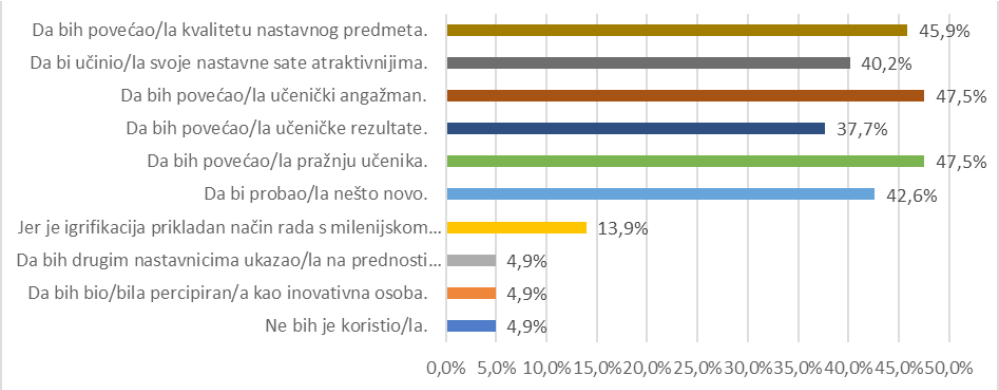


Izvor: autori

5. 4 Namjera budućeg korištenja igrifikacije

U posljednjem dijelu anketnog upitnika ispitanike se pitalo o namjeri korištenja igrifikacije odnosno njene češće primjene ili neprimjene u budućnosti. Kao i u prethodnim pitanjima ispitanici su mogli označiti više odgovora, a na pitanje o razlogima zbog kojih bi (više) primjenjivali igrifikaciju u svom radu odgovorila su 122 ispitanika (vidi sliku 9). Kao glavne razloge zbog kojih bi (više) primjenjivali igrifikaciju, ispitanici su naveli povećanje pažnje i angažmana učenika (58 ili 47.4 %) te povećanje kvalitete nastavnog predmeta (58 ili 46.8 %).

Slika 9. Razlozi za (češću) primjenu igrifikacije

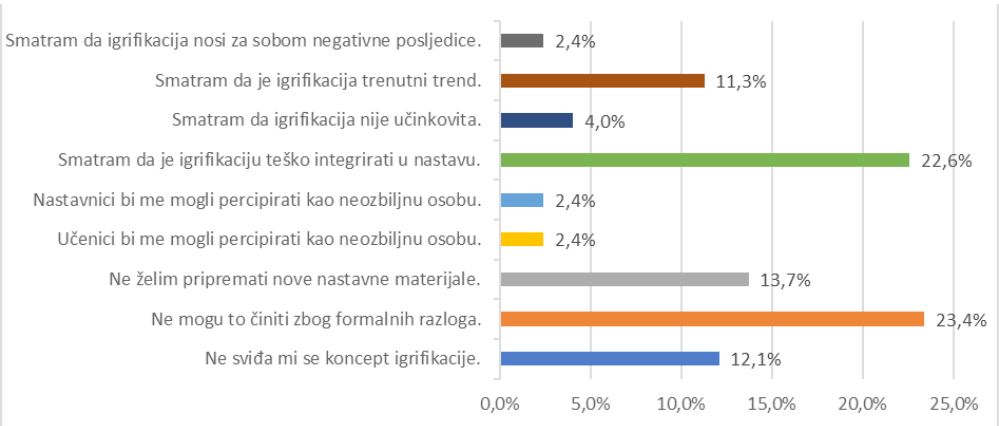


Izvor: autori

Rezultati pokazuju da su učitelji okrenuti novim nastavnim metodama (42.6 %) i žele svoj sat učiniti atraktivnijima (40.2 %). Nešto manji broj ispitanika ima u fokusu rezultate učenika (37.7 %). No, bez obzira na sve prednosti, šest ispitanika (4.9 %) dodalo je svoj odgovor u kojem su naveli da i dalje ne namjeravaju koristiti igrifikaciju.

Kao najveće razloge zbog kojih ne bi primjenjivali igrifikaciju ispitanici navode razloge formalne prirode (29 ili 23.4 %) i tešku integraciju igrifikacije u nastavu (28 ili 22.6 %). Manjem dijelu ispitanika ne sviđa se koncept igrifikacije i smatraju je trenutnim trendom. Uz ostale odgovore koji su prikazani na slici 10, ispitanici su kao razloge neprimjene igrifikacije dodali nedostatak vremena, neprimjenjivost igrifikacije u nekim situacijama/razredima, te nedostatak motivacije i edukacije.

Slika 10. Razlozi za neprimjenu igrifikacije



Izvor: autori

6. DISKUSIJA

Najviše rasprave u kontekstu igrifikacije vodi se oko nemogućnosti povezivanja igre, zabave i procesa učenja. Tulloch (2014) u svom pedagoškom osvrtu navodi kako bi proces učenja trebao biti zabavan te da igrifikacija svojim karakteristikama pomaže u tome. Također navodi kako igrifikacija nije nova vrsta pedagogije, već nastavak postojeće. Upravo to ide u prilog činjenici da se igrifikacija može integrirati u svaki nastavni predmet. Prema rezultatima ovog istraživanja igrifikacija se najviše primjenjuje u izvođenju općih predmeta s najviše sati nastave, pa se može zaključiti kako se današnjim generacijama želi pružiti suvremenija nastava i zabavniji proces učenja. Iako bi prema Tullochu (2014) igrifikacija trebala biti nastavak postojeće pedagogije, neki ispitanici kao razlog nekorištenja navode da smatraju igrifikaciju trenutnim trendom, što je utvrđeno i u istraživanju Laskowskog i Borys (2016).

U kontekstu igrifikacije kao nastavka postojeće pedagogije mogu se iskoristiti rezultati dobnih skupina koje ju žele ili ne žele primjenjivati. Prema rezultatima istraživanja starije generacije učitelja manje su sklone primjeni koncepta igrifikacije. Razlog tome može biti u stavu da njezin koncept smatraju neprilagođenim tradicionalnoj nastavi. Kada navedene rezultate povežemo s rezultatima poznavanja koncepta igrifikacije unutar dobnih skupina prikazanih u slici 3, možemo spekulirati da učitelji koji pripadaju starijoj dobnoj skupini s više godina radnog iskustva u pravilu manje prate suvremene pedagoške pristupe i trendove. Bez obzira na razlog nepoznavanja koncepta igrifikacije, koji bi trebalo dodatno istražiti, velik izazov koji se postavlja pred sustav je informiranje učitelja o novim spoznajama u području pedagogije. Pozitivno je da je dio učitelja upoznat s konceptom igrifikacije, a dio njih ga i aktivno primjenjuje u nastavi. Samo manji broj učitelja s igrifikacijom se upoznao kroz neformalno obrazovanje (stručne skupove, radionice i sl.), što otvara prostor za proaktivno djelovanje.

Usporedimo li rezultate ovog istraživanja sa sličnim istraživanjem provedenim u Poljskoj među 34 akademska nastavnika (Laskowski, Borys, 2016), možemo uočiti sličnosti u razlozima korištenja i nekorištenja igrifikacije. Obje skupine nastavnika igrifikacijom ponajprije žele povećati motivaciju učenika te svoje nastavne sate učiniti atraktivnijima, a to rade jer žele eksperimentirati s tehnikama poučavanja. Dodatno, kod obje skupine kao glavni razlozi nekorištenja igrifikacije identificirani su nedostatak vremena za pripremu igrificiranih materijala, nepoznavanje koncepta igrifikacije i nepoznavanje tehnika integriranja igrifikacije u nastavni sat. Nasuprot tome, dok najviše hrvatskih ispitanika nema namjeru koristiti igrifikaciju zbog ograničenja formalnog sustava obrazovanja, kod poljskih ispitanika taj razlog uopće nije identificiran.

Franković (2016) smatra da se interes za učenjem može povećati primjenom igara ili njezinih elemenata jer pružaju zanimljivo okruženje za stjecanje znanja. U ovom istraživanju utvrđeno je da mnogi učitelji traže načine i primjenjuju različite računalne igre i aplikacije kako bi učenicima učinili nastavu zanimljivijom. Neke od aplikacija i igara moguće je primjenjivati u svim nastavnim predmetima, a najčešće navođene u ovom istraživanju su Kahoot i Purpose Game. Suprotno tome, neke od aplikacija su specijalizirane za pojedini predmet, pa se, primjerice, Geogebra dominantno koristi u nastavi Matematike. Vidljivo iz slike 10 je da učitelji koji koriste igrifikaciju u sklopu svoje nastave igrifikaciju najčešće koriste za povećanje aktivnosti i motivacije učenika. Navedeni rezultati

u skladu su s konceptom igrifikacije te se može zaključiti da dio učitelja kvalitetno promišlja i koristi koncept igrifikacije u nastavnoj praksi.

7. ZAKLJUČAK

Ideja primjene mehanika igara tijekom nastavnog procesa, uz korištenje informacijsko-komunikacijskih tehnologija, prisutna je dulji niz godina, no tek su se u posljednjih nekoliko godina u svijetu intenzivirala istraživanja o korištenju i učinkovitosti igrifikacije u obrazovnom sustavu. Igrifikacijom se želi utjecati na aktivnosti i motivaciju učenika kako bi učenje za učenika predstavljalo ugodan proces i rezultiralo usvajanjem znanja, a što je vidljivo i u rezultatima provedenog istraživanja.

U sklopu provedenog istraživanja odgovoreno je na tri postavljena istraživačka pitanja. U analizi rezultata vezanih uz prvo istraživačko pitanje (P1) uočeno je da većina učitelja nije upoznata s konceptom igrifikacije. Glavni razlog navedenog stanja je nedostatak izobrazbe koji bi obuhvaćao i upoznavanje s konceptom igrifikacije. U sklopu drugog istraživačkog pitanja (P2) utvrđeno je da se mehanike igrifikacije nešto više koriste na srednjoškolskoj razini, a predmeti u kojima su mehanike igrifikacije najčešće primjenjivane su Matematika, Hrvatski jezik i strani jezici. Odgovorom na treće istraživačko pitanje (P3) zaključeno je da je većina učitelja zainteresirana za primjenu mehanika igrifikacije primarno radi povećanja pažnje i aktivnosti učenika te unapređenja kvalitete nastavnog procesa.

Najveći broj istraživanja o igrifikaciji proveden je u sustavu visokog obrazovanja. Istraživanjem predstavljenim u ovom radu želi se dati doprinos u uočavanju stanja primjene koncepta igrifikacije u Republici Hrvatskoj na razini primarnog i sekundarnog obrazovanja. Rezultati istraživanja provedenog na prigodnom uzorku od 124 ispitanika iz tri osnovne i dviju srednjih škola pokazali su da igrifikacija još nije u velikoj mjeri zaživjela u hrvatskom obrazovnom sustavu jer tek oko polovice ispitanika koristi igrifikaciju u svom nastavnom radu. No, koncept igrifikacije primjenjuje se i u osnovnim i u srednjim školama, ali ju ne primjenjuju, niti su s njome upoznati svi učitelji. Starije generacije pokazuju nižu sklonost korištenju igrifikacije. Igrifikaciju nije obavezno koristiti te svaki učitelj odlučuje želi li je integrirati u svoj rad i na koji će način to učiniti. Preduvjet takve odluke je da učitelji budu upoznati s konceptom igrifikacije, a odgojno-obrazovni sustav trebao bi dinamičnije podržati integraciju tehnologija i vezanih koncepata primjene u nastavni proces.

Osnovno ograničenje ovog istraživanja leži u nereprezentativnosti uzorka te se zaključci istraživanja ne mogu generalizirati na sve nastavnike u hrvatskim osnovnim i srednjim školama. U budućim istraživanjima bilo bi poželjno rezultate provedenog istraživanja usporediti s reprezentativnijim uzorkom te dodatno istražiti kako učitelji primjenjuju mehanike igrifikacije u nastavi jer je uočena nekonzistentnost u odgovorima vezanim uz primjenu igrifikacije u nastavnom radu. Dodatno, u budućim istraživanjima bilo bi zanimljivo pristupiti tematici iz perspektive učenika te provesti usporedbu rezultata odgovora učenika i učitelja kako bi se utvrdili elementi podudarnosti i neslaganja. Kasnija istraživanja mogla bi se usmjeriti prema utvrđivanju razloga podudarnosti i različito percipiranih elemenata između učenika i učitelja.

LITERATURA

Caponetto, I., Earp, J., Ott, M. (2014) „Gamification and education: A literature review". In: *European Conference on Games Based Learning*. Academic Conferences International Limited, p. 50.

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., Nacke, L. (2011) "From game design elements to gamefulness: defining gamification". In: *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*. ACM, p. 9-15.

de Byl, P., Hooper, J. (2013) "Key Atributes of Engagement in a Gemified Learning Enviroment". In: *Electric Dreams 30th ascilite Conference*, p. 221-230.

Edmonds, S. (2011) "Gamification in learning". *Training and Development in Australia*, Vol. 38, No. 6, p. 20-22.

Franković, I. (2016) "Učenje temeljeno na didaktičkim računalnim igrama". Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Odjel za informatiku.

Fui-Hoon Nah, F., Rallapalli, S., Rajasekhar Telaprolu, V., Rallapalli Venkata, P. (2013) "Gamification od Education Using Computer Games". In: S. Yamamoto (Ed.): *HIMI/HCII 2013, Part III, LNCS 8018*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, p. 99-107

Gyldendahl Jensen, C. (2016) "GAMIFICATION OF INNOVATION PROCESSES BY BRINGIGN „WORLD OF WARCRAFT" TO REAL WORLD". In: *Proceedings of EDULEARN16 Conference*, p. 59-68.

Isayama, D., Ishiyama, M., Relator, R., Yamazaki, K. (2016) "Computer Science Education for Primary and Lower Secondary School Students: Teaching the Concept of Automata". *ACM Trans. Comput. Educ.* 17, 1–28. https://doi.org/10.1145/2940331

Jagušt, T., Botički, I., Mornar, V., So, H.-J. (2017) "Gamified Digital Math Lessons for Lower Primary School Students", In: *6th International Conference on Learning Technologies and Learning Environments* (LTLE2017)

Jackson, M. (2016) "Gamification in Education: A Literature Review". Preuzeto s http://www.westpoint.edu/cfe/Literature/MJackson_16.pdf (13. 5. 2017).

Kiryakova, G., Angelova, N., Yordanova, L. (2014) "Gemification in education". In: *9th International Balkan Education and Science Conference*, Edirne, Turkey

Laskowski, M., Borys, M. (2016) "THE STUDENT, THE PROFESSOR AND THE PLAYER: USAGE FOR GAMIFICATION AND SERIOUS GAMES IN ACADEMIC EDUCATION – A SUVERY". In: *Proceedings of EDULEARN16 Conference*, p. 2933-2941.

Martí-Parreño, J., Méndez-Ibáñez, E., Alonso-Arroyo, A. (2016) "The use of gamification in education: a bibliometric and text mining analiysis". *Journal of Computer Assisted Learning 32*, p. 663-676.

McGrath, N., Bayerlein, L. (2013) "Engaging online students through the gamification of learning materials: The present and the future". In: *Electric Dreams 30th ascilite Conference*, p. 573-577.

Medica Ružić, I., Dumančić, M. (2015) "Gamification in education". *Informatologija Vol. 48 No.3-4.*, p. 198-204.

Ortiz, M., Chiluiza, K., Valcke, M. (2016) "GAMIFICATION IN HIGHER EDUCATION AND STEM: A SYSTEMATIC REVIEW OF LITERATURE". In: *Proceedings of EDULEARN16 Conference*, p. 6548-6558.

Pivac, M. (2016) „Igra i učenje: Potencijali učenja kroz igru". In: Edupoint, http://edupoint.carnet.hr/casopis/49/clanci/1.html (6. 5. 2017.)

Sailer M., Hense, J., Heinz, M., Klevers, M. (2013) "Psychological Perspectives on Motivation through Gamification". *Interaction Design and Architecture(s) Journal – IxD&A*, N.19, p. 28-37.

Sandusky, S. (2017) "Gemification in Education". In: The University of Arizona UA Campus Repository, http://dspace.uni-sz.bg/handle/123456789/12 (6. 5. 2017.)

Vivas Urías, M.D., Cruz Chust, A., Liébana Carrasco, O. (2016) "HOW TO GAMIFY AN ONLINE TECHNICAL SUBJECT IN HIGHER EDUCATION". In: *Proceedings of EDULEARN16 Conference*, p. 7071-7081.

Tulloch, R. (2014) "Reconceptualising gamification: play and pedagogy". *Digital Culture & Education 6:4*, p. 317-333.

Dijana Plantak Vukovac[1]
Maja Škara[2]
Goran Hajdin[3]

Review paper
UDC 37.091.3

TEACHERS' USAGE AND ATTITUDES TOWARDS GAMIFICATION IN PRIMARY AND SECONDARY SCHOOLS

ABSTRACT

During the past several years a concept of gamification has drawn much attention among researchers and teachers due to its benefits related to motivation and engagement of learners. While this educational approach, that incorporates game mechanics into the teacher's class, is mainly explored in higher education settings, the researches about gamification at lower levels of education are sparse. This paper provides the findings of the survey conducted among 124 teachers employed at three primary and two secondary schools in Croatia about the usage of gamification as well as attitudes towards gamification in general. The research results give insights into the profiles of the teachers who use or do not use gamification during their classes, and identify gamification mechanics and applications they employ. Teachers' opinions about the gamification and the reasons for (not) introducing it into the class are also presented. According to the research results, it is possible to conclude that less than half of the respondents were familiar with the concept of gamification and that they applied it in their work. The research results show that most of the teachers got acknowledged with the concept of gamification on a personal initiative. Points, quests and storylines are the mechanics of gamification that the respondents most often applied in their work. Courses in which respondents the most frequently applied gamification were the mathematics, Croatian language and foreign languages. Also, the respondents in high percentage agreed with the effects and impacts of gamification on motivation and engagement of students, which represent the benefits of gamification. The lack of time and formal reasons were indicated as the reasons for non-usage of gamification, while motivation and engagement were set out as reasons for the usage of gamification.

Key words: *gamification, teachers, primary school, secondary school, survey*

[1] PhD, Assistant Professor, Faculty of Orgnaization and Informatics, University of Zagreb,Pavlinska 2, 42 000 Varaždin, Croatia. E-mail: dijana.plantak@foi.hr
[2] BA in Informatics, E-mail: majaskara1990@gmail.com
[3] PhD, Assistant Professor, Faculty of Orgnaization and Informatics, University of Zagreb Pavlinska 2, 42 000 Varaždin, Croatia. E-mail: goran.hajdin@foi.hr

Davor Širola[1]
Livia Baltić[2]

Pregledni rad
UDK 81:659.3:005.32

PRIHVAĆENOST PODUZETNIČKOG NAČINA RAZMIŠLJANJA KOD STUDENATA[3]

SAŽETAK

Poduzetnički način razmišljanja drži se jednim od najvažnijih koncepata koji promovira i potiče Europska unija u funkciji potpunijeg iskorištavanja i razvoja osobnih i društvenih potencijala, jačanja konkurentske snage gospodarstva i uloge pratećih institucija, posebno obrazovnih. Svrha ovog istraživanja bila je utvrditi čimbenike koji jačaju sklonost poduzetničkom ponašanju i vjerojatnost pokretanja posla. Iako nositelji politika imaju velika očekivanja od uloge visokoškolskog poduzetničkog obrazovanja u procesu širenja poduzetničkog načina razmišljanja, slijedom rezultata istraživanja u ovom radu poduzetničko obrazovanje u Republici Hrvatskoj ne predstavlja značajan čimbenik jačanja poduzetničkog ponašanja i stjecanja poduzetničkih kompetencija. Naime, rezultati istraživanja na uzorku studenata različitih studija Veleučilišta u Rijeci upućuju da se studenti mogu više oslanjati na osobno iskustvo i poduzetničko pdorijetlo u obitelji, kao čimbenike koji su pozitivno i statistički značajno povezani sa sklonosti poduzetničkom ponašanju te vjerojatnosti pokretanja vlastitog posla. Ujedno je utvrđeno da sklonost poduzetničkom ponašanju predstavlja statistički značajan prediktor vjerojatnosti pokretanja vlastitog posla. Slijedi da su nužne promjene u visokoškolskom poduzetničkom obrazovanju, kako u pogledu ishoda učenja, tako i metoda poučavanja, da bi ono još kvalitetnije ispunilo svoju misiju u jačanju poduzetničkog načina razmišljanja i poduzetničkog ponašanja.

Ključne riječi: *poduzetničko ponašanje, poduzetničke kompetencije, poduzetničko obrazovanje*

1. UVOD

Pronalaženje novih i unaprjeđenje postojećih strategija i pristupa za ostvarenje ekonomskog rasta i razvoja te bolje konkurentnosti na svim razinama sve više podrazumijeva isticanje poduzetništva kao jednog od najvažnijih elemenata ostvarenja tih ciljeva i to ne samo u profitnom, već sve više i u javnom sektoru. Potreba usvajanja poduzetničkih znanja i vještina istovremeno postaje nužnost ne samo za uspješnu realizaciju samostalnih poduzetničkih pothvata, već i za uspješno djelovanje zaposlenika različitih poslovnih subjekata (Širola, 2014:1). Iako su brojni autori prihvatili i potvrdili Druckerovo viđenje (1985, citirano u Kuratko, 2004: 6) kojim obrazlaže da „poduzetništvo nije mit, nije misterija i nema ništa s genima, već je riječ o disciplini, koja se, kao i svaka druga disciplina, može poučavati", poduzetničko obrazovanje nije jedini čimbenik stvaranja poduzetničkih kompetencija i uspješnih poduzetnika, već je to poduzetničko ponašanje (Sedlan König, 2012a: 146). Stoga je problem koji se analizira u radu utvrđivanje pozicije visokoškolskog poduzetničkog obrazovanja u Republici Hrvatskoj u kontekstu važne uloge koja se daje poduzetničkom obrazovanju u

[1] Dr. sc., viši predavač, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: davor.sirola@veleri.hr
[2] Bacc. oec., studentica, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: lbaltic@veleri.hr
[3] Datum primitka rada: 15. 1. 2017.; datum prihvaćanja rada: 1. 3. 2018.

sklopu snažnog zagovaranja razvoja poduzetničkog načina razmišljanja od strane Europske unije i na nacionalnoj razini (primjerice: Akcijski plan za poduzetništvo, *European Commission*, 2013: 3 i Strategija razvoja poduzetništva 2013. - 2020., Ministarstvo poduzetništva i obrta, 2013: 13, dokumenti koji među najvažnijim ciljevima ističu poduzetničko obrazovanje). Cilj tog obrazovanja treba biti stjecanje poduzetničkih kompetencija

Svrha rada je analiza utjecaja koji na poduzetnički način razmišljanja i stjecanje poduzetničkih kompetencija imaju različiti čimbenici koji mogu pridonijeti prepoznavanju i osnaživanju poduzetničkog ponašanja kod studenata, pri čemu je glavni cilj utvrditi kakav utjecaj na poduzetničko ponašanje ima formalno poduzetničko obrazovanje. Rad je strukturiran tako da nakon uvoda slijedi pregled literature, zatim prikaz metodologije koji uključuje hipoteze rada, rezultati istraživanja te rasprava i zaključak.

2. PREGLED LITERATURE

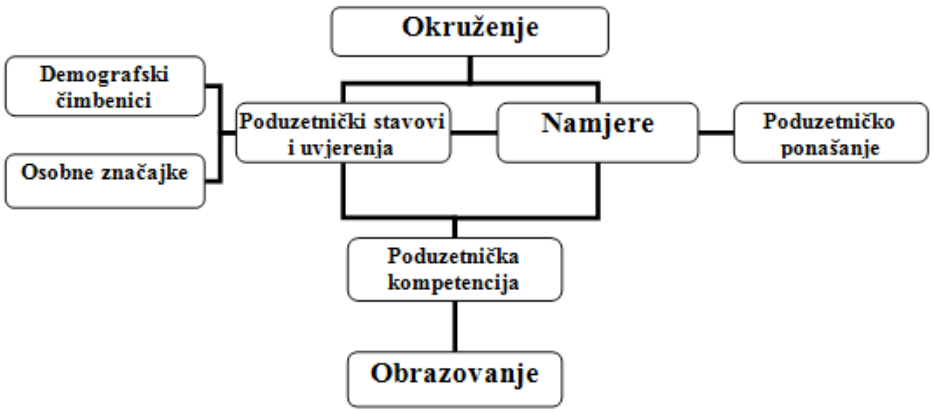
Brojni stručnjaci i znanstvenici suglasni su da poduzetnici razmišljaju drukčije od nepoduzetnika, primjerice, tradicionalnih menadžera (Hisrich *et al.*, 2011: 29 i 33) te da pri donošenju različitih odluka u neizvjesnom okruženju koriste pristup koji se prepoznaje kao poduzetnički način razmišljanja (engl. *entrepreneurial mindset*). Pritom se dio znanstvenika i predlagača obrazovnih politika i dalje pita „može li se poduzetništvo (i poduzetnički način razmišljanja) poučavati." Iako mnogi drže da postoji dovoljno dokaza da se poduzetništvo može poučavati (primjerice: Drucker, 1985; Gorman *et al.* 1997, citirano u Kuratko, 2003: 12), neki smatraju da se u učionici ne mogu poučavati određeni aspekti poduzetništva, poput samopouzdanja, ustrajnosti te visoke razine energije kod poduzetnika (Miller, 1987, citirano u Sedlan König, 2012a: 26), dok, primjerice, Martin *et al.* (2013: 8-9) ističu da je pravo pitanje kako mjeriti učinke poduzetničkog obrazovanja u pogledu razvoja vještina koje potiču poduzetnički način razmišljanja, kao važan čimbenik izgradnje poduzetničkog ponašanja.

Značaj koncepta poduzetničkog načina razmišljanja prepoznat je i u definiciji poduzetništva koju je usvojila Europska komisija u tzv. Zelenoj knjizi – Poduzetništvo u Europi (*European Commission*, 2003: 6): „poduzetništvo je način razmišljanja, odnosno proces stvaranja i razvijanja ekonomskih aktivnosti kombiniranjem rizika, kreativnosti i/ili inovativnosti uz pouzdanu upravljačku strukturu unutar nove ili postojeće organizacije." Sedlan König (2012a: 146) poduzetništvo definira kombiniranjem definicija autora Bygrave i Hofer, 1991, Herron i Robinson,1993, Gibb i Cotton, 1998, kao: „skup ponašanja kojima se stvaraju i otkrivaju prilike, unose promjene i stvara organizacija kojoj je cilj ostvarivanje dodatne vrijednosti iskorištavanjem tih prilika i nošenje s većom razinom neizvjesnosti i složenosti poduzetnika." Iz ovako postavljene definicije proizlazi da poduzetničko ponašanje čine akcije i reakcije pojedinca koje predstavljaju odgovor na vanjske i unutrašnje poticaje, a potrebne su za kreiranje i otkrivanje prilika, unošenje promjena i stvaranje organizacija kojima je cilj iskorištavanje tih prilika i nošenje s većom razinom neizvjesnosti i složenosti.

Pritom je važno istaknuti da poduzetničko ponašanje nije samo rezultat karakteristika osobnosti (pojedinci ih ili imaju ili nemaju, pa ih trebaju razvijati), niti samo okruženja ili karakteristika situacije (trebaju razvijati vještine i strategije za otkrivanje, identificiranje i iskorištavanje prilika

koje imaju potencijal), nego je rezultat i poduzetničkih kompetencija koje se dijelom sastoje od tacitnog (iskustvenog, osjećajnog) znanja, ali i znanja koje se može poučavati i učiti (Sarasvathy, 2008, citirano Sedlan König, 2012a: 146). Sedlan König (2012a) je u svojoj disertaciji prepoznala šest elemenata koji djeluju na složeni fenomen poduzetničkog ponašanja: osobnost (demografski čimbenici i osobne značajke), stavovi i uvjerenja, namjere, okruženje, kompetencije i obrazovanje (shema 1).

Shema 1. Konceptualni model poduzetničkog ponašanja



Izvor: Sedlan König, 2012a: 147

U modelu prikazanom na shemi 1 treba posebno istaknuti (poduzetničke) namjere koje su prepoznate kao najbolji pretskazatelj poduzetničkog ponašanja (primjerice, prema: Bird, 1988, Kolvereid, 1996, Krueger i Brazeal, 1994, Krueger *et al.*, 2000, citirano u McGee *et al.*, 2009: 965). Namjere su sveobuhvatno istraživane u području socijalne psihologije, gdje je ključni doprinos dala široko primijenjivana teorija planiranog ponašanja (Ajzen, 1991: 181-184), te u području poduzetništva iz kojeg je proizašla teorija poduzetničkog događaja (Shapero, 1982, citirano u Krueger *et al.*, 2000: 418). Namjere Bird (1988: 442) definira kao stanje svijesti koje usmjerava pažnju osobe prema određenom cilju ili putu prema određenom postignuću. Poduzetničke namjere se definiraju različito, primjerice, kao usmjeravanje aktivnosti osobe prema formiranju novih poslovnih subjekata ili novih vrijednosti unutar postojećih poslovnih subjekata (Bird, 1988: 443), kao namjera da osoba postane samozaposlena (Crant, 1996, Kolvereid, 1996, citirano u Iakovleva i Kolvereid, 2009: 69) ili kao namjera (vjerojatnost) pokretanja poslovnog pothvata, što se istražuje i u sklopu ovog rada (Reitan, 1998; Scherer *et al.*, 1989; Bird, 1992; Krueger *et al.*, 2000, citirano u Iakovleva i Kolvereid, 2009: 69). Općenito vrijedi pravilo - što je jača namjera za određenim postupanjem, to je vjerojatnije njezino ostvarenje (Hisrich *et al.*, 2011: 57).

Namjera (sklonost) osobe da se uključi u poduzetničko ponašanje drži se odlučujućom za nastanak poduzetničkih aktivnosti (Bird, 1988: 443; Krueger *et al.*, 2000: 414). Naime, rezultati brojnih istraživanja pokazali su da namjere bolje pretskazuju planirano ponašanje, poput poduzetništva, od primjerice, stavova, uvjerenja, osobnih značajki ili samih demografskih karakteristika osoba, koje predstavljaju udaljene elemente koji na poduzetničko ponašanje djeluju posredno, kao pretpostavke namjera (Kautonen *et al.*, 2011: 698). Tako demografski čimbenici, kao što su obitelj, dob, obrazovanje roditelja,

spol, bračni status, obrazovanje i prethodno radno iskustvo te osobne značajke (primjerice: potreba za postignućem, motiviranost, inicijativa, kreativnost, interni *locus* kontrole, preuzimanje ukalkuliranog rizika, potreba za samostalnošću i samopouzdanje) nemaju izravan utjecaj na poduzetničko ponašanje već na ponašanje utječu neizravno, kroz utjecaj na stavove i uvjerenja (Crant, 1996; Matthews i Moser, 1996; Mazzarol *et al.*, 1999; Misra i Kumar, 2000, citirano u Sedlan König, 2012a: 147-148).

Obje prethodno spomenute teorije (modeli) koje se bave namjerama pokazale su visoku razinu kompatibilnosti i međusobne povezanosti te su istraživači dokazali da pretpostavke u oba modela podjednako dobro objašnjavaju varijance u namjerama, uz blagu prednost Shaperovom modelu (Krueger *et al.*, 2000: 423-424). Iakovleva i Kolvereid (2009: 70, 76 i 78), su uspješno integrirali modele i utvrdili da percipirana poželjnost i percipirana provedivost (Shaperov model) predstavljaju funkciju stavova, socijalnih normi i percipirane kontrole ponašanja (Ajzenov model), te su značajno i pozitivno povezani s poduzetničkim namjerama (novi model objašnjava 65 % varijanci u namjerama pokretanja posla i samozapošljavanja).

Pretpostavke namjera u konceptualnom modelu na shemi 1 obuhvaćaju poduzetničke stavove i uvjerenja. Pod stavovima se podrazumijevaju stavovi prema poduzetništvu, sklonost poduzetničkom ponašanju (istražuje se i u sklopu ovog rada) te percepcija poželjnosti, dok uvjerenja podrazumijevaju razinu provedivosti ponašanja i procjena vlastitih sposobnosti (svijest o vlastitoj učinkovitosti) za poduzetničko ponašanje (Sedlan König, 2012a: 147 i 152). Pritom se svijest o (percipiranoj) vlastitoj poduzetničkoj učinkovitosti, odnosno vjerovanja ljudi o njihovim sposobnostima da stvore željenu razinu učinaka (koncept razvijen od Bandura, 1994: 2), pojavljuje kao element Ajzenovog i Shaperovog modela namjera. Nadalje, Boyd i Vozikis (1994, citirano u Sedlan König, 2012a: 154) utvrdili su da je vlastita učinkovitost ne samo prediktor poduzetničkih namjera (posredno i poduzetnička ponašanja), već i da određuje intenzitet poduzetničkih namjera, odnosno vjerojatnost da će one uzrokovati poduzetničko ponašanje.

Model prikazan na shemi 1 ukazuje i na važnost utjecaja čimbenika okruženja na poduzetničke namjere, poduzetničke stavove i uvjerenja. Pritom je kao važan čimbenik okruženja utvrđeno iskustvo u poduzetništvu, stečeno u okviru poduzetničke obitelji ili osobno (Sedlan König, 2012a: 158). Ovakav zaključak proizlazi i iz važnosti koja se iskustvu pridaje u različitim pristupima učenju te u društvenom ili demografskom pristupu istraživanja poduzetništva, gdje se analiziraju poduzetnikova iskustva iz djetinjstva i radno iskustvo (Sedlan König, 2012a: 18). Među pristupima učenju treba istaknuti da pojedinci u svakodnevnom životu nesvjesno prihvaćaju stajališta i pozitivne vrednote te vještine i znanja iz svakodnevnog iskustva, pa informalno obrazovanje ne treba zanemariti u razmatranju poduzetničkog obrazovanja. Slično tumače i konstruktivističke teorije prema kojima učenje uključuje stvaranje vlastitog znanja iz osobnog iskustva, a ne samo preslikavanje i oponašanje doživljenoga, dok teorija socijalnog konstruktivizma zastupa da održavanje motivacije za učenje znatno ovisi o vjeri pojedinca u vlastiti potencijal za učenje. Taj osjećaj sposobnosti i vjera u potencijal za rješavanje novih problema dolaze iz osobnog iskustva nošenja s problemima u prošlosti i puno su snažniji nego vanjsko priznaje i motivacija. (Sedlan König, 2012a: 28, 38 i 40). Slijedom prepoznate važnosti osobnog iskustva Boussouara i Deakins (1998, citirano u Sedlan König, 2012a: 26) su, ispitujući razvoj malih poduzeća visoke tehnologije, predložili da poduzetnici uče, ne kroz strukturiranu nastavu, već kroz iskustvo i metodu pokušaja i pogreške.

Ključnu sastavnicu konceptualnog modela poduzetničkog ponašanja (shema 1) predstavlja poduzetničko obrazovanje. Pritom poduzetničko obrazovanje podrazumijeva sve aktivnosti kojima je cilj razvijanje poduzetničkog ponašanja i kompetencija, povećanje znanja pojedinaca o poduzetništvu te osposobljavanje za karijeru poduzetnika (Garavan i O'Cinneide, 1994, citirano u Sedlan König, 2012a: 2). Naime, s rastom promišljanja da je poduzetništvo ključan čimbenik ekonomskog rasta, znanstvenici su intenzivirali istraživanja poduzetničkog obrazovanja kao pretpostavke poduzetništva, iako teorijske podloge za to već postoje (Low i MacMillan, 1988; Davidsson *et al.*, 2001; Haase i Lautensclager, 2011, citirano u Rideout i Gray, 2013: 331). Tako su ideje da se pojedinci motiviraju svojim uvjerenjem o vlastitim talentima i sposobnostima te posljedično uvjerenjem u uspješan ishod derivirane iz socijalno-kognitivne teorije koja se zasniva na važnosti učenja promatranjem, tj. ne samo kroz osobno ponašanje, već i kroz interaktivni odnos s okolinom, izravno, preko zastupnika i kolektivno (Bandura, 2001: 10 i 13). Slijedi da poduzetničko obrazovanje može razviti sposobnosti i kompetencije te omogućiti uvjerenost u vlastitu poduzetničku učinkovitost.

Iako su provedena brojna istraživanja povezanosti poduzetničkog obrazovanja i poduzetništva, zaključci pregleda literature (od 1997. do 2011.) koji su pripremili Rideout i Gray (2013: 336) potvrdili su zabrinutost prethodnih sličnih pregleda (Gorman *et al.*, 1997; Vesper i Gartner, 1997; Honig, 2004; Fayolle, 2005; Lee i Wong, 2006, citirano u Rideout i Gray, 2013: 333). Naime, Rideout i Gray pronašli su samo 12 istraživanja koja zadovoljavaju (skromno) postavljene kriterije relevantnosti, a ti radovi pokazali su pretežito psihološke rezultate poduzetničkog obrazovanja (promjene u stavovima, namjerama, učenju), dok su samo tri rada (Kolvered i Moen, 1997; Charney *et al.*, 2000; Paradi, 2002, citirano u Rideout i Gray, 2013: 345) dokazala učinke poduzetničkog obrazovanja kroz objektivne ishode koji su zanimljiviji donositeljima politika u ovom području (primjerice: pokretanje više *start-up* poduzeća u odnosu na studente bez poduzetničkog obrazovanja).

Istraživanja poveznica poduzetničkog obrazovanja i namjera su brojna, budući da je namjera pojedinca da se uključi u poduzetničko ponašanje ključna za poduzetničku aktivnost u društvu (Sedlan König, 2012a: 150). Tako je u pregledu literature istraživanja poduzetničkog obrazovanja kao pretpostavke poduzetničkih namjera koji su izradili Liñán i Fayolle (2015: 919), između ostalog, analizirana povezanost namjera s poduzetničkim obrazovanjem. Pritom većina rezultata empirijskih radova (analizirano 13 radova) upućuje da se visoka razina poduzetničkih namjera pripisuje poduzetničkom obrazovnom programu. Istovremeno rezultati evaluacije poduzetničkih obrazovnih programa (analizirano 30 radova), nisu konzistentni, budući da općenito potvrđuju njihov pozitivan utjecaj na poduzetničke namjere, no utvrđeni su i negativni učinci, kao i opadajući utjecaj koji se povezuje s povećanjem razine primljenih informacija ispitanika (redovito studenata), te je ukazano na moguće metodološke nedostatke kod dijela istraživanja. Slijedi da su potrebna rigoroznije koncipirana istraživanja, budući da dosadašnja skromno podupiru socijalno-kognitivnu teoriju prema kojoj poduzetničko obrazovanje utječe na vlastitu poduzetničku učinkovitost, slabo podržavaju povezanost s namjerama te daju ograničenu podršku široko istraživanoj Ajzenovoj teoriji o poveznici poduzetničkih namjera i poduzetničkih aktivnosti (ponašanja). Dodatnim istraživanjima trebalo bi dokazati ne samo funkcionira li poduzetničko obrazovanje, već i kako treba funkcionirati da bi pozitivno utjecalo na poduzetničko ponašanje (Rideout i Gray, 2013: 345).

Rastuća brzina promjena u suvremenom okruženju imperativno zahtijeva ubrzani razvoj odgovarajućih kompetencija. Poduzetničke kompetencije različito se definiraju (primjerice: Van Overveld i Van Goudoever, 1997; Bron, 1999; Hayton i McEvoy, 2006; Hoffmann, 1999, citirano u Mitchelmore i Rowley, 2010: 92), no uobičajeno definicije (poput uvodno istaknutih definicija u dokumentima Europske unije) uključuju: osnovne karakteristike, poput općih i specifičnih znanja, motive, osobine, vještine, sposobnosti, društvene uloge, uvjerenja i stavove potrebne za stvaranje i otkrivanje prilika u okruženju i unošenje promjena (prilagođeno prema Bird, 1995: 51 i Sedlan König, 2012a: 160). Budući da je cilj poduzetničkog obrazovanja razvoj poduzetničkih kompetencija (koje posredno utječu na poduzetničke stavove, uvjerenja i namjere), poduzetničke kompetencije prepoznate su kao krucijalni čimbenici u poticanju poduzetničkog načina razmišljanja i boljeg korištenja kreativnih potencijala, kako od strane znanstvenika (primjerice: Gibb, 2002; Henry *et al.*, 2007; Lans *et al.*, 2011, citirano u Sedlan König, 2013: 804), tako i od strane nositelja politika. Primjerice, u Europskoj uniji usvojen je Poduzetnički okvir kompetencija (Bacigalupo *et al.*, 2016: 10 i 17), kojim su definirana tri područja s ukupno 15 poduzetničkih kompetencija te opći ishodi učenja na temelju kojih treba razviti specifične ishode pojedinog poduzetničkog obrazovanja.

Pored poduzetničkog okvira kompetencija Europske unije mnogi autori formirali su svoja viđenja ključnih poduzetničkih kompetencija. Primjerice, Mitchelmore i Rowley (2010: 100) predložili su okvir s četiri skupine (poduzetničke, poslovne i menadžerske, kompetencije međuljudskih odnosa te konceptualne i organizacijske kompetencije) i ukupno 41 vrstom kompetencija. Sedlan König (2012a: 161) je ukupno 29 kompetencija svrstala u tri kategorije (kognitivna, afektivna i bihevioralna) te zasebno prikazala tri popisa s po devet poduzetničkih ponašanja, poduzetničkih atributa i poduzetničkih vještina (Gibb i Cotton, 1998, citirano u Sedlan König, 2012a: 248). U ovom radu slijedom istraživanja različitih obuhvata poduzetničkih kompetencija (Sedlan König, 2012b: 486), za samoprocjenu vlastitih poduzetničkih kompetencija studenata, odabrane su sljedeće kategorije poduzetničkih kompetencija: uočavanje tržišnih prilika, uvjeravanje i pregovaranje, korištenje informacijske tehnologije, međuljudski odnosi, upravljanje financijama, prodaja i marketing, rad pod stresom, nošenje s izazovima, planiranje i nošenje s promjenama u okolini.

Brojne kompetencije koje su razni autori prepoznali kao važne za poduzetništvo ne nastaju isključivo u procesu poduzetničkog obrazovanja. Naime, učenje predstavlja društveni proces i događa se u interakciji između pojedinaca kroz sudjelovanje u aktivnostima svakodnevnog života, pa i sudjelovanjem u tzv. zajednicama prakse, prema Wengerovom modelu situacijskog učenja (Wenger, 1998, citirano u Sedlan König, 2012a: 191). Zajednice prakse predstavljaju zajedničke aktivnosti koje ispunjavanju tri uvjeta: članovi zajednice moraju imati zajedničko područje interesa, zajedničke aktivnosti i zajedničke standarde djelovanja. Najuspješnije su one zajednice koje kombiniraju entuzijazam i inicijativu članova s podrškom vodstva zajednice. Što se više članovi zajednice uključuju u aktivnosti zajednice to više razvijaju svoje kompetencije i pomiču se od perifernog sudjelovanja u radu do pune angažiranosti (Lave i Wenger, 1991, citirano u Sedlan König, 2012a: 192 i 194). U kontekstu visokoškolskog poduzetničkog obrazovanja važno je uzeti u obzir i utjecaj zajednica prakse u kojima studenti najčešće sudjeluju i gdje razvijaju sposobnost učenja iz odnosa s drugima, 'igraju' različite uloge, primijenjuju obrazovanjem stečene kompetencije te kroz iskustvo usvajaju nove. Stoga se i ovom radu kroz samoprocjenu istražuje ne samo uspješnost u stjecanju poduzetničkih

kompetencija kroz formalno obrazovanje, već i kroz osobno iskustvo te sudjelovanje studenata u zajednicama prakse (neprofitne udruge i sportska natjecanja – klubovi).

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Slijedom uvodno predstavljenog problema i svrhe istraživanja te pregleda literature postavljene su hipoteze istraživanja u sklopu ovog rada i razvijen konceptualni model veza među postavljenim hipotezama (shema 2 u nastavku):

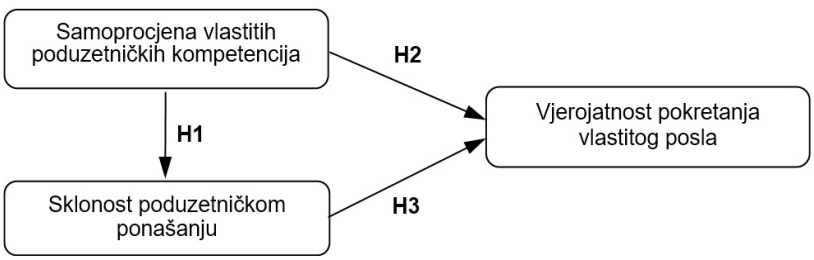
H1: Samoprocjena vlastitih poduzetničkih kompetencija (stečenih kroz školu/fakultet, osobno iskustvo, natjecanja ili udruge) pozitivno je i značajno povezana sa sklonosti poduzetničkom ponašanju.

H2: Samoprocjena vlastitih poduzetničkih kompetencija (stečenih kroz školu/fakultet, osobno iskustvo, natjecanja ili udruge) pozitivno je i značajno povezana s vjerojatnošću pokretanja vlastitog posla.

H3: Sklonost poduzetničkom ponašanju izravno, pozitivno i značajno utječe na vjerojatnost pokretanja vlastitog posla.

Postavljene hipoteze prikazane su kroz model prikazan na shemi 2, gdje samoprocjena vlastitih poduzetničkih kompetencija predstavlja prediktorsku (nezavisnu) varijablu, vjerojatnost pokretanja posla (kriterijsku) zavisnu varijablu, a sklonost poduzetničkom ponašanju pojavljuje se kao zavisna varijabla u hipotezi H1 te kao prediktor u hipotezi H3.

Shema 2. Konceptualni model veza među postavljenim hipotezama



Izvor: autori (prilagođeno prema Sedlan König, 2012a: 147)

Instrument istraživanja u ovom radu predstavlja anketni upitnik koji je izrađen u alatu *Google Docs*, tako da je podijeljen u pet cjelina koje slijede hipoteze prikazane na modelu (shema 2): 1) demografski čimbenici (spol, godina i vrsta studija); 2) okruženje (članovi uže obitelji poduzetnici); 3) poduzetnički stavovi (sklonost poduzetničkom ponašanju); 4) poduzetničke namjere (vjerojatnost pokretanja vlastitog posla) te 5) samoprocjena vlastitih poduzetničkih kompetencija studenata (stečenih kroz školu/fakultet, osobno iskustvo, natjecanja ili u udrugama).

Ispitanici su izvršili samoprocjenu sljedećih vlastitih poduzetničih kompetencija: uočavanje tržišnih prilika, uvjeravanje i pregovaranje, korištenje informacijske tehnologije, međuljudski odnosi, upravljanje financijama, prodaja i marketing, rad pod stresom, nošenje s izazovima, planiranje i nošenje s promjenama u okolini. Pritom cjeline 1) i 2) upitnika sadrže kontrolne varijable istraživanja. Upitnik je ukupno sadržavao 12 pitanja te 42 potpitanja. S izuzetkom kontrolnih varijabli, sve ostale varijable istraživane su pomoću ordinalnih ljestvica i to Likertove ljestvice s pet razina od 1 = „vrlo malo" do 5 = „značajno puno". Anketni upitnik autori su modificirali prema upitniku korištenom u istraživanju Sedlan, König (2012a: 255-258), pa je ovo istraživanje ujedno provedeno i kao replikativno.

Prikupljanje podataka potrebnih za istraživanje provedeno je u srpnju i kolovozu 2017. godine korištenjem strukturiranog upitnika među studentima Veleučilišta u Rijeci i to preddiplomski stručni studiji Informatika i Poduzetništvo te specijalistički diplomski studij Poduzetništvo. Anketni upitnik odaslan je na 360 *e-mail* adresa studenata Veleučilišta u Rijeci te je uz odaziv od 20,6 % dobiven prigodni uzorak od 73 važeća odgovora studenata. Obuhvaćeni su studenti svih akademskih godina.

4. REZULTATI I RASPRAVA

Za analizu istraživanjem prikupljenih podataka korišten je alat za statističku analizu „*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 (korelacija, ANOVA i linearna regresija).

U sklopu deskriptivne analize analizirano je postoje li među pojedinim kategorijama ispitanika relevantne razlike u odnosu na kontrolne varijable. U tablici 1 prikazani su rezultati za kontrolnu varijablu – vrsta studija te je primjenom t-testa za nezavisne uzorke provjereno postoji li statistički značajna razlika između prosječnih ocjena za istraživane varijable.

Tablica 1. Rezultati deskriptivne statistike i t-testa s obzirom na vrstu studija ispitanika

Varijabla		Studij informatike		Studij poduzetništva		T-test	Sig.
		A. S.	St. dev.	A. S.	St. dev.		
Sklonost poduzetničkom ponašanju		3,20	1,55	3,85	0,98	-1,75	0,085
Vjerojatnost pokretanja vlastitog posla		2,30	1,42	3,13	1,24	-1,90	0,063
Samoprocjena vlastitih poduzetničkih kompetencija stečenih kroz:	školu/ fakultet	2,53	0,83	3,17	0,80	-2,30	0,025*
	osobno iskustvo	3,88	1,03	3,86	0,74	0,04	0,965
	natjecanja	2,91	1,33	2,76	1,02	0,39	0,699
	udruge	1,37	0,97	1,44	0,81	-0,21	0,838

Napomena: A. S.= aritmetička sredina; Sig. = pouzdanost; * = značajnost razlike na razini 0,05.

Izvor: istraživanje autora

Usporedba prosječnih ocjena između ispitanika s različitih studija pokazuje da je riječ o sličnim vrijednostima. Studenti studija poduzetništva ocjenjuju dio promatranih varijabli višim ocjenama u odnosu na studente studija Informatika, osim samoprocjene (percipiranih) vlastitih poduzetničkih kompetencija temeljem osobnog iskustva i natjecanja. Ovakvi rezultati mogu se objasniti činjenicom da su studenti studija Poduzetništvo bliskiji poduzetničkim pojmovima. Ipak, rezultati t-testa pokazuju da su uočene razlike slučajne, tj. nisu statistički značajne ($p > 0,05$), izuzev razlika u samoprocjeni vlastitih poduzetničkih kompetencija ispitanika stečenih kroz školu/fakultet, gdje su razlike statistički značajne ($t = -2,30$; $p < 0,05$). Može se zaključiti da studenti oba studija imaju sličan stav prema promatranim varijablama. Slične statistički neznačajne razlike utvrđene su i za ostale kontrolne varijable (spol i godina studija), tj. vrlo male razlike u aritmetičkim sredinama.

U tablici 2 prikazani su rezultati za kontrolnu varijablu – poduzetnici u obitelji, koja pripada utjecajima iz okruženja ispitanika te je primjenom t-testa za nezavisne uzorke provjereno postoji li statistički značajna razlika između prosječnih ocjena za istraživane varijable.

Tablica 2. Rezultati deskriptivne statistike i t-testa za ispitanike s različitim okruženjima

Varijabla		**Svi ispitanici**		**Poduzetnici u obitelji (n = 23)**		**Bez poduzetnika u obitelji (n = 49)**		**T-test**	**Sig.**
		A. S.	St. dev.	A. S.	St. dev.	A. S.	St. dev.		
Sklonost poduzetničkom ponašanju		3,81	1,08	4,13	1,03	3,65	1,03	1,77	0,082
Vjerojatnost pokretanja vlastitog posla		3,08	1,27	3,71	1,30	2,78	1,16	3,10	0,003*
Samoprocjena vlastitih poduzetničkih kompetencija stečenih kroz:	školu/ fakultet	3,07	0,83	2,95	0,89	3,13	0,80	-0,83	0,407
	osobno iskustvo	3,90	0,77	3,91	0,90	3,90	0,71	0,05	0,958
	natjecanja	2,79	1,05	2,58	0,87	2,88	1,11	-1,14	0,257
	udruge	1,41	0,79	1,33	0,70	1,44	0,83	-1,26	0,215

Napomena: A. S.= aritmetička sredina; Sig. = pouzdanost; * = značajnost razlike na razini 0,01.

Izvor: istraživanje autora

Iz tablice 2 razvidno je da ispitanici (32 % uzorka) u čijoj užoj obitelji postoje poduzetnici iskazuju veću sklonost poduzetničkom ponašanju te izražavaju veću namjeru – vjerojatnost pokretanja vlastitog posla. Pritom su razlike između prosječnih ocjena studenata iz poduzetničkih obitelji i onih bez poduzetnika u užoj obitelji za varijablu vjerojatnosti pokretanja vlastitog posla statistički značajne ($t = 3,10$; $p < 0,05$). Nadalje, studenti iz poduzetničkih obitelji niže ocjenjuju školu/fakultet kao izvor poduzetničkih kompetencija od ispitanika koji nemaju poduzetnike u užoj obitelji, no te razlike nisu statistički značajne.

Hipotezom H1 pretpostavlja se da viša razina samoprocjenjenih vlastitih poduzetničkih kompetencija studenata znači veću sklonost poduzetničkom ponašanju. Za testiranje povezanosti vlastitih poduzetničkih kompetencija (uprosječeno i prema četiri načina stjecanja kompetencija) i sklonosti poduzetničkom ponašanju korištena je korelacijska analiza, a rezultati Pearsonova koeficijenta korelacije prikazani su u tablici 3.

Tablica 3. Korelacijska analiza samoprocjene vlastitih poduzetničkih kompetencija i sklonosti poduzetničkom ponašanju

Varijabla			**Samoprocjena vlastitih poduzetničkih kompetencija stečenih kroz,...**					**Sklonost poduzetničkom ponašanju**
			prosjek	školu/ fakultet	osobno iskustvo	natjecanja	udruge	
Samoprocjena vlastitih poduzetničkih kompetencija stečenih kro:	prosjek	Pearson korelacija	1,00	0,58	0,38	0,82	0,43	0,15
		Sig. (dvostrano)		0,000	0,001	0,000	0,002	0,193
		N	73	72	72	72	52	73
	školu/ fakultet	Pearson korelacija	0,58	1,00	-0,09	0,29	0,02	0,13
		Sig. (dvostrano)	0,000		0,470	0,015	0,871	0,279
		N	72	72	71	70	52	72
	osobno iskustvo	Pearson korelacija	0,38	-0,09	1,00	0,32**	-0,29	0,36**
		Sig. (dvostrano)	0,001	0,470		0,007	0,034	0,002
		N	72	71	72	71	52	72
	natje-canja	Pearson korelacija	0,82	0,29	0,32**	1,00	0,25	0,05
		Sig. (dvostrano)	0,000	0,015	0,007		0,070	0,666
		N	72	70	71	71	52	71
	udruge	Pearson korelacija	0,43	0,02	-0,29	0,25	1,00	-0,06
		Sig. (dvostrano)	0,002	0,871	0,034	0,070		0,669
		N	52	52	52	52	52	52
Sklonost poduzetničkom ponašanju		Pearson korelacija	0,15	0,13	0,36**	0,05	-0,06	1,00
		Sig. (dvostrano)	0,193	0,279	0,002	0,666	0,669	
		N	73	72	72	71	52	73

Napomena: ** - korelacija značajna na razini p = 0,01.

Izvor: istraživanje autora

Koeficijenti korelacije ukazuju na slabu, pozitivnu i statistički značajnu povezanost između samoprocijenjenih vlastitih poduzetničkih kompetencija ispitanika stečenih kroz osobno iskustvo i sklonosti poduzetničkom ponašanju (r = 0,36; p < 0,01).[4] Između uprosječene samoprocjene vlastitih poduzentičkih kompetencija (stečenih kroz sva četiri načina) te kompetencija stečenih kroz školu/fakultet i natjecanja utvrđena je vrlo slaba, pozitivna i statistički neznačajna povezanost sa sklonosti poduzetničkom ponašanju, dok kompetencije stečene kroz rad u udrugama pokazuju vrlo slabu, negativnu i statistički neznačajnu povezanost sa sklonosti poduzetničkom ponašanju. Može se zaključiti da je samoprocijenjena razina vlastitih poduzetničkih kompetencija stečenih kroz osobno iskustvo pozitivno i statistički značajno povezana sa sklonosti poduzetničkom ponašanju te se **djelomično prihvaća hipoteza H1**. Ovdje vrijedi istaknuti da korelacijska analiza pokazuje i slabu, pozitivnu i statistički značajnu povezanost između samoprocjene vlastitih poduzetničkih kompetencija stečenih kroz osobno iskustvo i kroz natjecanja te se može zaključiti da studenti koji više procjenjuju vlastite poduzetničke kompetencije stečene sudjelovanjem u natjecanjima ujedno više procjenjuju vlastite poduzetničke kompetencije stečene kroz osobno iskustvo (r = 0,32; p < 0,01) i obratno.

Slijedom hipoteze H2 potrebno je utvrditi postoji li povezanost varijabli kojima je utvrđivana samoprocijenjena razina vlastitih poduzetničkih kompetencija (stečenih na četiri načina) i varijable vjerojatnosti (namjere) pokretanja vlastitog posla. U tu svrhu provedena je korelacijska analiza tako da je izračunat Pearsonov koeficijent korelacije (tablica 4).

[4] Veza je vrlo slaba ako je koeficijent < 0,19, slaba ako je koeficijent > 0,20 < 0,39, srednje jaka ako je koeficijent > 0,40 < 0,69, jaka ako je koeficijent > 0,70 < 0,89 i vrlo jaka ako je koeficijent > 0,90 (Bryan, Cramer, 2005: 219, prema Cohen, Holiday, 1982).

Tablica 4. Korelacijska analiza samoprocjene vlastitih poduzetničkih kompetencija i vjerojatnosti pokretanja vlastitog posla

Varijabla			**Samoprocjena vlastitih poduzetničkih kompetencija stečenih kroz:**					**Vjerojatnost pokretanja vlastitog posla**
			prosjek	školu/ fakultet	osobno iskustvo	natjecanja	udruge	
Samoprocjena vlastitih poduzetničkih kompetencija stečenih kroz	prosjek	Pearsonova korelacija	1,00	0,58	0,38	0,82	0,43	0,09
		Sig. (dvostrano)		0,000	0,001	0,000	0,002	0,440
		N	73	72	72	72	52	73
	školu/ fakultet	Pearsonova korelacija	0,58	1,00	-0,09	0,29	0,02	0,00
		Sig. (dvostrano)	0,000		0,470	0,015	0,871	0,992
		N	72	72	71	70	52	72
	osobno iskustvo	Pearsonova korelacija	0,38	-0,09	1,00	0,32**	-0,29	0,31**
		Sig. (dvostrano)	0,001	0,470		0,007	0,034	0,009
		N	72	71	72	71	52	72
	natjecanja	Pearsonova korelacija	0,82	0,29	0,32**	1,00	0,25	-0,01
		Sig. (dvostrano)	0,000	0,015	0,007		0,070	0,939
		N	72	70	71	71	52	71
	udruge	Pearsonova korelacija	0,43	0,02	-0,29	0,25	1,00	-0,12
		Sig. (dvostrano)	0,002	0,871	0,034	0,070		0,417
		N	52	52	52	52	52	52
Vjerojatnost pokretanja vlastitog posla		Pearsonova korelacija	0,09	0,00	0,31**	-0,01	-0,12	1,00
		Sig. (dvostrano)	0,440	0,992	0,009	0,939	0,417	
		N	73	72	72	71	52	73

Napomena: ** - korelacija značajna na razini $p = 0{,}01$.

Izvor: istraživanje autora

Prema koeficijentima korelacije prikazanim u tablici 4 postoji slaba, pozitivna i statistički značajna povezanost između samoprocijenjenih vlastitih poduzetničkih kompetencija ispitanika, stečenih kroz osobno iskustvo i vjerojatnosti pokretanja vlastitog posla ($r = 0{,}31$; $p < 0{,}01$).[5] Slijedi da je samoprocijenjena razina vlastitih poduzetničkih kompetencija stečenih kroz osobno iskustvo pozitivno i statistički značajno povezana s vjerojatnošću pokretanja vlastitog posla te se **djelomično prihvaća hipoteza H2**.

[5] Veza je vrlo slaba ako je koeficijent < 0,19, slaba ako je koeficijent > 0,20 < 0,39, srednje jaka ako je koeficijent > 0,40 < 0,69, jaka ako je koeficijent > 0,70 < 0,89 i vrlo jaka ako je koeficijent > 0,90 (Bryan, Cramer, 2005: 219, prema Cohen, Holiday, 1982).

Pored toga treba naglasiti da između uprosječene samoprocjene vlastitih poduzetničkih kompetencija (stečenih kroz sva četiri načina) te kompetencija stečenih kroz školu/fakultet utvrđena je vrlo slaba, pozitivna i statistički neznačajna povezanost s vjerojatnošću pokretanja vlastitog posla, dok kompetencije stečene kroz natjecanja i rad u udrugama pokazuju vrlo slabu, negativnu i statistički neznačajnu povezanost s vjerojatnošću pokretanja vlastitog posla.

Hipotezom H3 želi se utvrditi povezanost sklonosti poduzetničkom ponašanju i vjerojatnosti pokretanja vlastitog posla. Za testiranje ove povezanosti također je korištena korelacijska analiza i pritom je testirana razina i priroda povezanosti sklonosti poduzetničkom ponašanju i vjerojatnosti pokretanja vlastitog posla i to za sve ispitanike te zasebno za one koji imaju poduzetnike u obitelji, budući da su za tu skupinu t-testom utvrđene statistički značajne razlike između prosječnih ocjena (tablica 2). Analiza je provedena izračunavanjem Pearsonova koeficijenta korelacije, a rezultati su prikazani u tablici 5.

Tablica 5. Korelacijska analiza sklonosti poduzetničkom ponašanju i vjerojatnosti pokretanja vlastitog posla

Varijabla		**Svi ispitanici**		**Poduzetnici u obitelji**	
		Sklonost poduzetničkom ponašanju	Vjerojatnost pokretanja vlastitog posla	Sklonost poduzetničkom ponašanju	Vjerojatnost pokretanja vlastitog posla
Sklonost poduzetničkom ponašanju	Pearsonova korelacija	1	0,75**	1	0,74**
	Sig. (dvostrano)		0,000		0,000
	N	73	73	24	24
Vjerojatnost pokretanja vlastitog posla	Pearsonova korelacija	0,75**	1	0,74**	1
	Sig. (dvostrano)	0,000		0,000	
	N	73	73	24	24

Napomena: ** - korelacija značajna na razini $p = 0{,}01$.

Izvor: istraživanje autora

Koeficijenti korelacije ukazuju na jaku, pozitivnu i statistički značajnu povezanost između sklonosti poduzetničkom ponašanju i vjerojatnosti pokretanja vlastitog posla ($r = 0{,}75$ $p < 0{,}01$). Prema tome, što je veća sklonost poduzetničkom ponašanju, to je veća vjerojatnost pokretanja vlastitog posla (i obratno). Gotovo identičnu jaku, pozitivnu i statistički značaju povezanost pokazuju ispitanici koji u užoj obitelji imaju poduzetnike ($r = 0{,}74$ $p < 0{,}01$). Ovime se može zaključiti da je stav – sklonost prema poduzetničkom ponašanju pozitivno povezan s vjerojatnošću pokretanja vlastitog posla te se **prihvaća hipoteza H3**.

Da bi se utvrdila pozitivna linearna veza između sklonosti poduzetničkom ponašanju i vjerojatnosti pokretanja vlastitog posla, predvidjela razina vjerojatnosti pokretanja vlastitog posla i utvrdila razina i značajnost utjecaja sklonosti poduzetničkom ponašanju (kao nezavisne varijable) na vjerojatnost pokretanja vlastitog posla (kao zavisne varijable), provedena je linearna regresijska analiza. Analiza je provedena na uzorku od 73 (važeća odgovora) ispitanika, što zadovoljava kriterij najmanjeg predloženog odnosa broja elemenata u uzorku i broja nezavisnih varijabli (5 : 1). U konkretnom slučaju, odnos je 73 : 1 (73 ispitanika i 1 varijabla). Radi provjere preduvjeta reprezentativnosti rezultata regresijske analize provedena je analiza normalnosti distribucije. U tablici 6 prikazani su koeficijenti asimetrije i koeficijenti zaobljenosti varijabli u regresijskom modelu.

Tablica 6. Provjera normalnosti distribucije varijabli u regresijskom modelu

Varijable	A. S.	St. dev.	Asimetrija	Zaobljenost
Sklonost poduzetničkom ponašanju	3,81	1,09	-0,60	-0,38
Vjerojatnost pokretanja vlastitog posla	3,08	1,28	0,01	-0,99

Izvor: istraživanje autora

Uočava se blaga negativna asimetrija kod varijable sklonost poduzetničkom ponašanju, dok varijabla vjerojatnost pokretanja vlastitog posla ima blagu pozitivnu asimetriju. Svi koeficijenti asimetrije su unutar granica prihvatljivosti za normalnu distribuciju.[6] Vrijednosti koeficijenata, kao i uvid u grafički prikaz, ukazuje da je varijabla vjerojatnost pokretanja vlastitog posla asimetrična na desno (eng. *right skewed distribution*). Smatra se, međutim, da je regresijska analiza relativno robusna te se može koristiti iako nije zadovoljena pretpostavka o normalnosti podataka (Hair *et al.*, 2010: 208). Koeficijenti korelacije u regresijskom modelu prikazani su u tablici 7.

Tablica 7. Koeficijenti korelacije u regresijskom modelu (sažetak modela)

R	R^2	Prilagođeni R^2	Standardna pogreška procjene
0,75	0,56	0,56	0,85

Izvor: istraživanje autora

Koeficijent multiple korelacije R, uz istovremenu prisutnost svih nezavisnih varijabli (prediktora), iznosi 0,75, pa se može zaključiti da postoji vrlo visoka (jaka) povezanost između sklonosti poduzetničkom ponašanju i vjerojatnosti pokretanja vlastitog posla.[7] Prema koeficijentu determinacije (R^2 = 0,56) varijable u modelu dijele 56 % zajedničkih faktora. To znači da se 56 % varijance (informacija)

[6] Preporučene vrijednosti koeficijenta asimetrije su između +1.0 i −1.0, što označava granice normalnosti distribucije podataka (Leech et al., 2005: 21).

[7] Koeficijenti multiple korelacije (R) interpretiraju se slično kao i koeficijenti korelacije (r), tj. niska razina povezanosti (R) ³ 0,14 < 0,36 (r = ³ 0,1 < 0,3); srednja razina (R) ³ 0,36 < 0,51 (r = ³ 0,3 < 0,5) visoka razina (R) ³ 0,51 < 0,70+ (r = ³ 0,5 < 0,7) i vrlo visoka (R) ³ 0,7 (r = ³ 0,7) prema Leech et al., 2005: 56.

vjerojatnosti pokretanja vlastitog posla može predvidjeti (objasniti) varijablom sklonosti poduzetničkom ponašanju.

Tablica 8. Analiza varijance (ANOVA) za regresijski model

	Zbroj kvadrata	**Stupnjevi slobode**	**Kvadrat prosjeka**	**F**	**Sig.**
Regresija	66,20	2	66,20	91,60	0,000
Ostatak	51,31	71	0,72		
Ukupno	117,51	72			

Izvor: istraživanje autora

Analizom varijance (tablica 8), utvrđeno je da su rezultati statistički značajni, $F(2, 71) = 91{,}60$, $p < 0{,}01$. To znači da ova nezavisna varijabla značajno predviđa zavisnu varijablu, tj. da sklonost poduzetničkom ponašanju uspješno objašnjava vjerojatnost pokretanja vlastitog posla. Regresijske koeficijente i njihovu značajnost u regresijskom modelu te pokazatelje kolinearnosti sadrži tablica 9.

Tablica 9. Regresijski koeficijenti i pokazatelji kolinearnosti u regresijskom modelu

	Nestandardizirani koeficijent		Standardizirani koeficijent	t	Sig.
	B	Standardna pogreška	Beta		
(Konstanta)	-0,27	0,36	0,00	-0,75	0,457
Sklonost poduzetničkom ponašanju	0,88	0,09	0,75	9,57	0,000

Izvor: istraživanje autora

Prema dobivenim rezultatima u tablici 9 (B koeficijenti) povećanje rezultata na ljestvici sklonosti poduzetničkom ponašanju za jedan bod povezano je s prosječnim povećanjem rezultata na ljestvici vjerojatnosti pokretanja vlastitog posla za 0,88 bodova. Pritom je vrijednost standardne pogreške regresijskog koeficijenta mala, što ukazuje na pouzdaniju procjenu i uže intervale pouzdanosti regresijskog koeficijenta, kada bi se računao za različite uzorke iz iste populacije (Hair *et al.* 2010: 212). Nadalje, iz tablice 9 razvidno je da se u promatranom modelu vrijednost t-testa značajno razlikuje od nule te je signifikantna ($p < 0{,}01$), što znači da nezavisna varijabla, sklonost poduzetničkom ponašanju, značajno pridonosi vjerojatnosti pokretanja vlastitog posla (Hair *et al.* 2010: 212). Rezultati analize dodatno **potvrđuju hipotezu H3,** odnosno ukuzuju kojim intenzitetom iskazana sklonost poduzetničkom ponašanju izravno, pozitivno i statistički značajno utječe na vjerojatnost pokretanja vlastitog posla.

5. RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Svrha ovog rada bila je analizirati čimbenike koji utječu na razinu prihvaćenosti poduzetničkog načina razmišljanja kod studenata. U tom kontekstu iznimno je važna uloga tercijarnog

poduzetničkog obrazovanja. Kako je u ovom radu djelomično replicirano istraživanje provedeno od strane Sedlan König (2012a), uspoređeni su ključni rezultati dostupni u oba istraživanja.

Tablica 10. Analiza usporedivih rezultata istraživanja

Varijable	**Istraživanje 2017. g.;** uzorak 73 studenta (Veleučilište Rijeka)		**Istraživanje 2012. g.;** uzorak 324 studenta (EFOS Osijek)	
	A. S.	**St. dev.**	**A. S.**	**St. dev.**
Sklonost poduzetničkom ponašanju – svi ispitanici	3,81	1,09	3,77	1,12
Sklonost poduzetničkom ponašanju – obitelji poduzetnika	4,13	1,03	4,23	0,97
Vjerojatnost pokretanja vlastitog posla – svi ispitanici	3,08	1,28	3,19	1,08
Vjerojatnost pokretanja vlastitog posla – obitelji poduzetnika	3,71	1,30	3,64	1,11

Napomena: A. S.= aritmetička sredina;

Izvori: Sedlan König (2012a: 202, 206-207, 215); istraživanje autora

Predstavljena analiza pokazuje da su razlike između dvaju uzorka u pogledu sklonosti poduzetničkom ponašanju i vjerojatnosti pokretanja vlastitog posla vrlo male. Ujedno je potvrđeno da je okruženje (poduzetnici u obitelji) vrlo značajan čimbenik. Pored toga i rezultati samoprocjene vlastitih poduzetničkih kompetencija u oba istraživanja pokazuju statistički značajne rezultate korelacije za osobno iskustvo (u istraživanju iz 2012. godine i za natjecanja), dok poduzetničko obrazovanje (škola/fakultet), ne predstavlja statistički važan čimbenik stjecanja poduzetničkih kompetencija.

Time su ovim, djelomično replikativnim istraživanjem potvrđeni zaključci prethodnog istraživanja i ustanovljeno da, usprkos petogodišnjem odmaku, nije došlo do povećanja značaja koji na jačanje sklonosti poduzetničkom ponašanju i vjerojatnost pokretanja posla ima formalno visokoškolsko obrazovanje. Ograničenje u široj primjenjivosti dobivenih rezultata istraživanja u ovom radu predstavlja relativno mali uzorak, dobiven unutar jedne visokoškolske hrvatske ustanove.

Nadalje, rezultati su usporedivi sa sličnim istraživanjima utjecaja poduzetničkog obrazovanja izvan Republike Hrvatske, koja se pretežito zaustavljaju na teorijskim zaključcima, a dijelom i propuštaju uzeti u obzir sve potencijalne prediktore i moderatore utjecaja poduzetničkog obrazovanja na stavove, namjere ili uspješnost stjecanja poduzetničkih kompetencija (primjerice: Liñán i Fayolle, 2015: 919, Rideout i Gray, 2013: 345). Naime, usprkos dokazivanju postavljenih hipoteza kojima se pretpostavlja utjecaj poduzetničkog obrazovanja na promjene, primjerice, stavova, uvjerenja ili namjera ispitanika, vrlo su rijetka objektivna mjerenja koja bi dokazane promjene u poduzetničkom

ponašanju testirala i kroz pokazatelje, poput broja samozaposlenih osoba ili novo osnovanih poduzeća.

Ipak zaključci ovog istraživanja na tragu su onih (primjerice Krueger, 2015: 6) koja upućuju na nedostatke postojećih poduzetničkih obrazovnih programa u pogledu utjecaja na jačanje poduzetničkog načina razmišljanja te se prepoznaje potreba promjene u načinu poučavanja poduzetništva, sa učenja 'o' poduzetništvu, na učenje kako praktično 'činiti' poduzetništvo. Slijedi da su nužne korekcije pristupa poduzetničkom obrazovanju koje treba obuhvatiti inoviranje poduzetničkih obrazovnih programa, odnosno ishoda učenja (sukladno Poduzetničkom okviru kompetencija, Bacigalupo *et al.*, 2016: 17), kao i metoda poučavanja, primjerice, primjenom metoda aktivnog učenja, koje olakšavaju stjecanje vještina i znanja u području poduzetništva, odnosno poduzetničkog ponašanja (Brkanlić *et al.*, 2012: 172).

Pritom je svakako poželjno uzeti u obzir model (shema 1), koji je polazište ovog istraživanja i ujedno objašnjava zašto programi u poduzetničkom obrazovanju koji se temelje na usvajanju znanja i psihološkim značajkama poduzetnika ne donose očekivane ishode. Naime, uz iste ili slične osobine i znanja pojedinci ne pokazuju podjednako poduzetničko ponašanje zbog različitog stupnja razvijenosti određene kategorije poduzetničke kompetencije, a posljedično i različito razvijenih poduzetničkih stavova i namjera (Sedlan König, 2012a: 148).

LITERATURA

Ajzen, I. (1991) *The Theory of Planned Behavior,* Organizational behavior and human decision processes, Vol 50, p. 179-211

Bacigalupo, M., Kampylis, P., Punie, Y., Van den Brande, G. (2016) *EntreComp: The Entrepreneurship Competence Framework*, Luxembourg: Publication Office of the European Union

Bandura, A. (1994) *Self-efficacy* u V. S. Ramachaudran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4, p. 71-81); New York: Academic Press. (Reprinted in H. Friedman [Ed.], *Encyclopedia of mental health*. San Diego: Academic Press, 1998).

Bandura, A. (2001) *Social Cognitive Theory: An Agentic Perspective,* Annual Review of Psychology, Vol 52, No:1, p. 1-26

Baltić, L. (2017) *Prihvaćenost poduzetničkog načina razmišljanja kod studenata*, završni rad, Rijeka: Veleučilište u Rijeci

Bird, B. (1995) *Toward a theory of entrepreneurial competency*, Advances in Entrepreneurship, Firm Emergence, And Growth, Volume 2, p. 51-72

Bird, B. (1988) *Implementing Entrepreneurial Ideas: The Case for Intention*, Academy of Management Review, Vol 13, No 3, p. 442-453

Brkanlić, S., Radakov, S., Vapa, B. (2012) *Metode aktivnog učenja u sistemu visokog obrazovanja*, *Učenje za poduzetništvo*, Vol. 2, No 1, p. 171-176

Bryman, A., Cramer, D. (2005) *Quantitative Data Analysis with SPSS 12 and 13: A Guide for Social Scientists*, London, New York: Routledge

European Commision (2013) *Entrepreneurship 2020 Action Plan*, Brussels, http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0795:FIN:en:PDF, 25. 12. 2013.

European Commision, DG Enterprise and Industry (2012) *Effects and impact of entrepreneurship programmes in higher education*, https://ec.europa.eu/growth/content/effects-and-impact-entrepreneurship-programmes-higher-education, 7. 11. 2015.

European Commission (2008) *Explaining the European QualificationsFramework for Lifelong Learning.* https://ec.europa.eu/ploteus/documentation#documentation_74, 17. 10. 2017.

European Commission (2003) *Green Paper Entrepreneurship in Europe*, Brussels, http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2003/com2003_0027en01.pdf, 4. 1. 2008.

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.

Hisrich, R. D., Peters, M. P., Shepherd, D. A. (2011) *Poduzetništvo*, Zagreb: Mate d. o. o.

Iakovleva, T. i Kolvereid, L. (2009) *An integrated model of entrepreneurial intentions*, International Journal of Business and Globalisation, Vol. 3, No. 1, p. 66-80

Kautonen, T., Van Gelderen, M., Tornikoski, E. T. (2011) *Predicting entrepreneurial behaviour: a test of the theory of planned behaviour*, Applied Economics, Taylor & Francis (Routledge), 45, (06), p. 697-707

Krueger, N. (2015) Entrepreneurial Education in Practice, Part 1 – The Entrepreneurial Mindset, Entrepreneurship360, Thematic Paper, OECD (LEED Programme) i European Commission (DG Education and Culture)

Krueger, N. F. Jr.; Reilly, M. D.; Carsurd, A. L. (2000) *Competing models of Entrepreneurial Intentions*, Journal of Business Venturing no. 5/6, p. 411-432.

Kuratko, D. F. (2004) *Entrepreneurship education in the 21st century: From legitimization to leadership*, A Coleman Foundation White Paper USASBE National Conference January 16, https://pdfs.semanticscholar.org/d89d/3a2a96b5c645ab42b0e28f6d73be7f961fe6.pdf, 16. 7. 2016.

Kuratko, D. F. (2003) *Entrepreneurship education: Emerging trends and challenges for the 21st century*, Coleman Foundation White Paper Series for the U.S. Association of Small Business & Entrepreneurship, http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.511.1631&rep=rep1&type=pdf, 4. 3. 2016.

Leech, N. L., Barett, K. C., Morgan, G. A. (2005) *SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation*, 2nd Edition, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers

Liñán, F. i Fayolle, A. (2015) *A systematic literature review on entrepreneurial intentions: citation, thematic analyses, and research agenda*, International Entrepreneurship and Management Journal, Volume 11, Issue 4, p. 907–933

Martin, B., McNally, J. J., Kay, M. (2013) Examining the Formation of Human Capital in Entrepreneurship: A Meta-Analysis of Entrepreneurship Education Outcomes, Journal of Business Venturing, 28 (2): p. 211-224

McGee, J. E., Peterson, M., Mueller, S. L., Sequeira, J. M. (2009) *Entrepreneurial Self-Efficacy: Refining the Measure*, Entrepreneurship Theory and Practice, Volume 33, Issue 4, p. 965–988

Ministarstvo poduzetništva i obrta (2013) *Strategija razvoja poduzetništva 2013. – 2020.*, Zagreb, http://www.minpo.hr, 2. 1. 2014.

Mitchelmore, S i Rowley, J. (2010) Entrepreneurial competencies: a literature review and development agenda, International Journal of Entrepreneurial Behaviour& Research, Vol. 16 No. 2, p. 92-111

Rideout, E. C. i Gray, D. O. (2013) *Does Entrepreneurship Education Really Work A Review and Methodological Critique of the Empirical Literature on the Effects of University-Based Entrepreneurship Education,* Journal of Small Business Management, Vol 51, No 3, p. 329-351

Sedlan König, Lj. (2013) *Entrepreneurial competence as an outcome of higher education,* 3rd International Scientific Conference Economy in Integration "Using Knowledge to Move from Recession to Prosperity", Umihanić, B., Kurtić, A., Kokorović J., Nuhanović, A. (ur.), Ekonomski fakultet Tuzla, p. 803-820

Sedlan König, Lj. (2012a) *Metodologija visokoškolskog obrazovanja u funkciji poticanja poduzetničkog ponašanja*, doktorska disertacija, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku

Sedlan König, Lj. (2012b) *Razvijanje poduzetničkog ponašanja u cilju povećanja zapošljivosti studenata ekonomskih fakulteta*, Ekonomsko obrazovanje u Republici Hrvatskoj - jučer, danas, sutra : zbornik radova znanstvene konferencije, Zagreb, (ur. Čavrak, V., Gelo, T.), p. 479-496.

Širola, D. (2014) *Poduzetništvo*, Rijeka: Veleučilište u Rijeci

Davor Širola[1]
Livia Baltić[2]

Review article
UDC 81:659.3:005.32

ENTREPRENEURIAL MINDSET ADOPTION AMONG STUDENTS[3]

ABSTRACT

In order to enhance comprehensive utilization and development of personal and social potential, the European Union considers, promotes and fosters the entreprenurial mindset, as one of the most important factors, which can strenghten the competitive power of economy, as well as the role of supporting institutions, especially educational. The purpose of this research encompasses identifying the factors which enhance the propensity for entrepreneurial behaviour and the probability of the new venture creation. Although policymakers have considerable expectations about the role of higher entrepreneurial education in the process of further widening of the entreprenurial mindset, according to the results of this study, entrepreneurial education in the Republic of Croatia is considered as an insignificant factor in stimulating entreprenurial behaviour and as a source of entrepreneurial competence. Consequently, the research results (a study was conducted among students at the Polytechnic of Rijeka) pointed out that students in Croatia can rely mostly on their own experience and entrepreneurial family background, as the main significant factors, which have a positive impact on enhancing their propensity for entrepreneurial behaviour and the probability of new venture creation. Furthermore, the results show that the propensity for entrepreneurial behaviour represents a significant predictor of the level of probability of new venture creation. These results imply that policymakers and others responsible for tertiary entrepreneurship education should consider implementing changes in learning outcomes, as well as in teaching methods, in order to fulfil its mission in strengthening the entrepreneurial mindset and entrepreneurial behaviour.

Key words: *entrepreneurial behaviour, entrepreneurial competencies, entrepreneurship education*

[1] PhD., Senior Lecturer, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: davor.sirola@veleri.hr
[2] BA in Entrepreneurship, Student, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: lbaltic@veleri.hr
[3] Received: 15 January 2018; Accepted: 1 March 2018

Vesna Buterin[1]
Bojana Olgić Draženović[2]
Pavle Jakovac[3]

Pregledni rad
UDK 338.2
336.132

INSTITUCIJE KAO DETERMINANTA EKONOMSKOG RASTA – PRIMJER HRVATSKE I ODABRANIH ČLANICA EU-A[4, 5]

SAŽETAK

Ekonomski rast i njegovi uzroci dugo se istražuju u ekonomskoj znanosti. U novije vrijeme kvaliteta institucija prepoznata je kao važna determinanta ekonomskog rasta. Može se reći da je kvaliteta institucija gotovo neodvojiva od ekonomskog rasta suvremenih ekonomija. Koristeći pokazatelje institucijskog razvoja, autori istražuju jesu li i kako institucije djelovale na rast hrvatske ekonomije u usporedbi s odabranim članicama EU-a[6]. Autori nalaze da je razvijenost institucija imala zapažen utjecaj na rast, u okviru koje se posebno analizira Indeks ekonomskih sloboda i Međunarodni indeks prava vlasništva. Upravo na tim područjima Hrvatska treba napraviti značajan institucijski pomak, odnosno potaknuti institucijsku promjenu. Pritom se ne smije zanemariti ni bitan utjecaj ostalih formalnih institucija, poput stupnja otvorenosti, vladavine prava, ali ni važnost poticanja promjene neformalnih institucija jer je značaj neformalnih institucija u Hrvatskoj relativno visok. Autori zaključuju da će poticanje institucijske promjene potaknuti i dovesti do pozitivnih procesa ekonomskog rasta.

Ključne riječi: *ekonomski rast, institucije, institucijska promjena, Hrvatska, odabrane članice EU-a*

[1] Dr. sc., docent, Ekonomski fakultet u Rijeci, Sveučilište u Rijeci, Ivana Filipovića 4, 51000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: vesna.buterin@efri.hr

[2] Dr. sc., docent, Ekonomski fakultet u Rijeci, Sveučilište u Rijeci, Ivana Filipovića 4, 51000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: bojana.olgic.drazenovic@efri.hr

[3] Dr. sc., docent, Ekonomski fakultet u Rijeci, Sveučilište u Rijeci, Ivana Filipovića 4, 51000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: pavle.jakovac@efri.hr

[4] Datum primitka rada: 15. 1. 2018.; datum prihvaćanja rada: 1. 3. 2018.

[5] „Ovaj rad je financiran sredstvima Sveučilišta u Rijeci za projekt ZP UNIRI 3/17 (Razvoj i perspektive institucionalnih investitora u Republici Hrvatskoj)"

[6] U okviru odabranih članica EU-a analizirat će se 10 tzv. novih članica EU-a, a to su: Češka, Slovačka, Mađarska, Poljska, Estonija, Latvija, Litva, Bugarska, Rumunjska i Slovenija

1. UVOD

Jedna od najvažnijih tema političkog i ukupnog društvenog života u državi je pitanje ekonomskog rasta. Ekonomska znanost neprestano se bavi modelima ekonomskog rasta, kao i čimbenicima koji ga manje ili više pospješuju. U radu se analizira doprinos institucija, institucijskog okvira i institucijske promjene ekonomskom rastu. Teorija poznaje više vrsta institucija, kao i više mogućnosti njihova nastanka, razvoja i promjene. Često su neformalne institucije značajne barem koliko i formalne institucije, osobito kad se radi o bivšim tranzicijskim zemljama. Hoće li utjecaj institucija na gospodarski rast biti pozitivan ili negativan ovisi o nizu okolnosti, ali prvenstveno ovisi o njihovoj kvaliteti.

Nakon pregleda najvažnijih teorijskih spoznaja o institucijama u radu su prikazane relevantne značajke ekonomskog rasta u Hrvatskoj i odabranim članicama EU-a. Potom se temeljem znanstveno prihvaćenih pokazatelja kvalitete institucija analizira koje institucije najznačajnije djeluju na ekonomski rast u Hrvatskoj i odabranim članicama EU-a te se analiziraju načini njihovog djelovanja. Institucije imaju značajan utjecaj na stanje gospodarstva Hrvatske i odabranih članica EU-a, a institucijska promjena pokazuje se kao značajna determinanta ekonomskog rasta. Vrijeme gospodarskog uzleta stvara Hrvatskoj pogodno okruženje za institucijski rast, odnosno za poboljšanje kvalitete institucija i dostizanje razvoja kojeg imaju institucije u odabranim članicama EU-a.

2. PREGLED LITERATURE

Istraživanja koja proučavaju utjecaj institucijske razvijenosti i kvalitete institucija u posljednjih desetak godina doživjela su procvat, a neka od najznačajnijih prezentirana su u nastavku ovoga poglavlja. Većina se istraživanja utjecaja institucija na ekonomski rast i razvoj temelji na analizama vremenskih presjeka, što znači da su korišteni podatci mnogih zemalja za samo jedan period, iako taj period može biti i prosječni prosjek više godina. U posljednje vrijeme sve se češće koriste analize temeljene na vremenskim nizovima, prvenstveno kod analiziranja zemalja u razvoju zbog velike nestabilnosti njihovih stopa rasta u dužem vremenskom periodu (Pritchett, 1998: 23).

Istraživanja koja analiziraju utjecaj institucija na gospodarski rast potvrđuju da utjecaj postoji i da ga se može izmjeriti, no različiti su zaključci kada je u pitanju značaj tog utjecaja kao i čimbenici koji dovode do rasta institucija, a onda i do gospodarskog rasta. Većina autora, u nastavku, naglašava zaštitu vlasničkih prava, političke slobode, kvalitetnu i dobru vladu, razinu političke stabilnosti.

Barro (1991) je proveo prvo istraživanje uloge institucijske kvalitete u dugoročnom rastu na primjeru 98 zemalja u kojem je dokazao pozitivnu vezu institucijske kvalitete i ekonomskog rasta.

Usavršavanje pokazatelja dovelo je do uvođenja subjektivnih pokazatelja koje su u svojim istraživanjima uključili Mauro (1995) te Knack i Keefer (1995). Oni su kod ocjenjivanja institucija prvi uključili sljedeće pokazatelje: BERI – *Business Environment Risk Intelligence*, ICRG – *International Country Risk Guide*, te BI – *Business International*. Mauro je utvrdio statistički značajnu vezu institucija s investicijama i ekonomskim rastom, a Knack i Keefer pokazali su da rast i kvaliteta institucija dovodi do većih stopa rasta BDP-a.

Chong i Calderon (2000) uočili su kauzalnost za koju su utvrdili da je dvosmjerna te da institucije potiču rast, ali i da rast dovodi do nastanka novih, boljih institucija. Autori su dokazali da je utjecaj institucija na ekonomski rast veći u siromašnim zemljama.

Istraživanje Rodrika, Subramaniana i Trebbia (2002) pokazalo je da značaj kvalitete institucija za gospodarski rast nadmašuje značaj zemljopisnog položaja i razine integracije zemlje. Pri tome su institucije mjerili vladavinom prava i zaštitom vlasničkih prava. Dokazali su veliku važnosti institucija za gospodarski rast.

Vrlo opsežno istraživanje Kaufmanna, Kraaya i Zoido-Lobatona (1999) provedeno je na preko 150 zemalja i pruža empirijske dokaze o snažnoj uzročnoj vezi između institucija i boljih ekonomskih rezultata. Promatrajući više od 300 pojedinačnih pokazatelja institucija sublimiranih u šest glavnih grupa zaključili su da bolje institucije dovode do boljih ekonomskih rezultata.

Vijayaraghavan i Ward (2001) istraživali su vezu institucijske infrastrukture i stopa ekonomskog rasta među 43 zemlje, došavši do zaključka da su za ekonomski rast najvažnije institucije zaštite vlasničkih prava i veličine vlade.

Bassanini, Scarpetta i Hemings (2001) su proučavajući gospodarski rast na primjeru OECD zemalja došli do zaključka da uloga institucija može biti pozitivna i negativna. Pozitivna jer na gospodarski rast djeluju inovacije, makroekonomsko okruženje, trgovinska otvorenost i razvijenost financijskih tržišta, a što je rezultat djelovanja dobrih institucija. Negativan je utjecaj kod loših institucija gdje stroga regulativa i administrativna ograničenja na efikasnost tržišta rezultiraju negativnim utjecajem na ukupni gospodarski rast. Razlika u kvaliteti institucija utjecat će na razliku u gospodarskom rastu.

Roy i Tisdell (1998) zaključuju u svojim istraživanjima da su dobre institucije neophodne za održivi razvoj te da je vrlo bitna njihova implementacija i inkorporacija u društvo. Smatraju da se načini implementacije ne smiju usvajati i kopirati od drugih jer nešto što je uspješno u jednom društvu ili u jednom vremenu ne mora nužno biti uspješno u nekim drugim okolnostima.

Meon i Weill (2003) nalaze da su bolje institucije povezane s većom makroekonomskom učinkovitošću, a da najveći utjecaj imaju institucije vladavine prava i učinkovitosti vlada. Vladavina prava je institucija koja će u svakoj državi imati važan utjecaj na ekonomske rezultate i zato je treba poticati, ali svaka država treba razvijati svoj zakonodavni i institucijski okvir prilagođen specifičnoj situaciji, dostignutom stupnju razvoja i neformalnim institucijama koje u državi vladaju.

Takva razmišljanja potvrđuje istraživanje Davida i Macha (2006) koji su na primjeru Švicarske dokazali da je Švicarska razvojem svog puta, umjesto kopiranjem tuđeg puta institucijske promjene, postigla ekonomski uspjeh.

Ulubasoglu i Doucouliagos (2004) istražujući vezu institucija i ekonomskog rasta na modelu od 119 zemalja pronalaze da postoje značajni ukupni izravni i neizravni učinci političkih i ekonomskih sloboda na ekonomski rast.

Acemoglu (2004)[7] u svojim istraživanjima dokazuje da su razlike u ekonomskim institucijama temeljni razlog ekonomskog razvoja te razlikuje ekonomske i političke institucije. Ekonomske institucije u državi determiniraju inicijative i ograničenja za sve ekonomske aktivnosti te oblikuju ekonomske rezultate.

U drugom istraživanju Acemoglu (2005) istražuje jesu li pogrešne i neodgovarajuće makroekonomske politike nekih zemalja (npr. visoka inflacija, velik proračunski deficiti i nerealni tečajevi) dovele do makroekonomskih nestabilnosti i sporog rasta ili je tome nešto drugo uzrok. On smatra da su zemlje s takvim makroekonomskim politikama imale slabe institucije. To uključuje i neučinkovitost po pitanju zaštite vlasničkih prava za investitore, koje je pogodovalo rasprostranjenosti korupcije i visokom stupnju političke nestabilnosti. Po njemu su pogrešne makroekonomske politike simptomi postojećih institucijskih problema, a ne glavni uzrok nestabilnosti. Prisutni institucijski problemi odražavaju se na gospodarstvo putem brojnih kanala, kako mikroekonomskih, tako i makroekonomskih. Prema tome, uzrok sporog rasta leži u institucijama, a makroekonomske politike koje ne dovode do rasta njihova su posljedica.

Algan i Cahuc (2010) naglašavaju važnost zakonodavnog okvira koji je ključan u razvoju i oblikovanju povoljnog institucijskog okruženja koje generira ekonomski rast.

Easterly (2013) ističe da je ekonomski rast uvijek i svugdje rezultat investicijske aktivnosti, a da je investiranje uvjetovano povoljnim uvjetima koje stvaraju razvijene institucije.

Goes (2015) povezuje institucijsku kvalitetu s razinom bruto domaćeg proizvoda po stanovniku i zaključuje da razvijenije države, odnosno one s višim razinama bruto domaćeg proizvoda po stanovniku, imaju razvijenije i kvalitetnije institucije od država koje imaju niže razine BDP-a po stanovniku.

Comin i Mestieri (2016) istražujući razloge vremenskog jaza kod usvajanja novih tehnologija između bogatih i siromašnih država dolaze do zaključka da države s visokorazvijenim institucijama, koje efikasno štite vlasnička prava, brže usvajaju nove tehnologije u svoje ekonomske sustave, koje u konačnici imaju dalekosežne učinke na dugoročni ekonomski rast.

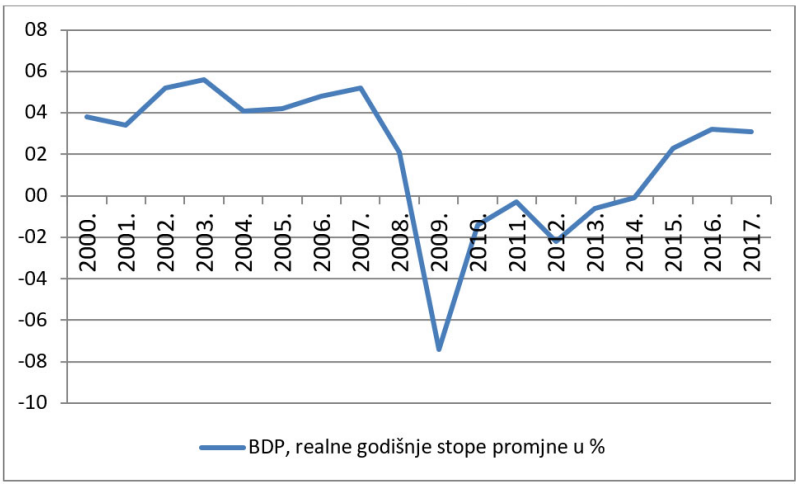
Iako su istraživanja o utjecaju institucijske razvijenosti na ekonomski rast brojna, autori se slažu u jednome, a to je da utjecaj institucija na ekonomski rast postoji.

3. DINAMIKA KRETANJA BDP-A U HRVATSKOJ I ODABRANIM ČLANICAMA EU-A

Kada se govori o stanju hrvatskoga gospodarstva danas, ne može se izbjeći rasprava o nedavnoj svjetskoj financijskoj krizi čiji su se učinci osjetili u svim zemljama, pa i u Hrvatskoj. Hrvatska je dugi niz godina ostvarivala negativne stope ekonomskog rasta, a zbog strukturnih problema oporavak gospodarstva bio je dugačak i otežan. U grafikonu 1 prikazana je stopa rasta BDP-a po godinama.

[7] (Acemoglu, Johnson i Robinson 2004); Radovi Darana Acemoglua dali su velik doprinos istraživanju institucija i njihovom doprinosu gospodarskom rastu i razvoju. Cf. također: (Acemoglu, Johnson i Robinson 2005:549-575) gdje autori istražuju izvore rasta u Europi od 1500. do 1850. godine

Grafikon 1. Realne stope rasta hrvatskog bruto domaćeg proizvoda



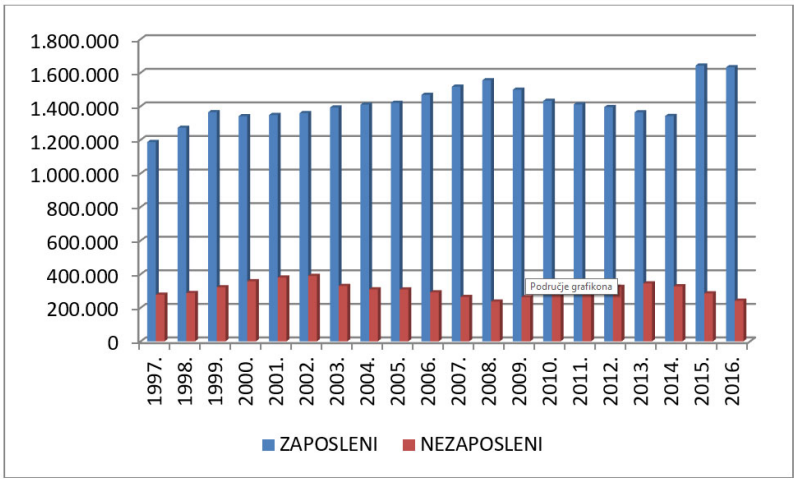
Izvor: obradili autori prema podatcima HNB-a, 2018.

Razdoblje od 2002. do 2007. godine karakterizira relativno stabilna stopa ekonomskog rasta koja se kretala između 4,2 i 5,5 %. Taj je rast, međutim, bio generiran domaćom potražnjom koja je rasla zbog velike dostupnosti kredita, pa je rast bio financiran inozemnim zaduživanjem. Upravo u tome leže uzroci krize hrvatskog gospodarstva – u procikličkoj fiskalnoj i monetarnoj politici koja je omogućila takvu kreditnu ekspanziju i na tome temeljen ekonomski rast (IMF, 2011). Izbijanje svjetske financijske krize i nastanak kreditnih poremećaja u inozemstvu snažno su utjecali na uzroke rasta hrvatskog gospodarstva. Dok je vanjsko financiranje bilo lako dostupno, ono je djelovalo na odgađanje ekonomskih reformi, što se kasnije odrazilo na stope rasta (Vamvakidis 2007). Inozemno zaduživanje olakšavalo je troškove održavanja *statusa quo*, što je služilo zadržavanju iste procikličke ekonomske i monetarne politike u Hrvatskoj. Vanjsko zaduživanje djelovalo je kao sredstvo za otklanjanje pažnje s glavnih problema hrvatskog gospodarstva.

Nakon smanjivanja stope rasta 2008. godine na 2,1 %, u 2009. godini promjena je bila negativna i iznosila je -7,4 %. Sljedeće, 2010. godine, pad se nastavio s daljnjih -1,4 %. Godinu 2011. obilježio je daljnji pad od -0,3 %. Pad se nastavio sve do 2014. godine. Činjenica da je u tom razdoblju pad uvoza bio veći od pada izvoza pridonijela je da negativna promjena ne bude još i veća.

Oporavak gospodarstva zabilježen je nakon šest godina, odnosno 2015. godine sa stopom rasta od 2,3 % te se dalje nastavio i povećao u 2016. i 2017. godini. No, višegodišnja recesija ostavila je značajne posljedice u hrvatskom gospodarstvu, od stečaja i zatvaranja brojnih trgovačkih društava, promjena u gospodarskoj strukturi do pada broja zaposlenih osoba. Naime, istovremeno s padom stope ekonomskog rasta, primjetan je bio i pad broja zaposlenih te porast broja nezaposlenih osoba u Hrvatskoj, što je prikazano na grafikonu 2.

Grafikon 2. Kretanje broja zaposlenih i nezaposlenih osoba u Republici Hrvatskoj



Izvor: obradili autori prema podatcima DZS-a i HZZ-a

Od 2002. do 2008. godine broj zaposlenih konstantno je rastao, a broj nezaposlenih opadao. Jednako tako stopa nezaposlenosti od 2002. godine stalno se smanjivala, pa je 2008. godine iznosila 13,2 %. Od 2009. godine do kraja 2015. godine prisutne su bile obratne pojave: broj zaposlenih se smanjivao, a broj nezaposlenih i stopa nezaposlenosti su se povećavale.

Do 2014. godine broj zaposlenih osoba pao je za 212.656 ili 13,7 %, broj nezaposlenih osoba se povećao za 91.446 ili 38,6 % dok je stopa nezaposlenosti porasla s 13,2 na 19,6 %. Razlika između smanjenog broja zaposlenih osoba i povećanog broja nezaposlenih osoba iznosila je 121.210 osoba i to su bili ljudi koji su napustili tržište rada, putem odlaska u mirovinu ili na koji drugi način.

Već 2009. godine je izvješće Svjetske banke o konvergenciji Hrvatske s Europskom unijom predviđalo pogoršanje procesa realne konvergencije, dijelom zbog dotadašnjih temelja rasta, a dijelom zbog utjecaja krize u okruženju (The World Bank, 2009). Naime, domaća potražnja koja je bila glavni pokretač rasta u Hrvatskoj oslanjala se na veliku dostupnost i priljeve stranog kapitala. Budući da se zbog financijske krize, povećane odbojnosti prema riziku i smanjene međunarodne likvidnosti dostupnost inozemnog kapitala značajno smanjila, posljedice su se snažno osjetile na stopi rasta hrvatskog gospodarstva. Uz dosadašnji model rasta Hrvatska u razumnom vremenskom roku neće moći zatvoriti jaz dohotka i postići realnu konvergenciju s Europskom unijom. Velika prepreka ekonomskom rastu je niska stopa rasta izvoza koja je konstantno niža od zemalja u okruženju. Hrvatska stopa zaposlenosti među najnižim je stopama u EU-28, pa je doprinos radne snage ekonomskom rastu u Hrvatskoj nizak. Dosadašnji model ekonomskog rasta nije rezultirao značajnim kreiranjem radnih mjesta, odnosno značajnim povećanjem stope zaposlenosti.

Premda očuvanje sadašnje makroekonomske politike pridonosi nominalnoj konvergenciji, Hrvatska bi se s obzirom na situaciju u okruženju trebala preorijentirati na model rasta baziran na povećanju produktivnosti i na izvozu.

Praksa je pokazala da gospodarstvo koje nije konkurentno ne može iskoristiti potencijalne koristi od pridruživanja Europskoj uniji (Fratzscher i Bussiere, 2004). S obzirom na krizu Eurozone 2011. i 2012. godine, pitanje odabira između nominalne i realne konvergencije postalo je sve više strateško pitanje hrvatske politike. „Kriza Eurozone bila je posljedica, između ostaloga, strukturnih problema Europske monetarne unije koji proizlaze iz neusklađenosti visokog stupnja monetarne integracije i niskog stupnja političke integracije" (Radošević 2012:128). U tablici 1 prikazane su godišnje stope rasta bruto domaćeg proizvoda odabranih tranzicijskih zemalja.

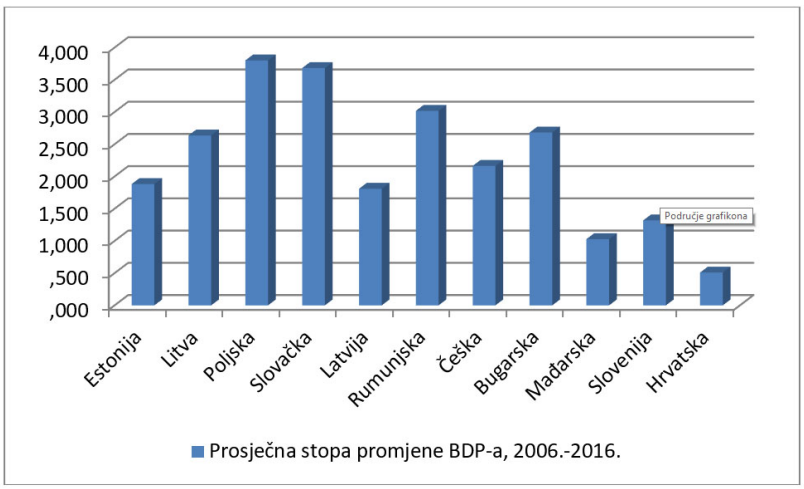
Tablica 1. Realne stope rasta bruto domaćeg proizvoda odabranih članica EU-a

Država	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.
Češka	6,9	5,6	2,7	-4,8	2,3	1,8	-0,8	-0,5	2,7	5,3	2,6
Slovačka	8,5	10,8	5,6	-5,4	5,0	2,8	1,7	1,5	2,8	3,9	3,3
Mađarska	3,9	0,4	0,9	-6,6	0,7	1,7	-1,6	2,1	4,2	3,4	2,2
Poljska	6,2	7,0	4,2	2,8	3,6	5,0	1,6	1,4	3,3	3,8	2,9
Estonija	10,3	7,7	-5,4	-14,7	2,3	7,6	4,3	1,9	2,9	1,7	2,1
Latvija	11,9	10,0	-3,5	-14,4	-3,9	6,4	4,0	2,6	1,9	2,8	2,1
Litva	7,4	11,1	2,6	-14,8	1,6	6,0	3,8	3,5	3,5	2,0	2,3
Bugarska	6,9	7,3	6,0	-3,6	1,3	1,9	0,0	0,9	1,3	3,6	3,9
Rumunjska	8,1	6,9	8,3	-5,9	-2,8	2,0	1,2	3,5	3,1	4,0	4,8
Slovenija	5,7	6,9	3,3	-7,8	1,2	0,6	-2,7	-1,1	3,0	2,3	3,1
Hrvatska	4,8	5,2	2,1	-7,4	-1,4	-0,3	-2,2	-0,6	-0,1	2,3	3,2

Izvor: izradili autori prema podatcima Eurostata, 2018.

Kod svih tranzicijskih zemalja u razdoblju od 2006. do 2016. ukupno je ostvaren rast, ali po bitno različitim stopama. Rast hrvatskog gospodarstva bio je po najnižoj stopi od svih promatranih zemalja. Prosječne stope rasta u razdoblju od 2006. do 2016. prikazane su grafikonom 3.

Grafikon 3. Prosječne stope rasta u razdoblju od 2006. do 2016. godine



Izvor: izračunali i obradili autori prema podatcima Eurostata, 2018

U promatranom razdoblju hrvatsko gospodarstvo je najmanje raslo i to po prosječnoj stopi od 0,51 % godišnje.

Hrvatskoj je potreban drugačiji model rasta, onaj koji će biti zasnovan na izvozu i investicijama u izvozni sektor i privlačenju izvozno orijentiranih stranih investicija.

Preduvjet za to je predvidljivost institucijskog okruženja i uspostavljanje sustava u kojem će transakcijski troškovi biti niski. To se postiže prisutnošću institucija koje podržavaju povoljno poslovno i društveno okruženje, odnosno institucija koje pridonose smanjenju nesigurnosti i snižavanju transakcijskih troškova. To se prvenstveno odnosi na odsustvo korupcije, vladavinu prava, zaštitu prava vlasništva i sigurnost provedbe ugovora, a postiže se institucijskom promjenom. Na taj način institucijska promjena postaje ne samo preduvjet bržeg ekonomskog rasta i razvoja Hrvatske nego i čimbenik brže realne i ukupne konvergencije Republike Hrvatske razvijenim državama Europske unije.

4. INSTITUCIJSKA RAZVIJENOST KAO ČIMBENIK EKONOMSKOG RASTA U HRVATSKOJ I ODABRANIM ČLANICAMA EU-A

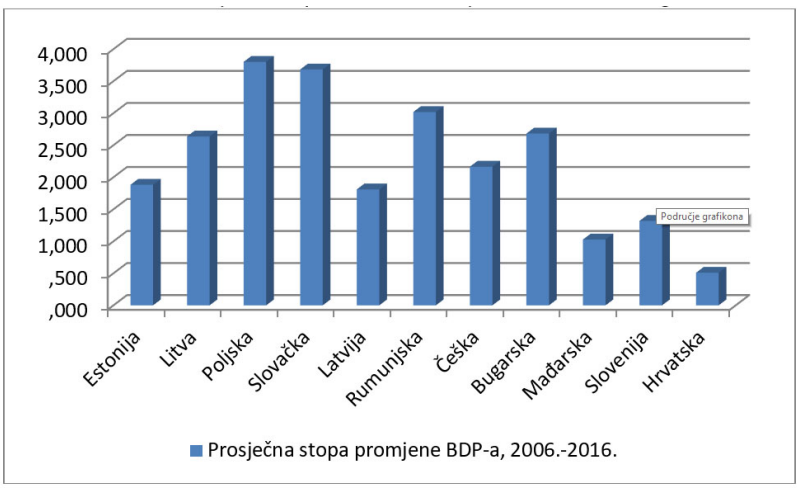
Doprinos institucija i institucijske promjene koja bi pridonijela ekonomskom i ukupnom rastu Republike Hrvatske očekuje se prvenstveno od temeljnih institucija kao što su ustav ili vladavina prava. One su prve koje trebaju pridonositi političkoj stabilnosti, sprječavati korupciju, poboljšavati efikasnost javnog sektora i štititi prava vlasništva od protupravnog prisvajanja privatnih osoba ili vlade. Snažne institucije utječu na više razine dohotka po stanovniku jer oblikuju uvjete za investicije, tehnološki napredak i rast. Napredne ekonomije počivaju na snažnim institucijama kao što su vladavina prava, provedba ugovora i pravo vlasništva. Društva sa slabim ili lošim institucijama dugoročno sporije rastu, a u njima je prisutan i problem s kontinuiranim promjenama.

Tamo gdje je korupcija i prisvajanje privatnog vlasništva uobičajeno, povrat na investicije je smanjen, a moguće i da ga uopće nema. Nepovoljno institucijsko okruženje u državi, misleći prvenstveno na nedostatak vladavine prava, odrazit će se na gospodarstvo pa će se tako razvijati one aktivnosti gdje opasnost od gubitka ili izvlaštenja donosi najmanje štete. U takvim društvima razvijaju se aktivnosti koje su radno intenzivne, dok su kapitalom i znanjem intenzivna poduzeća u najvećoj mjeri u domeni države i njezinih agenata.

Države sa sigurnim vlasničkim pravima bit će privlačnije za investiranje u fizički kapital i u ljudske potencijale od onih gdje su ta prava nejasna ili nedovoljno zaštićena. Fizički kapital i ljudski potencijali učinkovitije će se koristiti tamo gdje je vlasništvo sigurno. Sigurnost da će država štititi i stajati iza svakog oblika vlasništva i da država zbog raznih razloga, poput pada proračunskih prihoda, pritisaka javnosti, promjena u vladi ili promjena u vladinim društvenim i ekonomskim prioritetima i slično neće odbacivati ili ne priznavati ugovore, povećava sigurnost, smanjuje rizike i snižava transakcijske troškove. Također, za privlačenje kapitala i za ekonomski rast bitno je da ne postoji rizik od izvlašćivanja ili prisilne nacionalizacije.

Jedan od mogućih načina mjerenja razine zaštite prava vlasništva je Međunarodni indeks prava vlasništva – IPRI – International Property Rights Index. IPRI je kompozitni indeks koji uspoređuje 127 država u razini zaštite vlasništva, fizičkog i intelektualnog. Analize se rade istražujući zakonodavni i politički okvir te analizirajući provođenje i primjenu zakona. Premda se radi o objektivnom indeksu kojem su izvor podatci Svjetska banka, Svjetski gospodarski forum te druge međunarodne organizacije, indeks ne može u sebi sadržavati specifične karakteristike koje se odnose na svaku pojedinu državu. Najveća moguća vrijednost indeksa je 10,0 koja označava najjaču razinu zaštite vlasničkih prava, a najmanja 0,0 što bi značilo da u toj zemlji uopće ne postoji zaštita prava vlasništva. Na grafikonu 4 prikazan je rang zemalja prema IPRI pokazatelju.

Grafikon 4. Izabrane države prema IPRI pokazatelju za 2017. godinu



Izvor: obradili autori prema International Property Rights Index, 2018.

Premda niti u jednoj zemlji indeks nema vrijednost 10, primjetno je da su zemlje u kojima je visoka razina zaštite prava vlasništva upravo bogate i visokorazvijene zemlje Europe i svijeta[8]. Tranzicijske zemlje[9] koje predstavljaju tzv. nove članice EU-a te Hrvatska nalaze se u gornjoj polovici, što svjedoči da u njima postoje pozitivni institucijski pomaci premda i među njima ima bitnih razlika – Estonija i Češka su na 25. i 30. mjestu s vrijednošću IPRI indeksa 7,2 odnosno 6,9, a Hrvatska s vrijednošću indeksa od 4,8 je na 86. mjestu, odmah iza Bugarske. Na začelju su siromašne zemlje Afrike i Južne Amerike[10].

Učinak jačanja povjerenja u sustav zaštite vlasništva je suzbijanje neformalnog gospodarstva, učinkovitija alokacija resursa i jačanje investicijske aktivnosti. Izostanak bojazni od izvlaštenja, neizvjesnosti i nepredvidivih gubitaka imovine privlači pažnju domaćih investitora te mobilnog međunarodnog kapitala i tako djeluje na povećanje ekonomske učinkovitosti.

Gospodarski rast ne čine institucijske razlike same po sebi, nego su one uvjet i sredstvo od kojega država i stanovništvo može imati koristi, a rast dolazi tek kao posljedica i rezultat. Investicije se pojavljuju kao jedan od rezultata institucijskog razvoja. Danas je među tranzicijskim zemljama prisutan veliki jaz kvalitete institucija. Neke su zemlje postigle institucijsku kvalitetu koja je u nekim područjima veća i od one u razvijenim zemljama, a neke su i danas na institucijskom začelju. Već 2008. godine Latvija, Češka i Mađarska imale su bolje uvjete za poslovanje, mjereno Heritage Foundation indeksom ekonomskih sloboda, nego Francuska i Portugal, dok su iste godine Rusija, Bjelorusija i Turkmenistan bile na 136., 147. i 152. mjestu od 157 zemalja (Dang, 2009).

Rezultat institucijske reforme i institucijskog razvoja je porast investicija koje utječu na gospodarski rast. Proučavajući gospodarstva tranzicijskih zemalja u razdoblju od 1990. do 2007. Dang (2009) je dokazao da su institucijski faktori, kako ekonomski tako i politički, imali značajan utjecaj na privlačenje investicija, domaćih i stranih. K tome, uspješnost samog tranzicijskog procesa bila je snažno povezana s visinom investicija.

Heritage indeks ekonomskih sloboda je indikator kvalitete formalnih institucija a sublimira pokazatelje porezne politike, vladinih intervencija, trgovačke politike, monetarne politike, regulative novčanih tokova i stranih investicija, bankarske regulative, kontrole plaća i cijena, zaštite vlasničkih prava, učinkovitosti zakona i udjela paralelnog tržišta. Međutim, jedan problem Heritage pokazatelja je što i on usprkos velikoj bazi podataka i konzistentnoj metodologiji prikupljanja podataka podliježe dozi subjektivnosti. Drugi, možda i veći problem je što pokušava različite zemlje svesti na zajednički nazivnik, što nije uvijek ni lako ni moguće. Osim toga, ono što je za neku zemlju dobro i uobičajeno, za drugu može biti kontraproduktivno. Ipak, računajući da u institucijskom smislu među promatranim tranzicijskim zemljama ne postoje razlike kao što bi postojale među tim zemljama s jedne strane i zemljama, primjerice, afričkog ili američkog kontinenta s druge strane, Heritage indeks može se koristiti kao zajednička mjera institucijskog razvoja tranzicijskih zemalja prvenstveno zbog usporedivosti koja proizlazi iz konzistentne metodologije.

[8] Prvih 11 mjesta na svjetskoj ljestvici zauzimaju: N. Zeland, Finska, Švedska, Švicarska, Norveška, Japan, Nizozemska i Kanada

[9] Estonija zauzima 25. mjesto na svjetskoj ljestvici, Češka je na 30. mjestu, Slovačka je 37., Poljska se nalazi na 41. mjestu, Slovenija na 47. mjestu, Mađarska je 48., Litva je 50., Latvija je 63., Rumunjska je 73., Bugarska zauzima 85. mjesto, a najslabije rangirana u ovom skupu država je Hrvatska (86. mjesto)

[10] Bangladeš je na 125. mjestu, Venezuela na 126. mjestu i Republika Jemen na 127. mjestu

Uspoređujući Hrvatsku s ostalim odabranim članicama EU-a treba reći da su sve promatrane države ostvarile napredak u indeksu ekonomskih sloboda, međutim, taj napredak nije kod svih bio isti. Relativno najmanji napredak ostvarila je Češka, ali taj podatak može zavarati ako se ne uzme u obzir da je Češka već 1996. imala najveću razinu indeksa od svih promatranih država i da je to država koja i dalje ostaje pri vrhu odabranih članica EU-a. U tablici 2 prikazan je ostvareni napredak svih odabranih zemalja.

Tablica 2. Povećanje Heritage indeksa ekonomskih sloboda za Hrvatsku i odabrane članice EU-a

Redni broj	Država	1996.	2013.	2017.	Indeks 2017./1996.
1.	Češka	68,1	70,9	74,2	108,9
2.	Slovačka	57,6	68,7	65,3	113,4
3.	Mađarska	56, 8	67,3	66,7	117,4
4.	Poljska	57,8	66,0	68,5	118,5
5.	Estonija	65,4	75,3	78,8	120,5
6.	Latvija	55,0	66,5	73,6	133,8
7.	Litva	49,7	72,1	75,3	151,5
8.	Bugarska	48,6	65,0	68,3	140,5
9.	Rumunjska	46,2	65,1	69,4	150,2
10.	Slovenija	50,4	61,7	64,8	128,6
11.	Hrvatska	48,0	61,3	61,0	127,1

Izvor: obradili i izračunali autori prema Index of Economic Freedom, 2018.

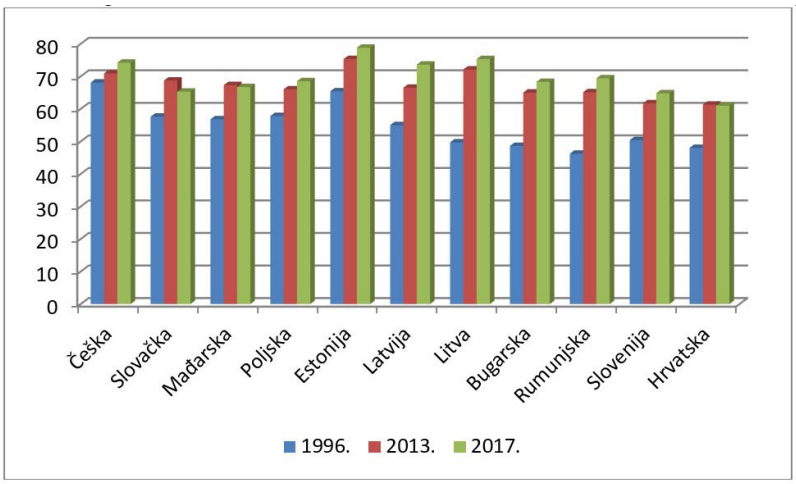
Godina 1996. prva je godina od koje postoje usporedivi podatci Heritage indeksa za sve odabrane države, pa je stoga uzeta kao početna godina. Zbog niske polazne osnove Rumunjska, Bugarska i Litva ostvarile su relativno najveći napredak u razvoju institucija. Na razvoj institucija u Bugarskoj i Rumunjskoj snažno je utjecao proces pridruživanja Europskoj uniji. Te su zemlje zajedno s Hrvatskom 1996. godine imale najlošije rezultate mjereno Heritage indeksom ekonomskih sloboda.

Hrvatska je imala vrlo loš početni položaj i uz nedovoljan napredak do 2017. godine ostala je najniže rangirana od odabranih članica EU-a. Napredak Hrvatske bio je primjetan u razdoblju od 2008. godine nadalje što se može povezati s jačom predanošću Hrvatske da dovrši proces pridruživanja EU-u. Daljnji napredak Hrvatske u pogledu institucijske razvijenosti pridonio bi povoljnom investicijskom okruženju, a što bi u konačnici dovelo do viših stopa ekonomskog rasta.

Na grafikonu 5 prikazan je pojedinačni napredak svih odabranih članica EU-a. Niti jedna od promatranih država nije rangirana u razred potpuno slobodnih zemalja (Free) u koji spadaju one kod kojih je vrijednost indeksa preko 80. Svega pet zemalja svijeta nalazi se u tom razredu i to redom: Hong Kong (90,2), Singapur (88,8), Novi Zeland (84,2), Švicarska (81,7) i Australija (80,9) (Heritage Country Rankings, 2018).

Razred uglavnom slobodnih zemalja (*Mostly free*) čine države kojih je vrijednost indeksa ekonomskih sloboda između 70,0 i 79,9, a tamo su 2017. godine spadale Češka, Estonija, Latvija i Litva. Sve ostale promatrane zemlje spadale su u razred umjereno slobodnih zemalja (*Moderately free*), s vrijednostima indeksa od 60,0 do 69,9. Treba napomenuti da u taj razred spadaju i neke od najrazvijenijih europskih zemalja, poput Belgije i Francuske.

Grafikon 5. Heritage indeks ekonomskih sloboda za odabrane članice EU-a od 1996. do 2017. godine

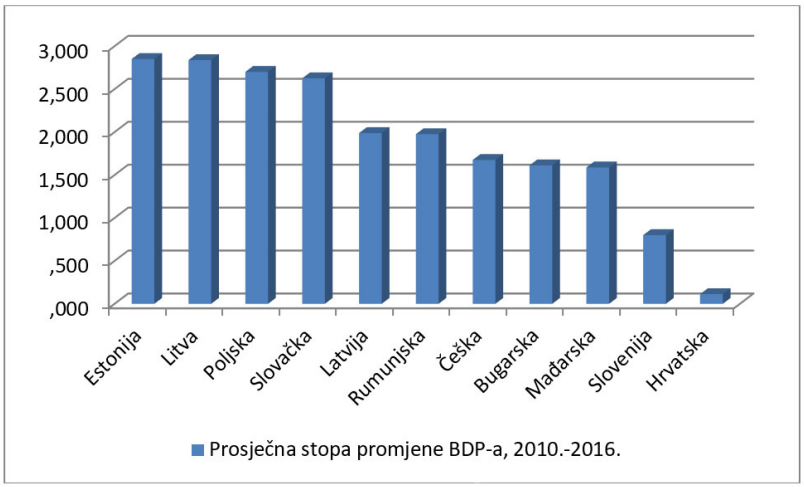


Izvor: izradili autori prema Index of Economic Freedom, 2018.

Godine 1996. samo su Češka i Estonija bile u razredu umjereno slobodnih zemalja dok su sve ostale zemlje bile lošije rangirane. Slovačka, Mađarska, Poljska, Latvija i Slovenija bile su u razredu uglavnom neslobodnih zemalja (*Mostly unfree*), a Litva, Bugarska, Rumunjska i Hrvatska bile su u razredu ugušenih ekonomskih sloboda (*Repressed*). U tom smislu kod svih je odabranih tranzicijskih zemalja vidljiv napredak u razvoju institucija. Napredak institucija odrazio se na privlačenje stranih investitora i na ulaganja koja su kroz tranzicijski period uslijedila. Zemlje s višom razinom institucijske razvijenosti brže su izašle iz recesije i imale su više stope gospodarskog rasta.

Budući da su sve odabrane zemlje bile pogođene gospodarskom krizom 2009. godine, na grafikonu 6 prikazane su prosječne stope promjene BDP-a od 2010. nadalje

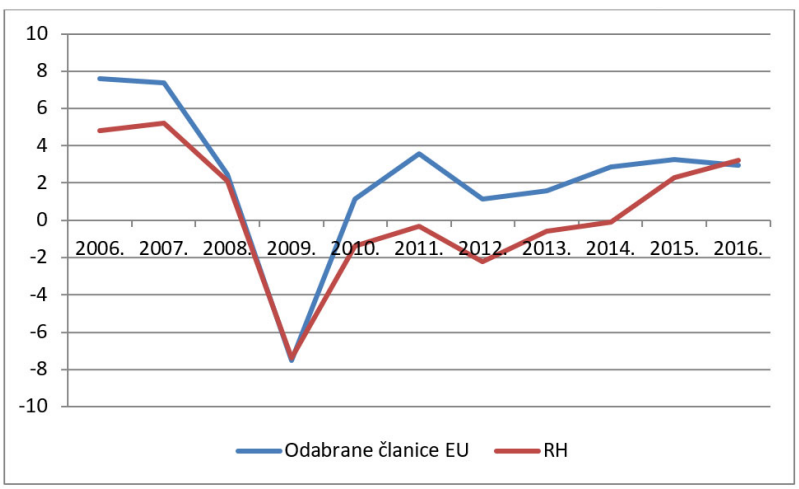
Grafikon 6. Prosječne stope rasta u razdoblju od 2010. do 2016. godine



Izvor: izračunali i obradili autori prema podatcima Eurostata, 2018

U razdoblju od 2010. godine nadalje zemlje s većom institucijskom razvijenošću daleko brže su se oporavljale od Hrvatske. U tom razdoblju prosječan rast hrvatskog gospodarstva bio je po stopi od 0,11 % godišnje, što je značajno ispod svih ostalih promatranih zemalja. Godišnje stope rasta hrvatskog gospodarstva u usporedbi s prosječnim godišnjim stopama ostalih promatranih zemalja prikazana je na grafikonu 7.

Grafikon 7. Godišnje stope rasta u razdoblju od 2006. do 2016. godine



Izvor: izračunali i obradili autori prema podatcima Eurostata, 2018

U svim promatranim zemljama, osim Poljske, 2009. godina bila je godina značajnog pada bruto domaćeg proizvoda, ali samo u Hrvatskoj je stopa bila negativna sve do 2015. godine. Od promatranih zemalja Hrvatska je zemlja s najlošijim pokazateljima institucijskog razvoja. Češka, Estonija, Latvija i Litva imale su brži gospodarski rast prije krize te brži gospodarski oporavak nakon izbijanja krize, što treba pripisati strukturi njihovog gospodarstva kao i njihovoj sveukupnoj makroekonomskoj situaciji. Ali povoljnost njihovog institucijskog okruženja, odnosno njihova institucijska razvijenost omogućila je uvjete povoljne za nastanak takve gospodarske strukture. Institucijsko okruženje svih promatranih zemalja reflektira se u njihovoj makroekonomskoj situaciji, odnosno u rastu i razvoju njihovih gospodarstava.

Dinamika institucijskog razvoja imala je utjecaj na ukupni rast i razvoj odabranih članica EU-a. Treba, međutim, reći da ono što vrijedi u Europskoj uniji, a vrijedilo je i za Češku, Mađarsku, Poljsku ili Sloveniju, ne mora nužno vrijediti za Hrvatsku ili za neku drugu državu. To proizlazi iz njihovog različitog stupnja razvoja i različite početne institucijske razine, osobito u pogledu neformalnih institucija. Svaka bi zemlja, pa tako i Hrvatska trebala tražiti svoj put institucijskog i ekonomskog rasta i razvoja, primjenjujući kod sebe ono što će sigurno imati pozitivan učinak, primjerice kontrolu korupcije, provedbu ugovora ili vladavinu prava, uz istovremeno dobro i pažljivo promišljanje oko usvajanja i primjene tuđih standarda.

5. ZAKLJUČAK

Dok se tematikom gospodarskog rasta ekonomska znanost bavi kroz vrlo dugo razdoblje, institucije su se u središtu interesa znanstvenika pojavile prije relativno kratkog vremena. No, i u tom relativno kratkom vremenu pruženo je nebrojeno dokaza o izravnom utjecaju institucija na ekonomski rast. Brojni se autori slažu da je kvaliteta institucija jedna od značajki gospodarskog rasta.

Analizirajući karakteristike gospodarskog rasta u Hrvatskoj i odabranim članicama EU-a može se zaključiti da je rast u Hrvatskoj bio temeljen na krivim pretpostavkama, odnosno da je najvećim dijelom temeljen na potrošnji koja je bila generirana visokim rastom vanjskog duga. Posljedice takve ekonomske politike jasno su se vidjele u vrijeme višegodišnjeg pada gospodarstva.

Uspoređujući institucijsku razvijenost Hrvatske i odabranih članica EU-a sa značajkama njihovog gospodarskog rasta, autori nalaze da postoji značajan prostor za poboljšanje kvalitete institucija u Hrvatskoj. Pomaci u razini zaštite vlasničkih prava, ali prvenstveno u općoj razini vladavine prava, dovest će do viših stopa gospodarskog rasta. Predvidivost sustava, odnosno postojanje jasnih i nedvosmislenih pravila koja jednako vrijede za sve sudionike u izravnoj su vezi s ekonomskim rastom. Institucije se pokazuju kao neizostavna determinanta ekonomskog rasta Hrvatske.

Autori posebno naglašavaju da Hrvatska pri implementaciji institucijske promjene mora biti vrlo oprezna i zapravo sama izabrati mjere, načine njihove primjene te dinamiku jer je zbog specifičnosti sustava moguće da kopiranje tuđeg modela implementacije ne poluči željene rezultate. U tom smislu, potrebna su daljnja istraživanja koja će pružiti odgovore na ta otvorena pitanja.

LITERATURA

Acemoglu, D., Johnson, S. , Robinson, J. (2004) „Institutions as the Fundamental Cause of the Long-Time Growth". U Handbook of Economic Growth. http://www.nber.org/papers/w10481.pdf

Acemoglu, D., Johnson, S., Robinson, J. (2005) „The Rise of Europe: Atlantic Trade, Institutuional Change and Economc Growth", The American Economic Review, (95), 3: p. 549-575.

Algan, Y., Cahuc, P. (2010) „Inherited trust and growth", The American Economic Review, vol. 100, 5, p. 2060-2092

Barro, R. J. (1991) „Economic Growth in a Cross-Section of Countries", Oxford Journals: Quarterly Journal of Economics, vol. 106, No. 2, p. 407-443

Bassanini, A., Scarpetta, S., Hemmings, P. (2001) „Economic growth: The role of Policies and Institutions, Panel data evidence from OECD countries", OECD working paper, http://www.oecd.org/dataoecd/29/29/1891403.pdf

Chong, A., Calderon, C. (2000) „Causality and Feedback Between Institutional Measures and Economic Growth", Economics and Politics, vol. 12, No. 1., p. 69-81

Comin, D., Mestieri, M. (2016) „If Technology Has Arrived Everywhere, Why Has Income Diverge?", http://www.dartmouth.edu/~dcomin/files/CM_rev.pdf (22. 2. 2018.)

Dang, V. (2009) „Institutional Determinants of Investment in Transition Economies", Brunel University, London, http://www.brunnel.ac.uk/9379/efwps/0933.pdf (12. 11. 2017.)

David, T., Mach, A. (2006) „Institutions and Economic Growth – The Successful Experience of Switzerland (1870-1950)", United Nations University, Research Paper No. 2006/101

Easterly, W. (2013) „The Tyranny of Experts: Economists, Dictators, and Forgotten Rights of the Poor", Basic Books, New York

Fratzscher, M., Bussiere, M. (2004) „Financial openess andd growth: Short-run gain, long-run pain", European Central Bank, Frankfurt am Main.

Goes, C. (2015) „Institutions and Growth: a GMM/IV Panel VAR Approach", IMF Working Paper WP/15/174

Jackson, K. A. et al. (2001) „International Property Rights Indeks 2013 Report", Property Rights Alliance, Washington

Kaufmann, D., Kraay, A., Zoido-Lobaton, P. (1999) „Governance Matters", Policy Research Working Paper 2196, The World Bank, Washington.

Knack, S., Keefer, P. (1995) „ Institutions and Economic Performance: Cross-Country Tests using Alternative Institutional Measures", Economics and Politics, Vol. 7, No. 3., 1995., p. 207-227

Mauro, P. (1995) „Corruption and Growth", Oxford Journals: Quarterly Journal of Economics, vol. 110, No. 3, p.681-712

Meon, P.-G., Weill, L. (2003) „Does better governance foster efficiency? An aggregate fronrier analysis", Universite Robert Schuman, Paris, 2003., http://www.springerlink.com/content/gjaupx85p35jptwp/ (7. 3. 2017.)

Pritchett, L. (1998) „Patterns of Economic Growth: Hills, Plateaus, Mountains and Plains" The World Bank, http://elibrary.worldbank.org/content/workingpaper/10.1596/1813-9450-1947, (10. 12. 2017.)

Radošević, D. (2012) „Upravljanje kapitalnim računom Hrvatske i dužnička kriza Europske monetarne unije: preispitivanje", Ekonomski pregled, 63, 3-4, p. 128-161.

Rodrik, D., Subramanian, A., Trebbi, F. (2004) „Institutions rule: the primacy of institutions over geography and integration and economic development", National Bureau of Economic Research, Cambridge, WP

9305, http://www.nber.org/papers/w9305 (14. 12. 2017.)

Roy, K. C., Tisdell, C. A. (1998) „Good governance in sustainable development: the impact of institutions", International Journal of Social Economics, 25, 6-7-8, 1998, MCB University Press, p. 1310-1325.

Ulubasoblu, M., A., Doucouliagos, C. (2004) „Institutions and Economic Growth: a System Approach", http://econpapers.repec.org/paper/ecmausm04/63.htm (11. 12. 2017.)

Vamvakidis, A. (2007) „External Debt and Economic Reform: Does a Pain Reliever Delay the Necessary Treatment?", IMF Working Paper WP/07/50, Washington, http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2007/wp0750.pdf (8. 12. 2017.)

Vijayaraghavan, M., Ward, W. A. (2001) „Institutions and Economic Growth: Empirical Evidence from a Cross-National Analysis", Heritage Country Rankings 2012

IMF 2011

IPRI 2018

The World Bank 2009

http://www.heritage.org

www.hnb.hr;

www.hgk.hr;

www.dzs.hr

Vesna Buterin[1]
Bojana Olgić Draženović[2]
Pavle Jakovac[3]

Review paper
UDC 338.2
336.132

INSTITUTIONS AS A DETERMINANT OF ECONOMIC GROWTH – THE CASE OF CROATIA AND SOME SELECTED EU MEMBERS[4]

ABSTRACT

Economic growth and its causes have long been explored in economic science. More recently, the quality of institutions has been recognized as an important determinant of economic growth. It can be said that the quality of institutions is almost inseparable from the economic growth of modern economies. Using the indicators of institutional development, the authors have researched whether institutions had an impact on the economic growth of Croatian economy when compared to some selected EU members. The authors have found out that the institutions have had a marked impact on the growth, in particular where the Index of Economic Freedom and the International Property Rights Index have been analyzed. It is in these areas in particular that Croatia needs to make a significant institutional shift in order to stimulate institutional change. In addition, other formal institutions such as the degree of openness, the rule of law, but also the importance of encouraging the change of informal institutions should not be neglected, because the importance of informal institutions in Croatia is relatively high. The authors have concluded that a stimulating institutional change will trigger and lead to positive economic growth processes.

Key words: *economic growth, institutions, institutional change, Croatia, selected EU members*

[1] PhD, Assistant Professor, Faculty of Economics, University of Rijeka, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: vesna.buterin@efri.hr

[2] PhD, Assistant Professor, Faculty of Economics, University of Rijeka, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: bojana.olgic.drazenovic@efri.hr

[3] PhD, Assistant Professor, Faculty of Economics, University of Rijeka, Ivana Filipovića 4, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: pavle.jakovac@efri.hr

[4] Received: 15 January 2018; Accepted: 1 March 2018

Maša Šimičić[1]
Patrizia Poščić[2]
Danijela Jakšić[3]

Stručni rad
UDK 004.65
004.658

PLANIRANJE DIZAJNA I RAZVOJ POSLOVNE APLIKACIJE NAD RELACIJSKOM BAZOM PODATAKA – IZ STUDENTSKE PERSPEKTIVE[4]

SAŽETAK

U ovom radu opisuje se planiranje, dizajn i razvoj poslovne aplikacije „Praonica" nad relacijskom bazom podataka za udrugu „Terra" u Rijeci, iz studentske perspektive. Sama ideja izrade poslovne aplikacije nastala je prilikom razgovora sa zaposlenikom udruge „Oaza" u Rijeci. Planiranju aplikacije prethodilo je intervjuiranje osoba ključnih za prikupljanje korisničkih zahtjeva, koji su također potrebni za izradu relacijske baze podataka u Clarion-u, dijagrama Entitet-veza te na temelju njega napravljenog Relacijskog modela. Ovaj članak sadržava slike kao primjer najbitnijih prozora aplikacije nastale u programskom jeziku Clarion s prikladnim opisom. U konačnici rad je rezultirao cjelovitom aplikacijom za poslovni sustav praonice udruge „Terra" u Rijeci. Po završetku aplikacije dogovoren je sastanak sa zaposlenicima praonice spomenutih udruga na kojem je prezentirana gotova aplikacija s ciljem da krajnji korisnici istaknu što bi htjeli izmijeniti, nadodati ili ukloniti. Sukladno tome modificirana je aplikacija te instalirana u računalni sustav praonice udruge „Terra". Uz samu aplikaciju instaliran je i program za automatsko stvaranje sigurnosne kopije aplikacije.

Ključne riječi: *baza podataka, praonica, aplikacija, prezentacija, instalacija, Clarion*

1. UVOD

Što je to aplikacija? Što je baza podataka, a što relacijska baza podataka? Što je Clarion?

Aplikacija (engl. *application*) je programski proizvod nad bazom podataka koji obavlja određenu poslovnu funkciju (Pavlić, 2011). Životni ciklus programskog proizvoda često se provodi prema nekom od modela procesa. Jedan od klasičnih modela procesa je i vodopadni (engl. waterfall) model. Postoji mnogo verzija tog modela pa se model najčešće sastoji od faze definiranja korisničkih zahtjeva, oblikovanja softvera, implementacije programskog koda, testiranja i uvođenja u rad te održavanja kroz vrijeme. Za proces je zapravo karakteristično da se razvija slijedom koraka gdje završetkom jedne faze počinje druga. Baza podataka (engl. *Database*) je neredundantni

[1] Univ. bacc. Inf., *E-mail*: masa.simicic@student.uniri.hr
[2] Dr. sc., izvanrendi profesor, Odjel za informatiku, Sveučilište u Rijeci, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: patrizia@inf.uniri.hr
[3] Dr. sc., poslijedoktorand, Odjel za informatiku, Sveučilište u Rijeci, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: danijela.kasic@inf.uniri.hr
[4] Datum primitka rada: 21. 12. 2017.; datum prihvaćanja rada: 1. 3. 2018.

skup podataka o stanju sustava. Ona je skup podataka o svim pojavljivanjima entiteta, veza i njihovih atributa (Pavlić, 2011). Relacijska baza podataka (engl. *relational database*) je skup u vremenu promjenjivih relacija (veza) opisanih u shemi baze podataka. Shema baze podataka je zapis podatkovne strukture i ograničenja među podacima poslovne organizacije metodom za modeliranje podataka (Pavlić, 2011).

Kod izrade aplikacije koja radi nad relacijskom bazom podataka, koristit će se Clarion koji je posebno dizajniran za izradu takve vrste aplikacije. Clarion je komercijalni programski jezik tvrtke SoftVelocity koji je kompatibilan sa SQL jezikom za rad s bazama podataka. Radno okruženje (engl. *Development Environment*) programa Clarion počiva na programskom jeziku (engl. *Programming Language*) Clarion-a. Radno okruženje pruža obrasce generirane kodom koji se temelje na sistemu zadanih uzoraka što omogućuje programerima da rade na razini koja je viša od samog pisanja koda. Generator tada pretvara tu višu razinu u sam kod. Također , u programu Clarion moguće je i upisivati kod u postojeći kako bi izmijenili ili proširili neki zadani uzorak aplikacije prema vlastitim potrebama. Tako je omogućeno stvaranje sofisticirane baze podataka bez ikakvog upisivanja programskog koda ili dodavanjem samo minimalne količine istog.

2. KORISNIČKI ZAHTJEVI ZA IZRADU APLIKACIJE

Kroz intervju sa zaposlenicima Udruge „Oaza" prikupljeni su korisnički zahtjevi za izradu poslovne aplikacije. Udruga „Oaza" provodi programe usmjerene zaštiti beskućnika i socijalno osjetljivih osoba te prevenciji socijalne izolacije i rizičnih ponašanja. Njihovo područje djelovanja za punoljetne građane je odgoj i obrazovanje, socijalna skrb te program prihvatilišta za beskućnike. Oni također nude mnoštvo aktivnosti volontiranja u koje se svi građani mogu uključiti. Usko su povezani s udrugom „Terra" čiji je cilj djelovanja prevencija i suzbijanje ovisnosti, AIDS-a i ostalih spolno prenosivih bolesti, posebice kod rizičnih i marginaliziranih skupina, olakšavanje i omogućavanje procesa reintegracije ovisnika nakon završetka tretmana za liječenje, prevencija ovisnosti kod rizičnih skupina mladih te senzibilizacija i edukacija javnosti o problematici zlouporabe droga.

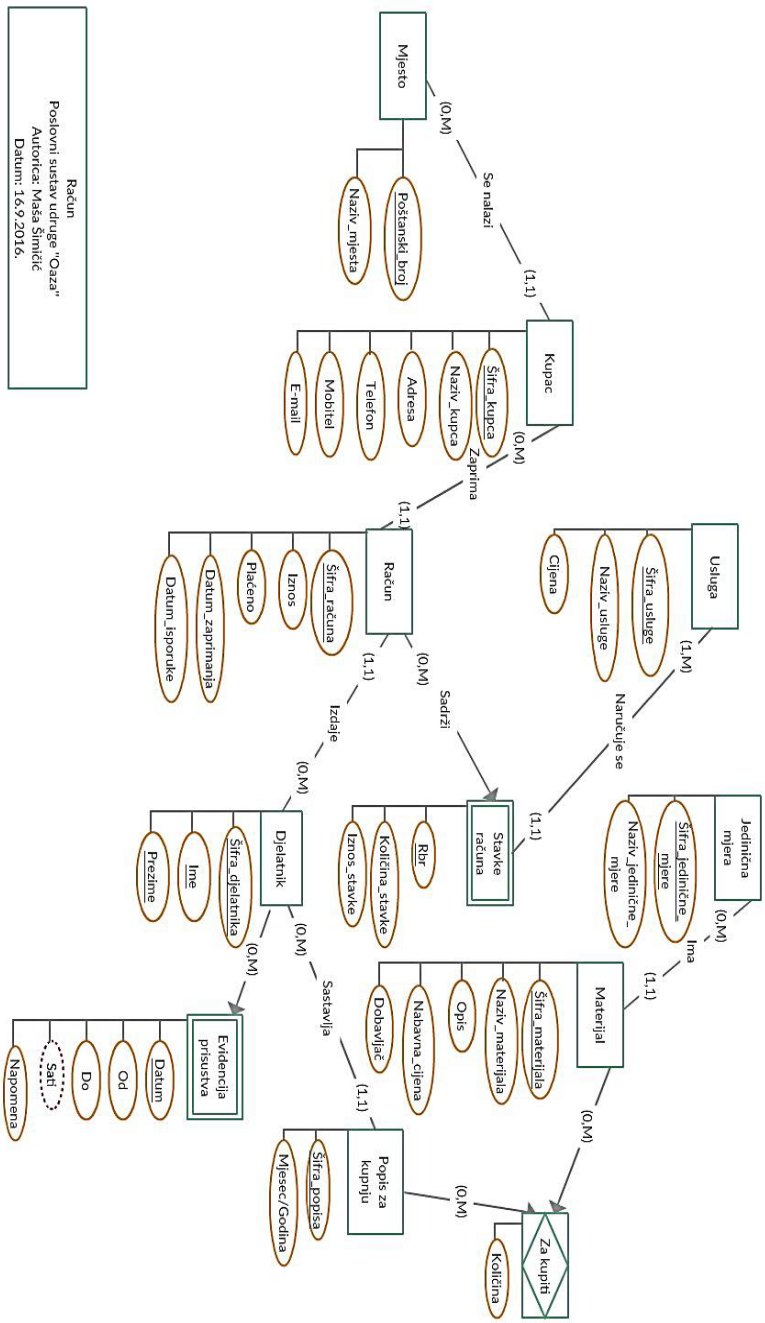
Kroz zajednički razgovor zaključili smo kako bi im od najvećeg značaja bila baza podataka i aplikacija za njihov novi poslovni projekt koji je praonica. Praonica dakle pruža usluge pranja, sušenja i peglanja svih vrsti robe za svoje klijente te bi ima od velikog značaja bila baza podataka pomoću koje bi zaposlenici mogli voditi evidenciju o praonici i njezinim poslovima.

Nadalje određeni su zahtjevi za samu aplikaciju „Praonica", a to su sljedeći:

1. pregled kupaca, računa i njegovih stavki, djelatnika i njihovih evidencija prisustva
2. upisivanje informacija o kupcima kao što su Naziv, Adresa, Telefon, Mobitel i E-mail adresa
3. bilježenje datuma zaprimanja te datuma isporuke robe kupcu
4. automatsko računanje ukupnog iznosa stavki računa te polje za vođenje evidencije o tome da li je iznos plaćen ili nije od strane kupca
5. evidencija prisustva djelatnika
6. popis za kupovinu potrebnog materijala

Sukladno navedenim zahtjevima nastao je dijagram koji vidimo na slici 1.

Slika 1. DEV



Izvor: obrada autora

Životni ciklus aplikacije proveden je prema klasičnom faznom modelu odnosno takozvanom vodopadnom modelu procesa. Model započinje formiranjem korisničkih zahtjeva kako je prethodno opisano te se nastavlja s dizajniranjem aplikacije točnije specifikacijom komponenti poslovnog sustava i njihovih veza što ćemo vidjeti u sljedećem poglavlju. U poglavlju nakon opisuje se pak implementacija programskog koda te odgovarajući izgled aplikacije. Prije kraja ili same instalacije aplikacije i testiranja održana je iznimno prezentacija kako bi se utvrdilo da li su potrebne ikakve njene izmjene. Unatoč vraćanju na prvi korak i dobivanju novih zahtjeva te njihovom implementacijom u program, životni ciklus aplikacije nastavlja se ondje gdje je stao.

3. MODELIRANJE PODATAKA

3. 1 Dijagram Entitet-veza

Metoda entiteti – veze, skraćeno EV, odnosno model entiteti - veze (engl. Entity – relationship model) je jedna od metoda za modeliranje podataka. EV je grafički prikaz međusobno povezanih grupa podataka nekog sustava.

Dijagram strukture modela naziva se dijagram entiteta i veza, skraćeno DEV (Pavlić, 2011).

Koncepti strukture metode EV koji se koriste u dijagramu za poslovnu aplikaciju „Praonica“ su: Entitet i tip entiteta, veza i tip veze, atribut tipa entiteta, slab tip entiteta, agregirani tip entiteta.

3. 2 Relacijski model

DEV se dalje prevodi u relacijski model, skraćeno RM, s ciljem praktičnijeg modeliranja podataka (Pavlić, 2011).

Osnovni koncepti relacijskog modela podataka su relacije. Relacije su iste onima u matematici što prikazuje slika 2, s tom razlikom da su relacije u relacijskom modelu podataka vremenski promjenjive (Pavlić, 2011).

Slika 2. Matematička definicija relacije

Definicija [uredi | uredi izvor]

Binarna relacija R između dva skupa A i B je podskup kartezijevog proizvoda

$$A \times B = \{(a, b) \mid a \in A, b \in B\}: \ R \subseteq A \times B.$$

Izvor: https://bs.wikipedia.org

Primarni ključ (engl. *primary key*) je jedan od ključeva tipa entiteta odabran za zamjenika entiteta zbog nekog značajnog razloga (Pavlić, 2011). U DEV-u na slici 1 i relacijskom modelu koji slijedi prikazan je tako što je taj atribut u oba slučaja podvučen linijom.

Vanjski ključ nastaje iz tipa veze (1,1):(0,M) ili (1,1):(1,M) kada se primarni ključ tipa entiteta koji ulazi u vezu sa strane s brojnošću M umeće kao vanjski ključ, odnosno atribut u relaciju dobivenu

prevođenjem DEV-a u relacijski model. U relacijskom modelu taj je atribut prikazan tako što je podvučen isprekidanom linijom i naziv toga atributa ukošen je.

Entiteti se iz DEV-a u RM prevode tako što je njihov naziv naveden ispred zagrade. U zagradi koja slijedi navedeni su redom: primarni ključ (ili više njih), atributi tog entiteta te vanjski ključ (ili više njih).

Račun(Šifra_računa, Iznos, Plaćeno, Datum_zaprimanja, Datum_isporuke, Šifra_djelatnika, Šifra_kupca)

Stavka(Šifra_računa, Rbr, Količina_stavke, Iznos_stavke, Šifra_usluge)

Usluga(Šifra_usluge, Naziv_usluge, Cijena_usluge)

Kupac(Šifra_kupca, Naziv_kupca, Adresa, Telefon, Mobitel, E-mail, Poštanski_broj)

Mjesto(Poštanski_broj, Naziv_mjesta)

Materijal(Šifra_materijala, Naziv_materijala, Opis, Nabavna_cijena, Dobavljač, Šifra_mjere)

Mjera(Šifra_mjere, Naziv_mjere)

Za kupiti(Šifra_materijala, Šifra_popisa, Količina)

Popis za kupovinu(Šifra_popisa, Mjesec/Godina, Šifra_djelatnika)

Djelatnik(Šifra_djelatnika, Ime, Prezime)

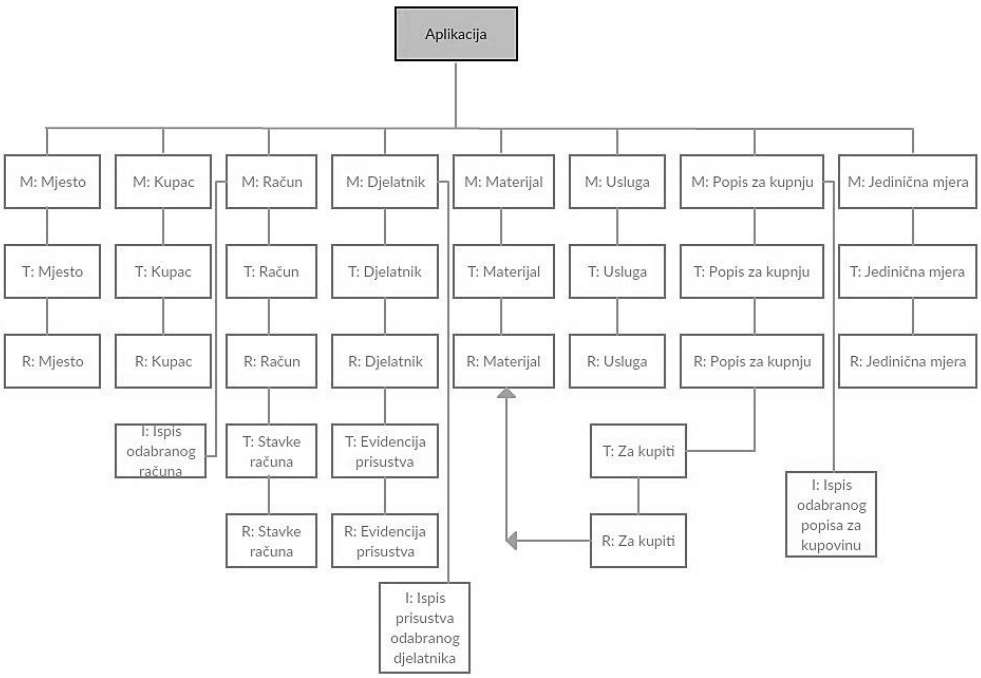
Evidencija prisustva(Šifra_djelatnika, Datum_ep, Od, Do, Sati, Napomena)

4. APLIKACIJA

U ovom poglavlju pružit ćemo pogled na samu aplikaciju relacijske baze podataka, u programskom jeziku Clarion. Predstavit ćemo vizualni izgled gotove aplikacije te manje programski kod jer zbog praktične upotrebe u poslovanju nije moguće objaviti veći dio koda.

Dijagram programskog proizvoda, skraćeno DPP, prikazuje strukturu aplikacije. Izrađen na temelju EV modela DPP prikazuje kako su prozori u aplikaciji vezani. DPP razlikuje četiri prozora te navodi slova M, T, R te I prije naziva tablice. Slovo M označava meni prozor iz kojega se pristupa pregledu prozora ili procedure. Takav pregled označava slovo T i preko njega se pristupa ažuriranju prozora ili procedure te je on označen slovom R. Slovo I označava izvješća pa se u dijagramu vidi preko kojih tablica se njima pristupa.

Slika 3. DPP



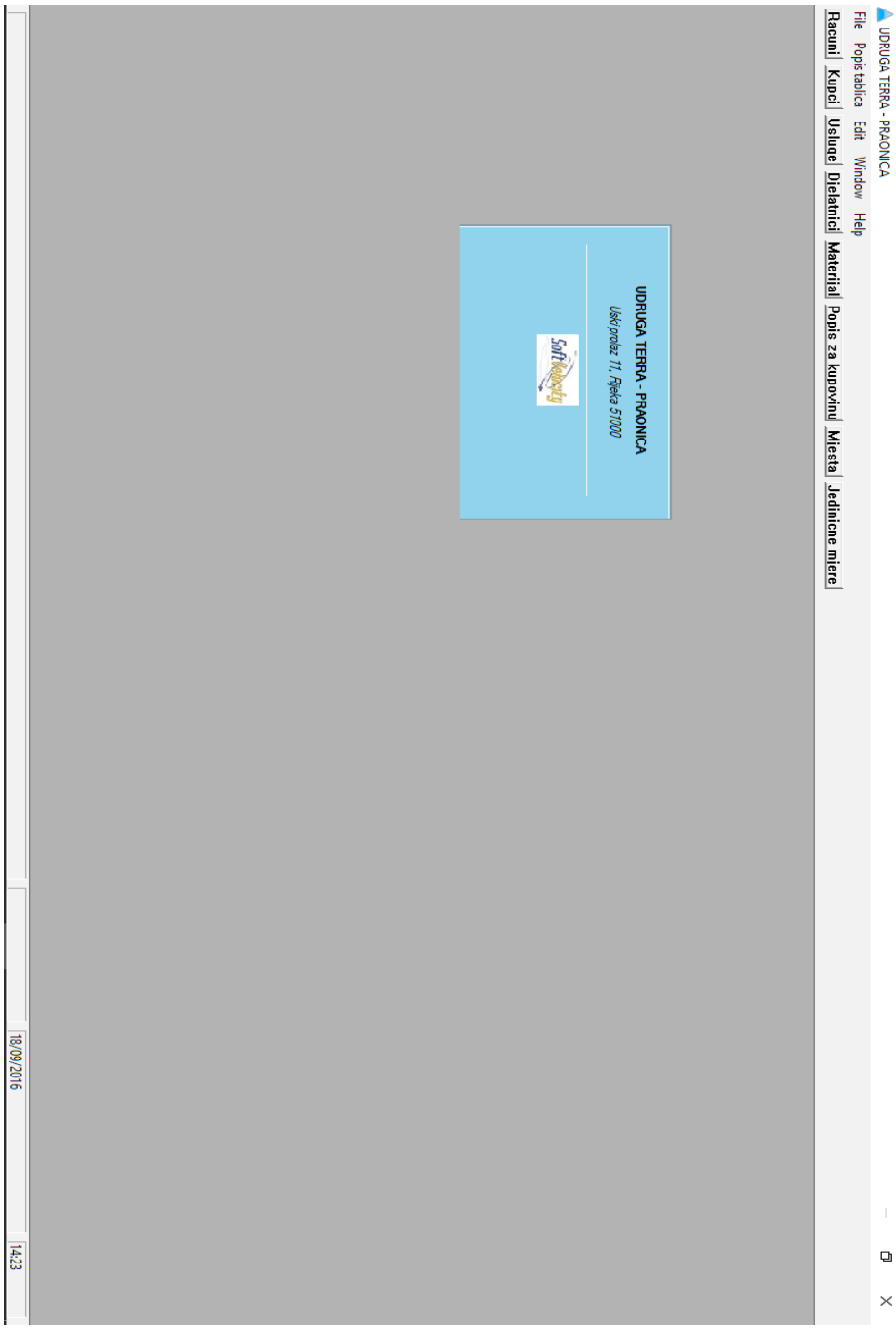
Izvor: obrada autora

4. 1 Glavni izbornik

Na slici 3 prikazan je glavni izbornik aplikacije. Do njega se dolazi odmah pri ulasku u samu aplikaciju.

Okvir prozora nosi ikonu Clarion-a te naziv aplikacije u gornjem lijevom kutu. U sredini prozora nalazi se skočni prozor. Skočni prozor je podešen da se prikazuje vremenski 5 sekundi ili se gasi pritiskom mišem na njega. Prozor je uređen u skladu s aplikacijom i na njemu se nalazi naziv udruge, svrha i adresa. Ispod teksta je slika koja je logo tvrtke SoftVelocity čiji je programski jezik Clarion. Slika je obično postavljena po default-u na skočni prozor.

Slika 4. Glavni izbornik



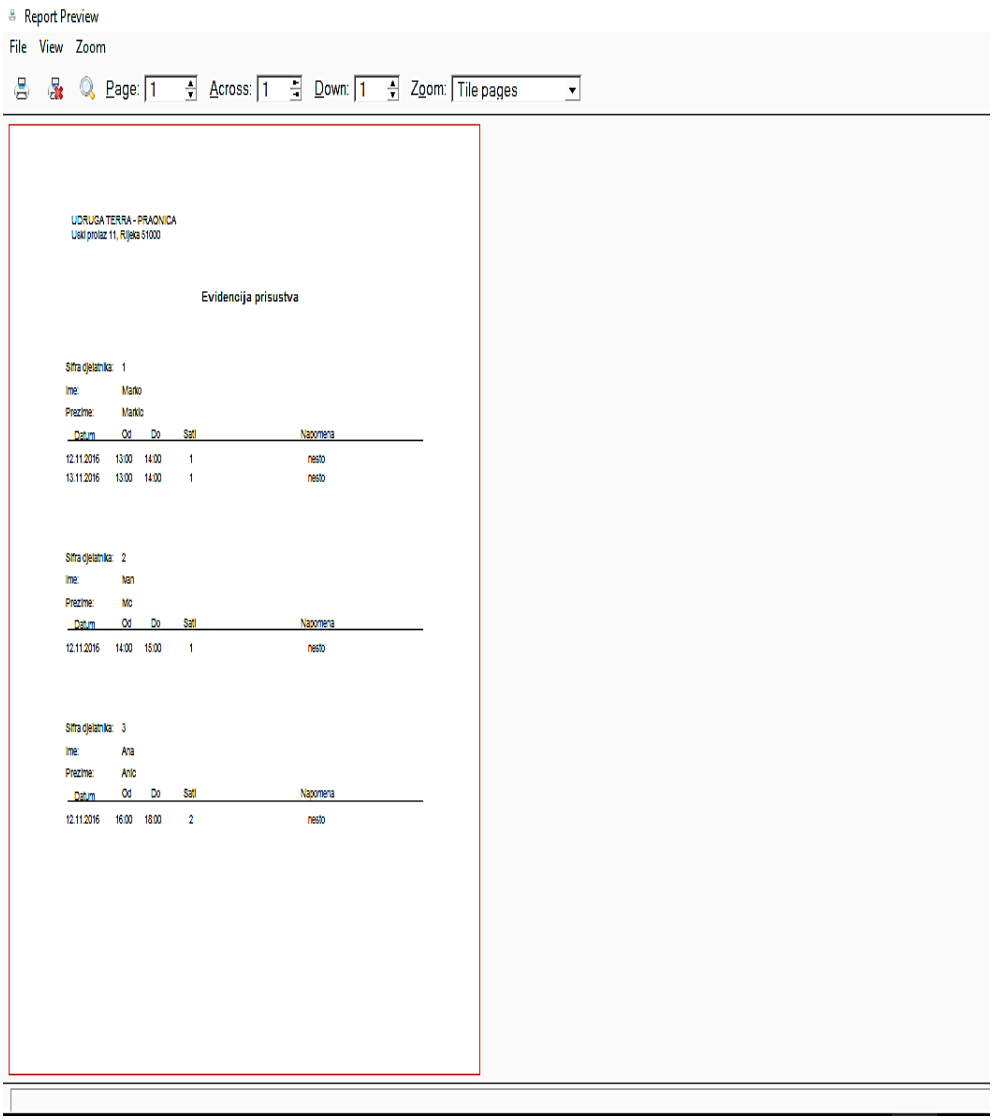
Izvor: obrada autora

4. 2 Izvješća

Korisnički zahtjev za evidencijom prisustva djelatnika realizirao se na način koji vidimo na slici 4.

Na Evidenciji prisustva uz uobičajeni naziv udruge i naslov izvješća nalaze se i podaci o pojedinom djelatniku kao što su njegova šifra, ime i prezime te informacije o evidenciji njegovog prisustva. Za pojedini datum ispisuje se početak radnog vremena (Od) i kraj radnog vremena (Do) te ukupan broj radnih sati za taj dan uz opcionalnu napomenu na kraju.

Slika 5. Izvješće Evidencije prisustva



Izvor: obrada autora

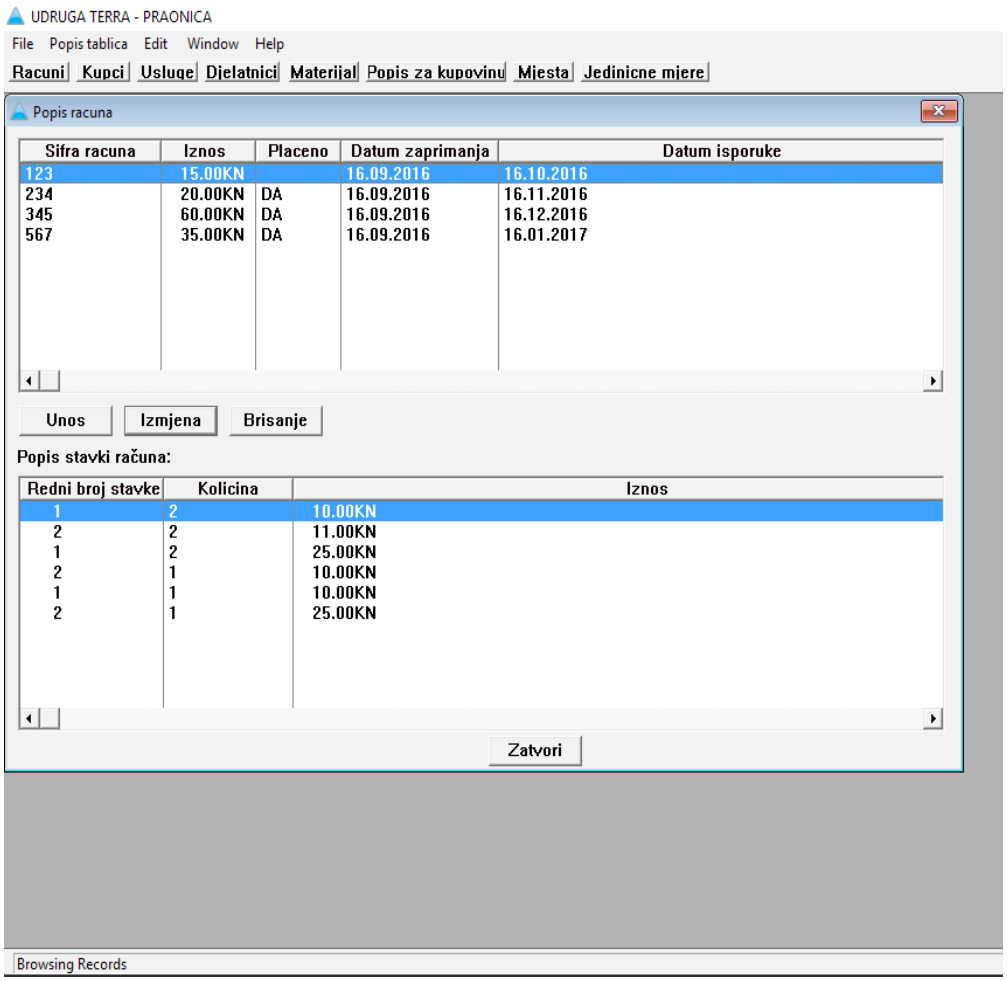
4.3 Prozori za pregled i unos zapisa

Na sličan način izvedeni su svi prozori za pregled i unos zapisa u bazu podataka te ćemo navesti primjer nekolicine.

Pritiskom na gumb *Računi,* na glavnom izborniku, otvara se prozor *Popis računa* prikazan na slici 5. Na njemu možemo vidjeti veliku tablicu sa zapisima svih računa u bazi te gumbima za njihovo uređivanje (*Unos, Izmjena, Brisanje*). U istom prozoru nalazi se i druga tablica vezana za tablicu *Račun* a to su *Stavke računa* te tako korisnici mogu jednostavno vidjeti popis svih stavki ako to požele no ne mogu je direktno uređivati (nema gumbe *Unos*…).

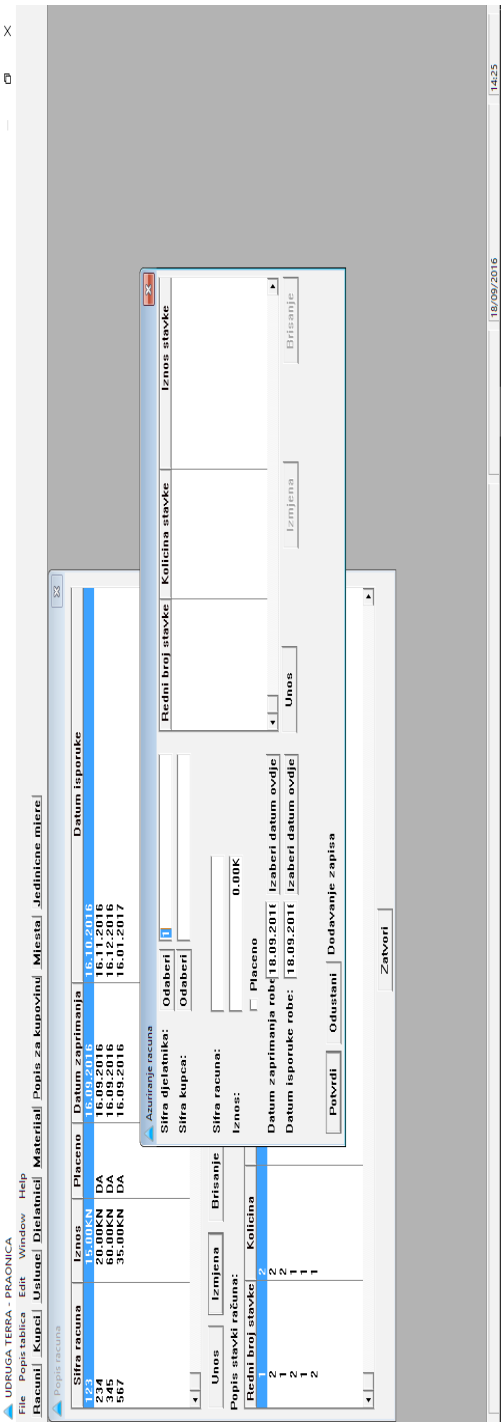
Pritiskom na gumbe za uređivanje pristupa se novome prozoru kojeg vidimo na slici 6, a to je Ažuriranje računa.

Slika 6. Popis računa



Izvor: obrada autora

Slika 7. Ažuriranje računa



Izvor: obrada autora

U ovome prozoru unose se informacije o samome računu. Korisnici aplikacije moći će ovdje unijeti račune koje su prethodno izdali kako bi imali evidenciju o njima na jednom mjestu, kao i one novonastale. Na samome početku korisnik će unijeti šifru djelatnika koji sastavlja račun i šifru kupca kojemu je namijenjen taj račun. Šifra djelatnika se pritiskom na susjedni gumb *Odaberi* može odabrati direktno iz tablice *Djelatnici* bez ručnog upisivanja iste, kao i Šifra kupca iz tablice *Kupci* na isti način. Šifru računa upisuje korisnik. Ona može biti bilo koji proizvoljan broj ili niz brojeva. Polje iznos se računa automatski tako da zbraja sve iznose stavke računa koji se unose nakon što se popune podaci o računu. Stoga polje iznos možemo ostaviti prazno te se vratiti na njega nakon unosa stavki.

Datum zaprimanja i isporuke važan je članovima praonice te ga ne moraju ručno upisivati nego ga mogu izabrati pritiskom na gumb *Izaberi datum ovdje*. Po default-u u tim poljima već će se nalaziti trenutni datum u slučaju da se želi ostaviti istog za pospremanje.

Na dnu prozora nalaze se gumbi *Potvrdi* i *Odustani* koji su sami po sebi jasni te nakon njih slijedi sistemska poruka. Za prethodni pritisak na gumb *Unos* , sistemska poruka će biti „Dodavanje zapisa", za *Izmjena* bit će „Izmjena zapisa", a za *Brisanje* će biti „Brisanje zapisa".

Ono što slijedi nakon popunjavanja podataka o računu je popunjavanje podataka o stavkama računa pritiskom na neki od gumba za uređivanje ispod tablice ovog prozora koje vidimo na slici 7.

Ažuriranje stavke podrazumijeva dodavanje šifre usluge. Kada pritisnemo gumb *Odaberi* pored šifre, omogućava nam se odabir usluge (iz tablice *Usluge*) na koju se odnosi ova stavka računa. Jednom kada je usluga odabrana, u polju šifre usluge prikaže nam se taj jedinstveni broj usluge te njen naziv. Redni broj stavke koja će biti na tom računu unosi se ručno, a količina te stavke može se birati putem polja SPIN tako da povećavamo ili smanjujemo broj sa strelicama gore i dolje. Količina se može upisati i ručno ako se tako želi. Na temelju količine stavke i jedinične cijene usluge iz tablice *Usluge*, automatski se izračunava iznos stavke računa. Takav automatski izračun postignut je dodavanjem programskog koda na polje iznosa stavke u trenutku kada je polje odabrano. Iznos stavke dobiven je pritom iz umnoška količine stavke iz tablice *Ažuriranje stavke računa* i cijene usluge iz tablice *Usluga*.

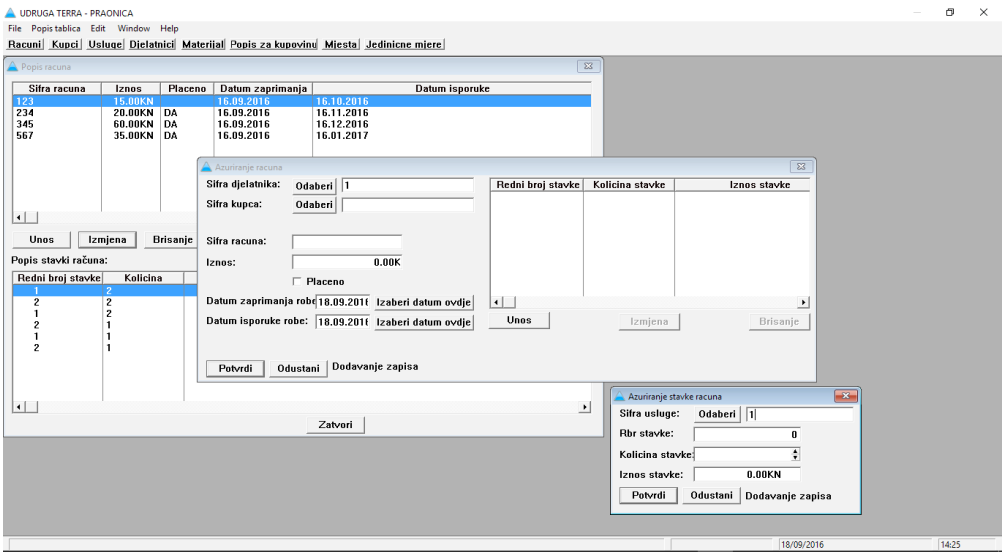
Tablica 1. Automatski izračun iznosa stavke

```
STA:Iznos_stavke=STA:Kolicina_stavke*USL:Cijena_usluge
```

Izvor: obrada autora

Korisnici aplikacije, u tablici Usluge, u svakom trenutku mogu unositi i mijenjati iznose usluga koje pružaju. Važno je također napomenuti da ako se cijena usluga promijeni, iznos već unesenog računa neće se izmijeniti već će nova izmjena utjecati samo na novo unesene račune. Ako se iz nekog razloga odluči izmjenjivati podatke o starom računu, odnosno izračunati iznos stavke prema novoj cijeni, to se također može napraviti osvježavanjem pojedinog polja Iznos stavke odabranog računa.

Slika 8. Ažuriranje stavke računa



Izvor: obrada autora

5. PREZENTACIJA APLIKACIJE

5. 1 Općenito

Nakon što je izrađena aplikacija kontaktiran je predstavnik udruge „Oaza“ i dogovoren je termin prezentacije aplikacije koja se održala potom ispred tri zaposlenika praonice i samim predstavnikom Udruge. Prezentacija se održala u prostorima „Oaze“ i „Terre“ na adresi Krešimirova 12 u Rijeci.

Napominjemo da je za prezentaciju aplikacija bila posebno prilagođena. Naime uklonjen je skočni prozor u potpunosti, data joj je nova slika pozadine i promijenjene su veličine i raspored gumbiju na početnom zaslonu. Svi prozori povećani su te su sukladno tome organizirane njihove stavke, radi jasnijeg pregleda. Izvješća su sada upotpunjena i isključivo na gumbima unutar pojedinih pregleda te ista mogu biti ispisana samo za odabrani zapis umjesto za sve zapise u bazi podataka. Nadalje tablice „Popis stavki računa“ na prozoru „Popis računa“, „Evidencija prisustva“ na „Popis djelatnika“ i „Za kupiti“ na prozoru „Popis za kupovinu“ uklonjeni su.

5. 2 Dodatni korisnički zahtjevi

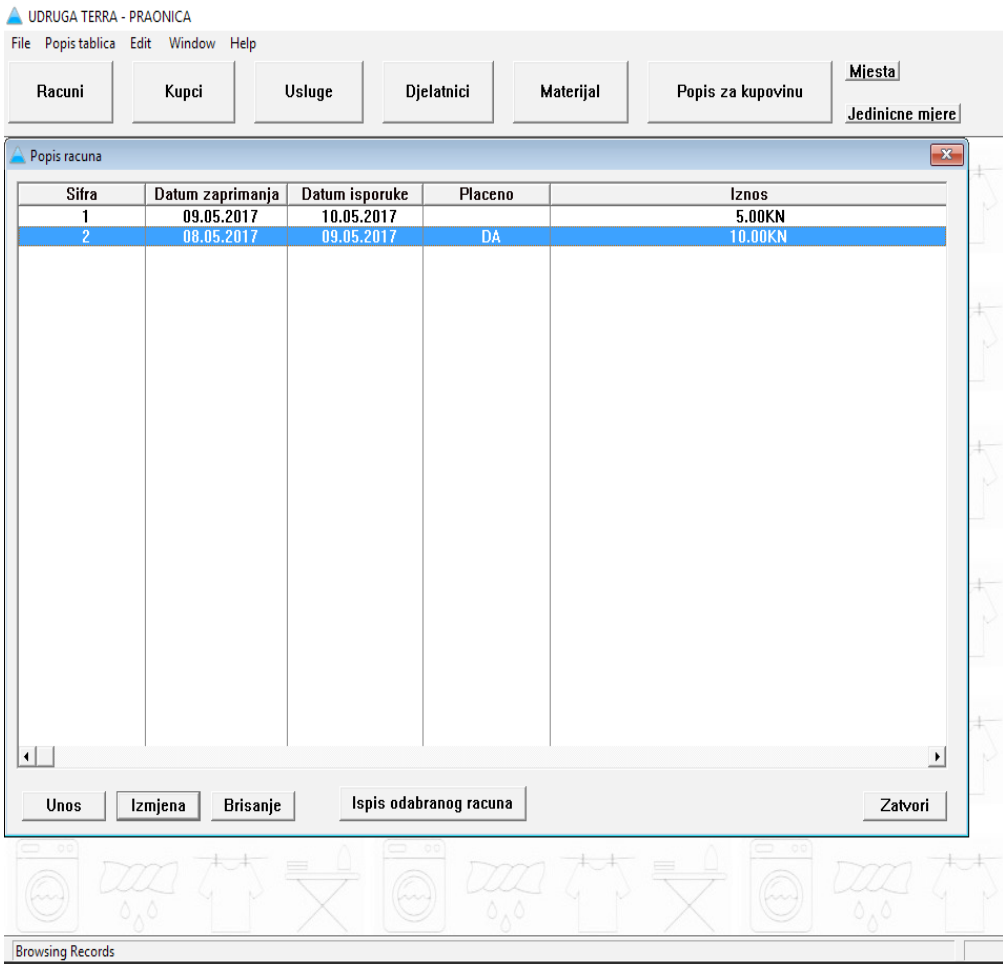
Nakon predstavljanja aplikacije uslijedila su pitanja. Najveću zabrinutost stvarale su šifre pojedinog atributa. Njihov prijedlog je bio da se šifre automatski upisuju sa svakim novim unosom bilo kojeg atributa, kao redni broj. Sljedeće što ih je zanimalo bilo je vezano uz samu instalaciju aplikacije te su se htjeli osigurati da slučajno ne izbrišu sve zapise iz baze podataka, odnosno da postoji „backup“ datoteka te iste aplikacije.

Naposljetku zanimalo ih je ako se mogu zapisi iz aplikacije na računalu u praonici pregledavati s nekog drugog udaljenog računala poput onoga u samoj Udruzi.

6. PRILAGOĐENI IZGLED APLIKACIJE PREMA NOVIM ZAHTJEVIMA

S novim zahtjevima dobivenima na prezentaciji aplikacije ona je poprimila izgled koji vidimo na slici 8. Svaka šifra jakog entiteta sada je bila automatski redni broj, a izuzetak je bila šifra „Poštanski broj" koja se uvijek mora sama unositi te nije prikladno da bude redni broj.

Slika 9. Novi izgled aplikacije



Izvor: obrada autora

7. INSTALACIJA APLIKACIJE

7. 1 Instalacija

Kako bi aplikacija napravljena u Clarionu ispravno radila na nekom računalu koje nema instaliran sami program ona mora sadržavati datoteke s nastavkom .dll. Dynamic-link library (ili DLL) je Microsoft-ova implementacija koncepta dijeljenih datoteka za operacijske sustave Microsoft Windows i OS/2 te predstavlja skup funkcija i procedura koje mogu koristiti drugi programi. (http://lecto-player.lss.hr)(https://en.wikipedia.org)

Prilikom izrade aplikacije ta opcija bila je prethodno postavljena tako da je moj zadatak bio samo smjestiti kopiju aplikacije na računalo praonice.

Datoteku je postavljena na računala udruge te je stvoren prečac na datoteku s nastavkom .exe odnosno na izvršni program.

Aplikacija je isprobana tada s nekoliko testnih podataka i radila je ispravno.

7. 2 Automatski „Backup“

Uz instalaciju programa, prema dodatnim postavljenim zahtjevima slijedila je instalacija programa za automatski backup aplikacije. Program „Everyday auto backup“ koji je besplatno preuzet s interneta instaliran je direktno na računala praonice. Pomoću navedenog programa aplikacija „Praonica“ svakog dana u 23 sata i 55 minuta dobiti će svoju kopiju zadnje spremljene verzije.

8. ZAKLJUČAK

Konačni rezultat ovog rada relacijska je baza podataka u Clarion-u za poslovni sustav Praonice Udruge „Terra“ u Rijeci. Prvi korak bio je dogovaranje sastanka sa zaposlenicima iz Udruge „Oaza“. Zaključeno je kako bi im od najvećeg značaja bila baza podataka za njihov novi poslovni projekt koji je praonica. Praonica bi dakle pružala usluge pranja, sušenja i peglanja svih vrsti robe za svoje klijente. Potrebna je bila stoga baza podataka pomoću koje bi zaposlenici mogli voditi evidenciju o praonici i njezinim poslovima. Na temelju korisničkih zahtjeva napravljen je Dijagram entitet – veza i Relacijski model. Naposljetku nastala je sama aplikacija relacijske baze podataka s mogućnošću spremanja svih zapisa o računima i njegovim stavkama, kupcima, uslugama, djelatnicima i njihovim evidencijama o prisustvu. Također u bazu podataka moguće je spremiti zapise o svom potrebitom radnom materijalu ove praonice. Pomoću aplikacije korisnici sada mogu pregledavati te zapise, uređivati ih ili brisati te mogu i ispisivati podatke o računima, djelatnicima ili potrebitom materijalu praonice.

Možemo zaključiti kako je cijeli proces izrade ove poslovne aplikacije bio od velikog iskustvenog značaja, iz studentske perspektive: prilika za samostalno izrađivanje relacijske baze podataka u programskom jeziku Clarion, suradnja s ljudima iz poslovnog sektora, prikupljanje korisničkih zahtjeva, smišljanje dizajna aplikacije te testiranje i uvođenje u rad.

ZAHVALA

Zahvalila bih se prvo svojoj mentorici prof. dr. sc. Patriziji Poščić i asistentici dr.sc. Danijeli Jakšić što su mi pružile priliku za rad u praksi te na njihovim smjernicama i pomoći pri izradi aplikacije. Potom bih se zahvalila gospodinu Dejanu Travici i ostalim članovima udruge „Oaza" i „Terra" koji su mi učinili uslugu i opskrbili me svim potrebnim informacijama i dokumentima za izradu aplikacije.

LITERATURA

Pavlić, M. P. (2011). Oblikovanje baza podataka, Rijeka: Odjel za informatiku Sveučilišta u Rijeci

SoftVelocity: http://www.softvelocity.com/ (12. 5. 2017)

Seminar: http://lecto-player.lss.hr/recordings/fer/predmeti/racfor/2016/seminari/mveizovic/seminar.pdf (12. 5. 2017)

Udruga Terra: http://www.udrugaterra.hr/ (12. 5. 2017)

Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Clarion_(programming_language) (12. 5. 2017)

Wikipedia: https://bs.wikipedia.org/wiki/Relacija_(matematika) (12. 5. 2017)

Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Dynamic-link_library (12. 5. 2017)

Volonterski centar Rijeka: http://www.volonterski-centar-ri.org/udruga-za-beskucnike-i-socijalno-ugrozene-osobe-oaza/ (12. 5. 2017)

Maša Šimičić[1]
Patrizia Poščić[2]
Danijela Jakšić[3]

Professional paper
UDC 004.65
004.658

DESIGN PLANNING AND DEVELOPMENT OF BUSINESS DATABASE APPLICATION – FROM THE STUDENT'S PERSPECTIVE[4]

ABSTRACT

This scientific article describes design planning and development of the business database application "Laundry" for an association named "Terra" in the city of Rijeka. The idea for a business application came during a conversation with the "Oaza" association employee in Rijeka. Application design planning was preceded by interviewing people which was indispensable in order to make a list of user requirements.These user requirements were needed for developing a relational database in Clarion, Entity – relationship model and for relation model. This article contains pictures as examples of the most important parts of the application made in Clarion program with a matching description. The work resulted in a complete application for the business system association "Terra's Laundry" in Rijeka. When the application was done, the meeting was arranged so that the application could be presented to "Terra's Laundry's" employees. At the presentation of the application the employees were expected to comment and say what should be changed, added or removed from the application. In line with what was said at the meeting, the application was modified and finally it was ready to be installaled on the "Terra's Laundry" main computer. It was also necessary to install a program for automatic backup in order to make its security copy on daily basis.

Key words: *database, laundry, application, presentation, installation, Clarion*

[5] Univ. bacc. Inf., E-mail: masa.simicic@student.uniri.hr
[6] PhD, Associate Professor, Department of Informatics, University of Rijeka, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka,Croatia. E-mail: patrizia@inf.uniri.hr
[7] PhD, Postdoc, Department of Informatics, University of Rijeka, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka,Croatia. E-mail: danijela.kasic@inf.uniri.hr
[8] Received: 21 December 2017; Accepted: 1 March 2018

Marjana Bjelić[1]
Patrizia Poščić[2]
Danijela Jakšić[3]

Stručni rad
UDK 004.65.
004.414.23

PREGLED ALATA ZA MODELIRANJE BAZA PODATAKA – MYSQL WORKBENCH, OPEN MODELSPHERE, DIA[4]

SAŽETAK

Rad prikazuje usporedbu i analizu triju alata za modeliranje baza podataka – MySQL Workbench (MW), Open ModelSphere i Dia. Uvriježena mišljenja su da je MW spor, da Open ModelSphere nije dizajnerski lijep, a dodavanje atributa zahtjevno, te da je Dia najbolji i najjednostavniji alat od ponuđenih. Alate ćemo usporediti i testirati na istom primjeru kako bismo iz prve ruke vidjeli jesu li uvriježena mišljenja točna te slažemo li se s njima. Nakon analize različitih mišljenja i međusobne usporedbe alata, glavni doprinos ovog rada je sama usporedba i analiza te zaključak da sva tri alata imaju svoje prednosti i mane, a na korisniku je da izabere koji će alat odabrati za daljnje korištenje.

Ključne riječi: *MySQL Workbench, Open ModelSphere, Dia, baza podataka, modeliranje*

1. UVOD

Postoji mnogo alata za modeliranje baza podataka, no u ovom će se radu usporediti, analizirati i pregledati samo sljedeća tri: MySQL Workbench, Open ModelSphere i Dia.

MySQL Workbench je jedinstveni vizualni alat za arhitekte, developere i administratore baza podataka (MySQL, 2017). Pruža mogućnost modeliranja podataka i razvoja SQL-a te nudi opsežne administrativne alate za konfiguraciju servera, korisničku administraciju i mnoge druge. Dostupan je za Windows, Linux i Mac OS X platforme.

Open ModelSphere je open-source alat za UML modeliranje te modeliranje podataka i procesa. Dizajniran da bude neovisan o platformi, 100 % je napisan u Javi. U relacijskom modeliranju (model entiteta i veza) Open ModelSphere pokriva konceptualno, logično i fizičko modeliranje, omogućuje grafičku vizualizaciju arhitekture baza podataka te samim time njihovo jednostavno modificiranje. Također nudi mogućnost sinkronizacije trenutne baze podataka s modificiranim modelom.

[1] Univ. bacc. inf., student, Odjel za informatiku, Sveučilište u Rijeci, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: marjana.bjelic@student.uniri.hr

[2] Dr. sc., izvanredni profesor, Odjel za informatiku, Sveučilište u Rijeci, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: patrizia@inf.uniri.hr

[3] Dr. sc., poslijedoktorand, Odjel za informatiku, Sveučilište u Rijeci, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: danijela.kasic@inf.uniri.hr

[4] Datum primitka rada: 21. 12. 2017.; datum prihvaćanja rada: 1. 3. 2018.

Dia je besplatan, *open-source* softver za jednostavnu izradu dijagrama opće namjene. Koristi SDI („*Single Document Interface*") budući da nije u mogućnosti istovremeno prikazivati više od jednog dokumenta po prozoru. Dia nudi nekoliko paketa s oblicima za različite potrebe (dijagram entiteti-veze, dijagram toka podataka, mrežni dijagram, kružni dijagram…) i nema ograničenja za kombiniranje simbola iz različitih kategorija i paketa. Dijagrami se spremaju u XML formatu, a mogu se izvoziti u SVG, PNG, JPEG, WMF i drugima.

U ovom radu pregledat ćemo što se do sada radilo i istraživalo na ovom području i do kakvih su zaključaka došli kritičari. Na praktičnom primjeru usporedit ćemo tri gore navedena alata, vidjet ćemo kako se koji alat ponaša, koje su mu prednosti i mane te, konačno, iznijeti valjan zaključak.

2. PREGLED ISTRAŽIVANJA

2. 1 MySQL Workbench

Postoje mnoge recenzije i osvrti na ovaj alat za modeliranje baza podataka. Osvrnut ćemo se na one koje su nam ostavile najveći utisak, te za koje smatramo da su vrijedne spomena.

Prema (Evans, 2009), s MySQL Workbenchom bit ćete presretni. On nudi velik broj značajki i sveukupna kvaliteta programa je vrlo dobra. Na početnom zaslonu ima opcije za izradu više dijagrama unutar pojedinog modela, jednostavan pristup svim tablicama, korisnicima i drugom. Alat koristi standardnu grafiku, pravila i notacije za crtanje dijagrama baza podataka. Dodavanje i uređivanje tablica radi točno onako kako biste i očekivali. Za razliku od drugih programa iste vrste, uređivanje svojstava nekog objekta ne izvodi se na posebnom malom prozoru koji iskoči čim odaberemo taj objekt, već se sve uređuje u istom prozoru, na panelu ispod dijagrama, odnosno na dnu prozora. Jedina mana ovog alata je što je spor. Tri do pet sekundi ne zvuči kao puno vremena za otvaranje panela za uređivanje, ali kada bi se korisnik našao pred velikom bazom podataka i velikim modelom, te morao stalno mijenjati i uređivati različite objekte, izgubio bi mnogo dragocjenog vremena.

MySQL Workbench (MW) entitet gleda i tretira kao tablicu, a dijagram entiteta i veza (Entity Relationship Diagram – ERD) gleda kao poboljšani dijagram entiteta i veza (Enhanced Entity Relationship Diagram – EER) (Letkowski, 2015). Dodavanje entiteta u MW model vrlo je jednostavno. Treba pokrenuti MW, kreirati novi EER dijagram, dodati entitete i definirati im atribute. Elementi dijagrama mogu se uređivati tako da se dvaput klikne na njih, ili da se jednom klikne i nakon toga pritisne kombinacija tipki CTRL+E. Mana ovog alata je da omogućava samo dva tipa veze, 1:mnogo i 1:1. Zanimljivo je da pokušaj kreiranja veze mnogo:mnogo MW odmah prepozna kao agregaciju, te automatski stvara novu tablicu, i dvije 1:mnogo veze. Također, MW može ponovno stvoriti modele koristeći reverse software engineering procedure. Sve što treba je pokrenuti novu instancu MW-a i odabrati Models – Create EER Model from Database. MW tada nudi niz prozora te omogućava korisniku da se poveže na server i odabere bazu podataka.

MySQL Administrator bio je jedan od češće korištenih alata za modeliranje baza podataka, sve dok se nije pojavio jači i efektivniji MySQL Workbench (Wallen, 2010). MW je daleko najbolji alat za

modeliranje baza podataka koji trenutno postoji. Može se reći da je MW ostvarenje sna za svakog iskusnog programera i developera. Može zadovoljiti potrebe čak i najzahtjevnijih developera i dizajnera baza podataka, nudeći odlične grafičke i tehnološke alate. Trebalo bi se razmotriti uvođenje MySQL Workbencha u edukacijske programe, budući da nudi skoro potpunu podršku za inženjering baza podataka, izuzevši nemogućnost iscrtavanja *mnogo:mnogo* veze, no umjesto takve vrste veze može se koristiti agregativni tip entiteta (tzv. agregacija).

Otkad je alat predstavljen na tržištu, MySQL Workbench postao je vrlo popularan. Trenutno je drugi po redu preuzetih alata s MySQL *web*-stranice, s više od 250 000 preuzimanja mjesečno (Wikipedia, 2017).

Je li MySQL Workbench savršen? Naravno da nije, ali je dovoljno dobar. Radi sve što treba raditi, a uz to je besplatan. Alat se preporučuje svima koji se bave ozbiljnim poslom s MySQL bazama podataka.

2. 2 Open ModelSphere

Open ModelSphere odličan je alat za modeliranje projekata raznih veličina. Mogu se dizajnirati modeli podataka (*Entity Relationship Diagram* - ERD), modeli poslovnih procesa (*Business Process Model* - BPM) i UML modeli (Pentucci, 2017). Što se tiče modela entiteta i veza, može se birati između konceptualnog modela, logičkog i fizičkog. Alat je u potpunosti baziran na Javi, tako da je potrebno imati instaliran JRE kako bi se alat mogao koristiti.

Korisničko sučelje nije raznobojno i lijepo kao kod drugih proizvoda, recimo MySQL Workbencha, ali jača strana ovog alata je činjenica da je besplatan i nema limit na ispis, izvoz ni *reverse-engineering*. Program sam po sebi ima mali broj mana u odnosu na velik broj prednosti, ali jedna mana bila bi mogućnost instalacije samo na Windows platformama. Čak i uz to, zagarantirano je povećanje produktivnosti i veća kvaliteta projekata, te je time Open ModelSphere alat koji svaki developer i analitičar mora imati na svom računalu koje radi na OS Microsoft Windows.

Open ModelSphere ima vrlo jednostavnu instalaciju, sve što treba je odgovoriti na nekoliko upita i instalacija ide kao kod bilo kojeg drugog Windows programa. Alat nudi sve osnovne funkcionalnosti koje su korisniku potrebne za modeliranje podataka (The Database Geek, 2009). Nije zasnovan na bazi podataka, tako da se ne preporučuje korisnicima koji vole ili žele imati bazu podataka koja sadrži sve njihove modele. Open ModelSphere korisnicima nudi sve nadohvat ruke, desnim klikom miša. Ako želite dodati atribut nekom entitetu, pritisnite desni klik mišem, odaberite *dodaj*, nakon toga odaberite *atribut*, i upišite potrebne informacije. Za dodavanje novog atributa postupak treba ponoviti. Nažalost, taj se postupak može pretvoriti u pravo mučenje za veliki model podataka, budući da se za svaki entitet i za svaki atribut treba po tri-četiri puta kliknuti i upisivati informacije. Sve u svemu, alat je prilično zgodan, pametan i intuitivan, a nudi i vrlo opširnu HTML dokumentaciju.

Ako tražite alat za modeliranje podataka, a uz to mislite da će vam trebati i za BPM i UML, ovo je alat za vas. Besplatan je, *open-source*, i vrlo jednostavan za korištenje.

2. 3 Dia

Dia je besplatan program za stvaranje, odnosno crtanje dijagrama, a moguće ga je instalirati na GNU/Linux, Mac OS X i Windows platforme (McCann, 2013). Dia je inspiriran komercijalnim Windows alatom MS Visio, iako se više koristi za neformalne projekte. Može se koristiti za izradu više vrsta dijagrama, kao što su dijagrami toka podataka, dijagrami entiteta i veza, UML dijagrami, kružni dijagrami i mnogi drugi (Williams, 2014). Također je moguće dodati nove pakete s oblicima tako da se napiše jednostavan XML kod. Dijagrami se mogu učitavati i spremati u XML formatu, a izvoziti u raznim drugima, kao što su EPS, SVG, XFIG, WMF i PNG.

Dia, kao alat za izradu dijagrama, ne može biti jednostavniji. Izgled je vrlo elementaran, alat je lagan za korištenje i spreman odmah nakon instalacije. S funkcionalnostima je limitiran na crtanje topologije dijagrama, ali sve ponuđeno je potpuno besplatno (PCWDLD, 2017). Kao i svaki drugi, i ovaj alat ima nekoliko mana. Jedna od njih bila bi loša kvaliteta pri izvozu projekata, u smislu da kod kompleksnih dijagrama i projekata dođe do gubitka detalja i rezultati su nezgrapni. Također, pri crtanju se znaju javiti grafičke nepravilnosti, što može biti vrlo naporno kada se one iznova pokušavaju popraviti (A. 2016).

Prema izvorima s interneta, jedan profesor informacijske tehnologije rekao je da Dia, alat za crtanje dijagrama, koristi za svoje osobne projekte, a ne samo za posao, te misli da ga je puno jednostavnije koristiti od MS Visia, s kojim ga najčešće uspoređuju. Preporučio je ovaj alat svojim studentima, budući da je njime vrlo jednostavno izraditi dijagrame entiteta i veza (Grmayer, 2017). Tvrdi da mu se sviđaju funkcionalnosti koje Dia nudi, kao što je izvoz u različitim formatima, što mu je vrlo korisno kada slaže zadatke ili ispite svojim studentima. Ono što se njegovim studentima sviđa je činjenica da je alat moguće instalirati na različite platforme kao što su Windows, Linux i Mac OS X, što im omogućava da ga instaliraju na svoje osobno računalo i međusobno razmjenjuju .dia projekte. Neki alati koriste gotove predloške koji kreiraju gotovo cijeli dijagram, no takve je teško modificirati. Dia nudi veću fleksibilnost, ali ima nekoliko nedostataka i uzima malo više vremena. Jedan problem na koji se često nailazi, koji ima čak i MS Visio, je premalo poveznih točaka na entitetu. S programom Dia nema tih problema, entitet se može povezati bilo gdje na rubu oblika.

Dia možda nije grafički raskošan program kao MS Visio ili MySQL Workbench, ali štedi memoriju i resurse sustava, te se bez muke mogu nacrtati detaljni dijagrami za skoro svačije potrebe (Burgess, 2008). „I would just like to say that coming from Visio, I am really liking Dia." (Lewis, 2013)

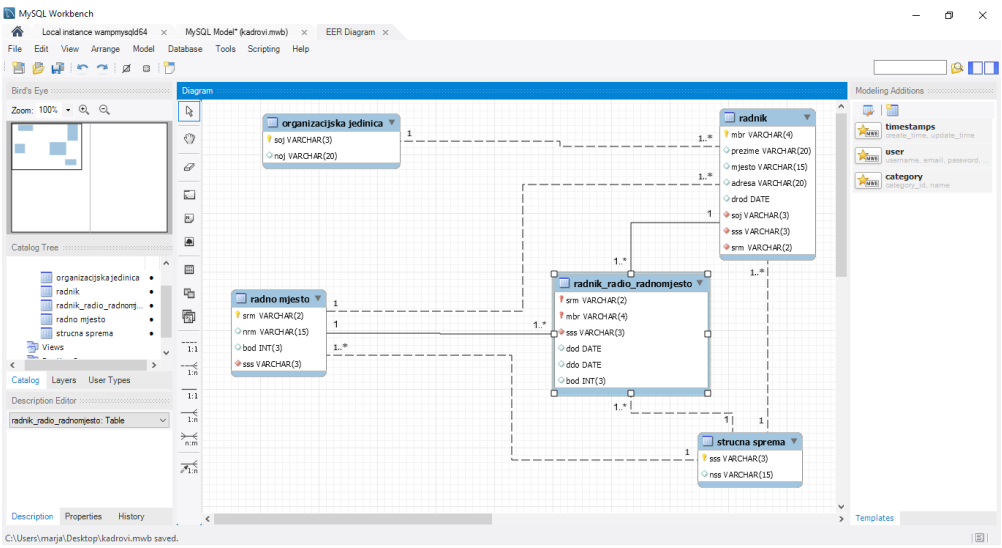
3. ISTRAŽIVANJE

Nakon pregleda alata za modeliranje baza podataka, na vlastitom primjeru isprobali smo svaki od alata, te ih pomno i detaljno analizirali, kako bi se u konačnici mogla napraviti valjana usporedba (slika 1, slika 3, slika 4). Istraživanje je započelo radom u MySQL Workbenchu, nastavljeno s Open ModelSphere, a završeno s alatom Dia. Za testiranje svih alata izrađen je jedinstveni model podataka koji prikazuje radnike i njihove organizacijske jedinice, kao i radna mjesta na kojima se oni nalaze.

3. 1 MySQL Workbench

MySQL Workbench (MW) dizajnerski je najljepši, ali mu je sučelje najzahtjevnije. U kartici *Model – object notation/relationship notation* može se birati izgled dijagrama, odnosno entiteta i veza. Kako bi se uspješno riješio problem, odnosno stvorila baza podataka, prvo što treba je povezati se na server, s čime smo imali malih problema. Nakon 20-ak minuta povezali smo se na Wamp server te u MW-u stvorili bazu podataka. Također, postupak izrade novog modela bio je u početku prilično nejasan, tako da smo morali pomoć tražiti na internetu. Nakon uspješnog stvaranja svih tablica (entiteta) i njihovih atributa, problem je nastao kod stvaranja veza. MW na nejasan način prikazuje vrste veza, tako da treba dosta toga pročitati i proučiti da bi se shvatilo na koji se način pojedine veze implementiraju. Veza *1:mnogo* koja se implementira vanjskim ključem se u alatu prikazuje isprekidanom crtom, kod implementacije slabim entitetom *1:mnogo* veza se prikazuje punom crtom, dok se za agregaciju mora koristiti *mnogo:mnogo* veza te se automatski pojavljuje nova tablica.

Slika 1. Primjer, MySQL Workbench



3. 2 Open ModelSphere

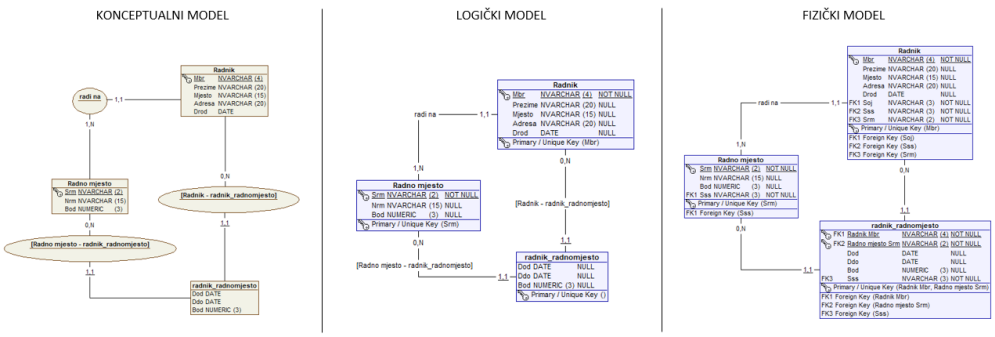
Open ModelSphere, u odnosu na MySQL Workbench, manje pozornosti usmjeruje na dizajn. On nudi jednostavan i klasičan izgled sučelja, te u lijevom panelu preglednost svih entiteta, atributa i veza. Odmah pri otvaranju programa pojavi se prozor za stvaranje novog modela. Može se birati između modela podataka (*Data model*), poslovnog modela (*Business model*) i UML-a. Nakon odabira modela podataka biramo želimo li konceptualni model, logički ili fizički. Nakon malo istraživanja otkrili smo glavne razlike među pojedinim modelima (1keydata, 2017), a to se može vidjeti i u tablici 1, kao i u vlastitom primjeru na slici 2.

Tablica 1. Vrste i usporedba modela podataka

Značajka	Konceptualni	Logički	Fizički
Naziv entiteta	+	+	+
Veze među entitetima	+	+	+
Atributi	+	+	+
Primarni ključevi		+	+
Vanjski ključevi			+
Tip podataka u stupcu		+	+

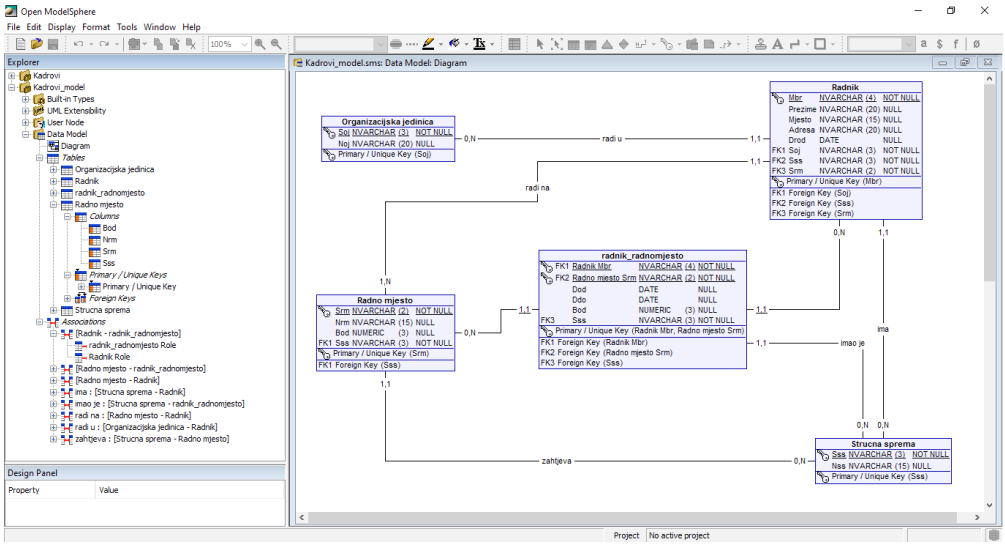
Izvor: 1keydata – *Data Modeling* (2017)

Slika 2. Usporedba konceptualnog, logičkog i fizičkog modela



Odlučili smo odabrati fizički model kako bismo vidjeli što više detalja svojih entiteta i atributa. Posljednji korak je odabrati izgled veza na modelu. Izrada tablica i dodavanje stupaca vrlo je jednostavna, dok je određivanje primarnog ključa malo teže shvatiti iz prve. Ono što treba je kliknuti na ikonu ključa u alatnoj traci, a zatim kliknuti na stupac (atribut) koji želimo da nam je primarni ključ (Open ModelSphere, 2016). Vanjski ključ se automatski napravi kada se dvije tablice povežu s valjanim brojnostima, no on nama nije vidljiv. Ono što treba je ići u karticu *Tools – data model – generate foreign keys* kako bi se svi vanjski ključevi prikazali u odgovarajućim tablicama. Najviše problema mogla bi zadavati agregacija i njen primarni ključ, koji je složen. Ono što treba je s obje strane agregacije brojnost veze učiniti ovisnom (brojnost se onda podcrta), ići u svojstva primarnog ključa, te u traci *Dependencies* povezati ključeve. Nakon toga treba u kartici *Tools* generirati vanjske ključeve, čime se zapravo, na vrlo neobičan način, generira složeni primarni ključ. Ono što za kraj želimo spomenuti, a gledamo na to kao na jako veliku manu, je što Open ModelSphere podržava samo neke verzije Jave, minimalno *Java 6 update 30*, a maksimalno *Java 7*. Problem je u tome što je trenutno posljednja verzija *Java 8 update 151*, te se Javu tada mora vratiti u nižu verziju (engl. *downgrade*) kako bi Open ModelSphere radio.

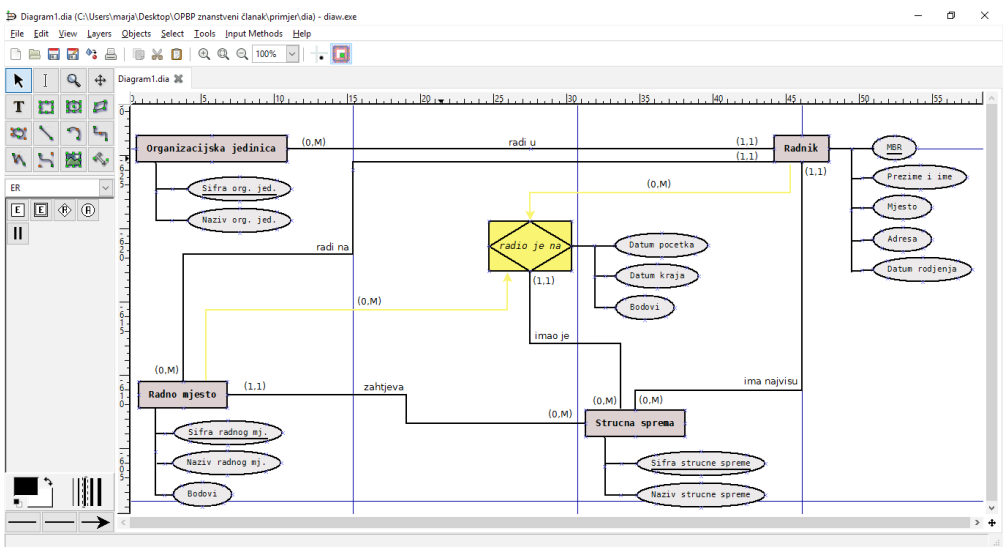
Slika 3. Primjer, Open ModelSphere



3. 3 Dia

Dia, Diagram Editor, bez ikakve sumnje najjednostavniji je alat za izradu modela entiteta i veza. Ima vrlo jednostavno sučelje, pregledno se vidi svaka funkcionalnost i čemu ona služi, a za izradu modela entiteta i veza sve što treba je u lijevom panelu odabrati ER paket oblika. Dia nema mogućnost izrade baze podataka, već se dijagram crta ručno ponuđenim oblicima. Koriste se općeprihvaćeni oblici, kao npr. pravokutnik za entitet, oval za atribut, romb za vezu i drugo. Svim se oblicima može mijenjati izgled, boja, debljina i slično, a za crtanje veze može se birati i izgled, odnosno vrsta linije.

Slika 4. Primjer, Dia



4. REZULTATI

Tablica 2 prikazuje izdvojene funkcionalnosti analiziranih alata te osobni dojam o njima, odnosno koja značajka najbolje radi ili izgleda u kojem alatu. Po tome zaključujemo da je MySQL Workbench alat koji nudi najviše značajki, vizualno je najljepši te može zadovoljiti i najzahtjevnije potrebe developera. Osobno preporučujemo Open ModelSphere, iako nema sve najnovije značajke ni najglamurozniji izgled sučelja. Nudi skoro sve što i MySQL Workbench, no na mnogo jednostavniji način, pogotovo za početnike. Dia je alat koji se prije može usporediti s MS Visio nego s MySQL Workbenchom i Open ModelSphereom. Dia ne nudi mogućnost izrade baze podataka, te je po tom pitanju najlošiji od ova tri alata.

Tablica 2. Usporedba alata za modeliranje

Značajka	MySQL Workbench	Open ModelSphere	Dia
Prvi dojam	+		
Dizajn	+		
Sučelje		+	
Podržani operacijski sustavi	+		+
Otvorenog koda / besplatan	+	+	+
Jednostavnost		+	+
Izgled dijagrama	+	+	
Prikaz entiteta i atributa	+		+
Prikaz veza		+	+
Broj funkcionalnosti	+		

Izvor: autori

5. ZAKLJUČAK

MySQL Workbench, Open ModelSphere i Dia su alati za modeliranje baza podataka. Pregledom svih alata i pregledom istraživanja može se naći velika količina informacija, no najbolji način učenja je samostalna analiza i, u konačnici, usporedba početnih i konačno dobivenih rezultata. Na vlastitom primjeru isprobana su sva tri alata za modeliranje baza podataka, te zaključujemo da sva tri alata imaju svoje prednosti i mane, stoga je na izbor korisniku koji će alat odabrati za daljnje korištenje. Kao osobno mišljenje može se istaknuti da je MySQL Workbench vizualno najljepši, ali i najzahtjevniji; Open ModelSphere ima slične značajke kao i MySQL Workbench, ali ih prikazuje na mnogo jednostavniji način; dok je Dia najlošiji od ova tri alata, budući da ne nudi opciju izrade baze podataka, čime je u velikom gubitku. Plan za budući rad je međusobna usporedba još nekoliko alata te svakako povećanje broja i vrsta modela podataka za izradu, kako bi usporedba i konačna ocjena bila što kvalitetnija. Samo tako ćemo kao korisnici moći znati točno koji nam alat treba

za određene situacije, odnosno koje značajke alat posjeduje koje su nama kao korisniku potrebne.

LITERATURA

1keydata (2017) „Data Modeling - Conceptual, Logical, and Physical Data Models“, https://www.1keydata.com/datawarehousing/data-modeling-levels.html (14. 5. 2017.)

A. R. (2016) „UML and deployments diagrams“, „Dia Diagram Editor“, https://www.g2crowd.com/products/dia-diagram-editor/reviews (14. 5. 2017.)

Burgess, B. (2008) „Geek Reviews: Using Dia As a Free Replacement for Microsoft Visio“, https://www.howtogeek.com/80022/geek-reviews-using-dia-as-a-free-replacement-for-microsoft-visio-2/ (14. 5. 2017.)

Department of Biology, Bates College (2017) „How to write a paper in scientific journal style and format“, http://abacus.bates.edu/~ganderso/biology/resources/writing/HTWtoc.html (10. 2. 2018.)

Doumont, J. (2010) „English Communication for Scientists“, Cambridge, MA: NPG

Evans, C. (2009) „MySQL Workbench – A Superficial Review“, „Postcards From My Life“, https://blog.calevans.com/2009/07/05/mysql-workbench-a-superficial-review/ (14. 5. 2017.)

Grmayer (2017) „Dia Diagram Editor“, https://sourceforge.net/projects/dia-installer/reviews/ (14. 5. 2017.)

ResearchGate (2015) „Doing database design with MySQL“, Letkowski, J.

Lewis, R. (2013) „Dia Examples“, https://wiki.gnome.org/Apps/Dia/Examples (14. 5. 2017.)

McCann, W. J. (2013) „Dia“, https://wiki.gnome.org/Apps/Dia (14. 5. 2017.)

MySQL (2017) „MySQL :: MySQL Workbench“, https://www.mysql.com/products/workbench/ (14. 5. 2017.)

Grandite (2016) „Open ModelSphere User's Guide“, Open ModelSphere

PCWDLD (2016) „Dia Network Diagram Software Overview“, „PC & Network Downloads - PCWDLD.com“, https://www.pcwdld.com/dia-network-diagram-software (14. 5. 2017.)

Pentucci, M. P. (2017) „Open ModelSphere 3.0“, „software.informer“, http://downloads.informer.com/open-modelsphere/3.0/ (14. 5. 2017.)

The Database Geek (2009) „Cool Tool Of The Week – Open Modelsphere: Open Source Data Modeling“, „Database Geek Blog - Database Stuff, from a Geek“, http://database-geek.com/2009/06/08/cool-tool-of-the-week-open-modelsphere-open-source-data-modeling/ (14. 5. 2017.)

Wallen, J. (2010) „Get to Know MySQL Workbench | Linux.com | The source for Linux information“, https://www.linux.com/learn/get-know-mysql-workbench (14. 5. 2017.)

Wikipedia (2017) „MySQL Workbench“, „Wikipedia, the free encyclopedia“, https://en.wikipedia.org/wiki/MySQL_Workbench (14. 5. 2017.)

Williams, G. (2014) „DIA: Charts and Diagrams“, „GNU/Linux Desktop Survival Guide“, https://www.togaware.com/linux/survivor/DIA_Charts.html (14. 5. 2017.)

Marjana Bjelić[1]
Patrizia Poščić[2]
Danijela Jakšić[3]

Professional paper
UDC 004.65.
004.414.23

DATABASE MODELING TOOLS REVIEW – MYSQL WORKBENCH, OPEN MODELSPHERE, DIA[4]

ABSTRACT

This paper provides a comparison and analysis of three database modeling tools – MySQL Workbench (MW), Open ModelSphere and Dia. The general opinion is that MW is slow, Open ModelSphere does not have a nice graphic design interface and it is complicated to add an attribute, and Dia, on the other hand, is the best and the simplest modeling tool there is. We will compare and test these three modelling tools on the same example to see at first hand if the general opinion is correct and conclude to what extent we agree with them. After analysing different opinions and mutual tool comparison, the main contribution of this paper is tool differentiation and analysis, along with the conclusion that all three modeling tools have their advantages and disadvantages, and the user is the one who gets to choose the modeling tool for further use.

Key words: *MySQL Workbench, Open ModelSphere, Dia, database, modeling*

[1] BA in Informatics, E-mail: marjana.bjelic@student.uniri.hr
[2] PhD, Associate Professor, Department of Informatics, University of Rijeka, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: patrizia@inf.uniri.hr
[3] PhD, Postdoctoral Researcher, Department of Informatics, University of Rijeka, Radmile Matejčić 2, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: danijela.kasic@inf.uniri.hr
[4] Received: 21 December 2017; Accepted: 1 March 2018

Marin Kaluža[1]
Krešimir Troskot[2]
Bernard Vukelić[3]

Professional paper
UDC 004.03

COMPARISON OF FRONT-END FRAMEWORKS FOR WEB APPLICATIONS DEVELOPMENT[4]

ABSTRACT

Modern web applications, due to the functionalities they provide in their user interfaces, have a complex program structure. Manually writing a program code, due to the complexity of the entire application, can result in uneven quality and content of individual application parts. Maintaining such developed applications is more difficult. Because of this, web applications are often developed by using different frameworks. A framework allows structuring, simpler and more uniform program script writing, and thus easier web application maintenance. There are various frameworks that can be used in the development of web applications, for different parts of the application. Those analyzed in this paper are used in the development of front end parts of web applications. According to their design, a web application can be developed as the Multi Page (MPA) or the Single Page (SPA). This paper explains the difference between MPA and SPA web applications. The advantages and disadvantages of MPA are demonstrated in relation to SPA web applications. Required characteristics that the framework should have in order to be optimized for creating MPA and SPA web applications are set. The hypothesis has been tested: There is a framework that is optimized for the development of both MPA and SPA applications. Possibilities, architecture and development techniques of a web application using front end frameworks, as well as the suitability of such frameworks for the development of MPA and SPA web applications have been analysed. Choosing a framework for the hypothesis testing has been performed based on the popularity of available frameworks. The required characteristics have been analyzed on the three most popular frameworks: Angular, Vue.js and React-js. It has been shown that the Vue.js framework is the most optimized framework for the development of both MPA and SPA applications.

Key words: *SPA, MPA, framework*

1. INTRODUCTION

In recent years, there has been a great demand for highly sophisticated and complex web applications, in order to replace the old desktop application in all areas. There is also the need to create desktop applications for mobile devices. The complex web applications can be the so called Multi Page applications (MPA) and Single Page applications (SPA).

[1] PhD, Senior Lecturer, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: mkaluza@veleri.hr
[2] BSc in Informatics, Student, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: ktroskot@veleri.hr
[3] MSc, Senior Lecturer, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: bvukelic@veleri.hr
[4] Received: 15 January 2018; Accepted: 1 March 2018

Web application development is often based on the use of a certain framework (FW). Are frequently used FWs for creating web applications in line with the development of both MPA and SPA applications? Which FW is easier to use in developing web applications? Are FWs suitable for managing front end parts of a web application?

The purpose of the paper is to demonstrate the suitability of the available FWs for the creation of MPA and SPA web applications. The aim is to define key features that enable a more customized development of MPA and SPA web applications.

Hypothetically, it can be said that there is a front end FW which is optimized for creating MPA and SPA applications.

This paper will explain the meanings of MPA and SPA, and the need to develop such web applications. The issues affecting the development of MPA and SPA applications will be defined. Frequently used FWs will be analysed by qualitative assessments of each issue affecting the development of MPA and SPA applications.

2. RELATED WORK

To create a good user experience, it is important to choose a suitable web application architecture. A more detailed analysis of architectural features and user needs is often required when selecting between a Single Page Application (SPA) and a Multi Page Application (MPA). MPA applications are usually intended for larger systems with a large number of different types of services, which prefer more types of interactions with their visitors. SPA is a newer approach to web application development and is often used in the development of simpler applications with less content (Dimi, 2017).

Multi-page applications work in a "traditional" way. Any change in the browser (e.g.. display or transmission of data) involves retrieving new pages from the server (Neoteric, 2016). Routes are registered on the server, and each HTTP request from the client to server involves retrieving a new HTML page. This means that the request sent to the server will always retrieve the page showing the results of the request (so called view), or an error. Most of the application logic is on the server, and the client is only the recipient of the retrieved page.

This web application development approach is suitable for developing smaller applications and when, for example, Javascript[5] is used for simpler activities performed over the loaded page (user interface) or for animation development. However, if there is a need to create a more demanding user interface, the page may become very complex and it can be loaded with lots of data and program elements (Javascript is often used) that load the browser and the client computer. Since the creation of complex pages on the server and their transfer and presentation to the client requires a lot of time and degrades user experience, at the beginning of 2000s the MPA was improved by introducing AJAX[6], which enabled refreshing only parts of

[5] JavaScript is a lightweight, interpreted, programming language with first-class functions. - URL https://developer.mozilla.org/bm/docs/Web/JavaScript

[6] AJAX stands for Asynchronous JavaScript And XML. - URL https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Guide/AJAX/Getting_Started

a page rather than entire pages. This technique has helped to improve user experience, but it has also enabled the development of more complex web pages, making the management of the source code more complex. This is one of the reasons why FWs appear (Shimanovsky, 2016).

SPA is a complete web application with only one page that serves as a "shell" for all parts of the user interface. Most resources (Javascript, HTML5[7], CSS[8]) are loaded only once throughout the application work cycle, and data is transmitted from previous to new state. The initial HTML document uploaded at the first opening of an application represents the starting point for the rest of the application. Each subsequent part is loaded dynamically and independently of the "shell", without re-loading the whole page, giving the user the perception that the page has changed. The shell is mostly minimal in structure and often contains a single, empty tag ( ) that will "host" the rest of the application content (Emmit, Scott, 2016).

After the initial request to the server, the browser loads the complete HTML page. Each subsequent client and server interaction is performed using AJAX technique, which means that the browser only updates a part of the page that changes (data) without refreshing the entire page (Saxena, 2014).

The main difference between MPA and SPA work cycles is in the nature of the request and the response, i.e. one MPA work cycle ends by receiving the response, and the SPA work cycle lasts and depends on the work of the user through the user interface. SPAs use AJAX when submitting a request to a server, and as a response they receive data (usually in JSON[9]) and receive small parts of HTML to view received data. Once the data arrives from the server, the client side will form the received content and display it at a specific location on the shell.

Some of the advantages of the SPA compared to the MPA are the following:

- Quick Response Time - Since SPA takes on the structure of the site in advance, there is no need for constant requests to obtain a new site from the server. When a user clicks on an area, changes are made "instantly", which gives a sense of interaction with mobile or desktop applications. The user does not have to wait or, at least, does not have that feeling of waiting. This is a great advantage and the reason why SPAs are so popular today.
- Separating presentation from business logic – The code that manages the user interface behaviour is contained on the client side instead on the server. This allows the developer to focus on what is important to the user experience and to the critical business logic elements on the server. Thus, mixing presentation and business logic is more difficult, allowing you to maintain and update each side separately.

[7] HTML5 is the latest evolution of the standard that defines HTML. URL https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Guide/HTML/HTML5

[8] Cascading Style Sheets (CSS) is a stylesheet language used to describe the presentation of a document written in HTML or XML. URL https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS

[9] JSON (JavaScript Object Notation) is a lightweight data-interchange format. URL - https://www.json.org/

- Faster and easier data transfer (bandwidth) - Transactions with the server are easier and faster because, after initial delivery, only data is sent to or received from the server (Emmit, Scott, 2016, 13).
- Possibility of offline support - Since SPA uses Javascript running on the client side, the connection to the server is not necessary all the time. It is possible to ensure that the application still works when the user is not connected or temporarily does not use the Internet connection. In that case, local data on the client will be synchronized with those on the server (Apps Team, 2013).

There are certain disadvantages of the SPA in relation to the MPA:

- Search engine optimization (SEO) is difficult to implement. It refers to optimizing a website (application) to achieve the highest rank in ranking content on search engines (Fink, Flatow, 2014). Each search engine has three functions:

    1. crawling – it refers to the disclosure of web page information. This includes location scanning and collecting details on each page: headlines, images, keywords, other related pages, etc.
    2. indexing – processing and storing the data collected through crawling in the database.
    3. serving – the purpose of this function is to retrieve the relevant content at the time of the user's query in the search engine (Bruce, 2016).

    When a user performs a specific action on the user interface in the SPA, and new data needs to be downloaded, Javascript will adjust only part of the page without refreshing and opening a new one. The problem arises because crawling involves scanning content on the basis of URLs and page changes, and the SPA has only one initial page. The crawler will not know that the page has changed (Mikowski, 2014).

    SEO for SPA has been improving every day. Today, there are tools and ways that enable the visualization of parts of an application on the server so that the crawler can see what the user sees. However, this is still in the development and more difficult to manage than in the other (MPA) approach (Zanon, 2015).

- Javascript must be enabled - If the user disables Javascript in the browser, the application will not be shown the way it should. Since such users account for 1.3%, this can be a problem (Hein, 2010).
- Security requires more work - this principle is not unsafe, but since this way of creating applications is relatively new, some security issues are partially resolved and more effort is needed to study ways and best practices to address specific security issues.

3. RESEARCH METHODOLOGY

3. 1 Analyzed platforms and frameworks

The following will explain the issues that will be analyzed for FW adaptation checking for MPAs and SPAs development. Given that there are differences between MPA and SPA applications, there are also different needs in the developmnet of such applications. For this reason, separate issues will be defined for the frameworks adaptation analysis for the development of MPAs and SPAs.

Table 1. Questions for analysis regarding the MPA

Question	Explanation
MPA	
Is only js import sufficient to get started?	For MPAs, which often have a lot of pages on which they control smaller parts of DOM[1], a convenient and easy startup can be just by adding scripts. This also refers to the creation of simpler components, and the FW that enables this is considered more manageable and easier to use. (Burgess, 2016)
Does the framework include too much overhead?	Since choosing a particular framework often entails a large number of already built-in plugins, this issue concerns the ability of the FW to provide the developer with a higher degree of control over the size of the application, i.e. by selecting only the necessary parts of the FW (Neuhaus, 2017). i.e. whether writing a lot of code is also necessary for creating smaller functionalities?
Is the workflow necessary?	Does the framework require some workflow to be used when creating each page.
Server – side rendering	If the goal is to build a Multi-Page application, one of the reasons might be a better optimization the application in the search engines. Server-side rendering (SSR) refers to the execution of the application on the server, allowing the crawlers to see the content. Therefore, this will provide the answer on the question whether FW has the SSR option. (React Community, 2016)
SPA	
The ability to write and maintain a large quantity of complex code	A cleaner, more organized JavaScript code and a well-modulated architecture, in which each part of the application forms a separate part, is a step forward in building a scalable and sustainable SPA (Takada, 2013) (Bruce, 2016). Using modules also helps to achieve data integrity, program code organization, and avoiding recurring names. Without such an approach to building SPA, the work with global variables and functions, above all, would soon become unmanageable (Emmit, Scott, 2016, 129). In order for the above to be possible, the following is necessary: a) workflow – which will enable the creation of applications by modules and which, by providing the user with the right tools and following the best practices, will properly bundle all the modules into one js document; b) the existence of the best practice - available in the documentation and describes the naming of files and folders since it is the only way for the application to be sustainable.

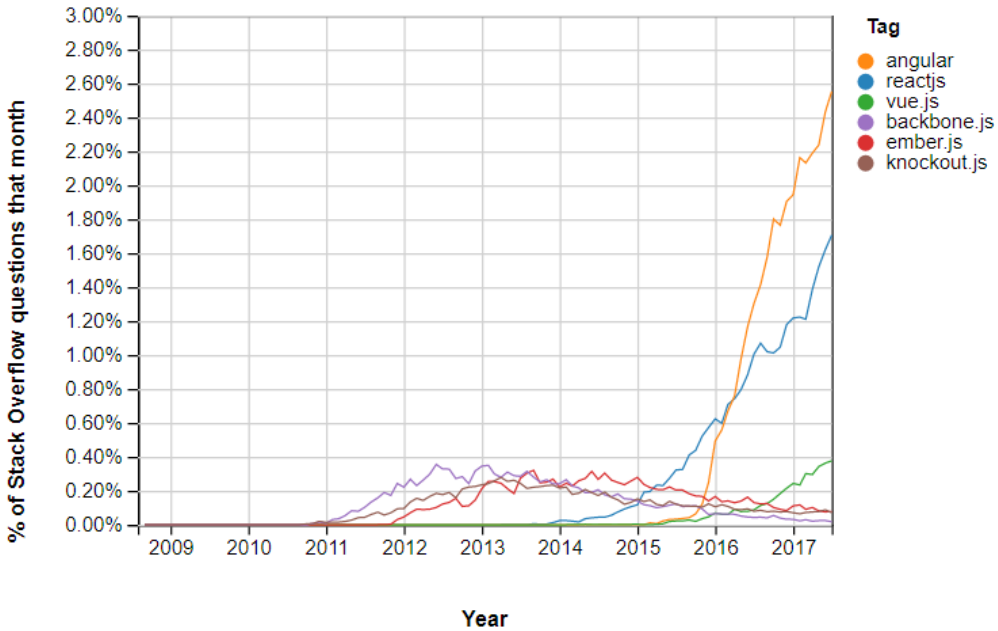
Question	Explanation
MPA	
Should the developer rely on a large quantity of third party packages?	This issue refers to the question whether the FW is complete, i.e. whether all the packages needed to build a SPA are already embedded in it or is there an officially issued package, or is it necessary to receive community packages, which could be a problem. Can we rely on the maintenance (promptness of updates) of the package? This issue is very important when it comes to building a SPA where, since it is a larger and more complex Javascript application, all these packages will really be needed and there should be less worrying about finding other packages for missing features. This just means more dependency to worry about and more potential points of failure (Köhr, Schlaudraff, 2017).
What is the possibility of compressing the application, minimizing the bundle file?	One of the challenges of building SPA is the speed of initial opening of the site. In order for speed to be as fast as possible, the bundle file, or script that must be downloaded in order to launch the application, should be reduced to the smallest possible size. It refers to the process and simplicity of the transformation of the development program code into a concise production one (Dias, 2016).
Data state management	Development of the SPA is often complex because the application work cycle does not stop, and user activity on the application results in changes in the application state on the client. Some changes in the application state come through AJAX, but most of the changes do no come from the server, but from the local variables in the application. Various application state managers can be used for coherent DOM update. This question will answer whether there is a clear way to utilize the FW to ensure DOM state management. Is there an officially issued package or it is on the developer who, in such a case, must rely on the community (Botto, 2016)?

Source: analysed by authors

The three most popular Javascript front end FWs will be compared, the popularity of which continues to grow. The figure below shows the ranking of all available Javascript FWs. Since this work refers to FWs for the front end side, the following are isolated and will be analysed: Angular, React and Vue.js.

React, with over 86,000 Github stars (https://github.com/facebook/react), is considered probably the most popular Javascript front end FW. Vue.js, with about 81,000 Github stars (https://github.com/vuejs/vue), is one of the fastest growing when it comes to popularity (developed only in 2016). On the other hand, Angular with its huge backdrop, Google (from whom it has been developed) and Microsoft, whose language it uses (Typescript), is one of the most stable. The analysis (Figure 1) was carried out among the six most well-known Javascript front end FWs, and it was established that only the three mentioned ones were currently gaining popularity while the others were stagnating.

Figure 1. The popularity scale of the 6 most well-known Javascript frameworks



Source: https://insights.stackoverflow.com/trends?tags=reactjs%2Cangular%2Cvue.js%2Cember.js%2Cbackbone.js%2Cknockout.js

Vue.js is today one of the fastest growing Javascript FWs when it comes to popularity. On its official pages it is described as accessible, comprehensive and high performing FW for development of interactive interfaces (Vue, 2018-1). Since FW is component-oriented and the component, after a certain internal behaviour / computation, returns the UI template in the form of output, all of these components are reusable within the page, or within other components. Vue.js uses virtual DOM which does not exist in the browser but in the memory, and the result is a much faster access than in the actual DOM. Such updated virtual DOM is in the end presented as actual DOM (Andersen, 2017). This FW is most popular in the Far East, and some of the companies that use it are Alibaba, Xiaomi, Baidu, Tencent etc. (Clockwise Software, 2017).

React is presented as a "Javascript library for building user interfaces". It was released in March 2013 by Facebook, which uses the React components on several of its pages, instead of one SPA (Neuhaus, 2017). The same as Like Vue.js, React uses a component-based architecture, which makes it possible to write code in a simpler and more sustainable way (React, 2018-1). Although not mandatory, the components are usually written in JSX (Javascript XML), a React-specific extension of Javascript, which allows the use of HTML within Javascript (React, 2018-2). Since it uses virtual DOM, React creates the data structure in the memory, calculates differences between virtual and real DOM, and then updates the actual DOM in the browser in a very fast and efficient way (Kurian, 2017).

Angular is FW for creating client applications in HTML and JavaScript or in a language such as TypeScript compiled into JavaScript. It was developed by Google in 2010 as AngularJS, and in 2014 it was completely reworked and rewritten and since then it has been operating under the name Angular. FW consists of several libraries, some of which are basic and some optional. Angular applications are developed by writing HTML templates using "angularized" tagging, writing component classes to manage these templates, adding application logic to services, and registering components and service in modules. The application is launched by loading the root module. Angular takes over the presentation of the application content in the browser and responds to the user's interaction according to the instructions you have entered (Angular, 2018-1). Angular 4 will be used in the analyses in this paper.

3. 2 FRAMEWORK ANALYSIS

Below, an analysis of the three separate FWs will be performed according to all the questions listed in Tables 1 and 2. The degree to which the conditions are met will be explained and defined in the questions from tables for the following FWs: Vue.js, React and Angular.

3.2.1 Is only js import sufficient to get started?

If we want to control just one small part of the DOM, the best way of starting with a FW is by adding just a script. Possible answers to this question will be either yes or no.

Working with Vue.js FW is entirely possible by simply adding a script via CDN[10] or locally by downloading from the official site. A quick start is also possible through NPM[11]. There is no workflow required and there is no need to use Vue.js files that come with it (Vue, 2018-2).

In Angular, you cannot get started by adding script. Workflow is needed due to the very concept in which this FW works (a modular model based on components created with TypeScript) and therefore it requires project-building tools. Typescript is an open-source language developed by Microsoft and it is a superset of Javascript that provides additional features such as optional static types, classes, modules, and the like (TypeScript, 2017). Since

[10] Content delivery networks (CDN) is the transparent backbone of the Internet in charge of content delivery. URL - https://www.incapsula.com/cdn-guide/what-is-cdn-how-it-works.html

[11] Node package manager (NPM) is the package manager for JavaScript and the world's largest software registry. URL - https://www.npmjs.com/

browsers do not understand this language, it is necessary to first translate it into Javascript, after which, like any other Javascript code, it can be easily executed in the browser. Translation in Angular is performed using a Typescript compiler that is already embedded within the Webpack tool that comes with this FW (Angular, 2018-2).

Although the React.js official site strongly supports getting started by creating workflow, it can be executed by simply adding a script, just as it was done with Vue.js (React, 2018-3). In this case, it is necessary to write in ECMAScript[12] 5 (ES5) since the browsers are still incompatible with ECMAScript 6 (ES6) (Zaytsev, 2018). ECMAScript is a scripting language standard that specifies the basic features that a scripting language should provide and how to implement them.

Both Typescript and ES6 can be compiled into a browser with specific packages, allowing you to send uncompiled code to the browser. This leads to a lot of unnecessary code, more precisely, the entire compiler being sent. In addition, compilation would take place at initial loading of the application, which would result in poor user experience. For these reasons, this option will not be considered (Elliott, 2016).

3.2.2 Does the framework include too much overhead?

Although some FWs come with a bunch of additional features and packages some projects may not require them. Particularly when it comes to MPA, they will not be needed on each page, and if left out, this would result in unnecessary overhead. Possible answers to this question will be either yes or no.

Angular comes with a lot of add-ons. Although optimization can cut off a lot of unnecessary code, the structure of the background on which FW "lies" is "burdened with code". It requires lots of code and it is complicated for controlling a small part of the page. It uses its own module loading system. It uses its own "angularized" language, which uses structural directives, pipes, declarations, modules, injectors, services, decorators etc. (Yiang, 2016)(Cordle, 2017).

Vue.js, on the other hand, does not include o lot of overhead. This FW includes a lot of elements that might not be needed on one page, however it enables the activation of those required elements. Also, there is no concept that is exaggerated.

React is also quite "simple". It was built for the purpose of managing the front end part of the application and its original orientation (purpose) is focused on controlling and manipulating the view. It allows selecting exactly what the developer needs, but also it provides the ability to use a large number of third-party packages. Accordingly, React does not include a lot of overhead.

3.2.3 Is the workflow necessary?

To create simpler components, it would be desirable to use simple js import. Over time, when more functions are added, for example, routing, the state controller, and the http module, a

[12] EcmaScript (ES) is the standardized scripting language that JavaScript implement.
URL – https://www.wintellect.com/5-great-features-in-es6-harmony/

workflow that will connect all components will be required. This question refers to the need for workflow at the beginning of work with FW, which could be unacceptable for the purpose of MPA development and control of a small part of DOM.

Angular requires a workflow. Typescript is a language that is not understood by browsers, therefore the compiling is needed. Also, it is necessary to gather all the files in the bundle, and to do a lot of optimization (compression), all of which the build workflow enables.

Vue.js does not put emphasis on the workflow and it does not need it. Getting started is simple by adding js script. In this case, it is necessary to work in ES5. Getting started by setting up a workflow could be useful and and could result in certain benefits but is not entirely needed (Vue, 2018-3).

React partially requires a workflow. It can be used without it, but when its ES6 language is used, a workflow is required. ES6, unlike ES5, allows you to write a cleaner and "simpler" code or code with fewer lines (React, 2018-4). Examples of program code in React's official documentation are written in ES6, which may be a complicating factor for a user who wants to work in ES5.

3.2.4 Server – side rendering

This is an essential requirement if high search engine optimization is the goal for the web application. As the MPA can be made up of several smaller SPAs, it is relevant for the FW to have this option that will enable the rendering of each of these SPAs on the server.

Angular has released an official guide for server-side rendering which is Angular Universal. This is the central part that connects Node.js[13] with Angular by running the same application on both the server and in the browser. It generates static pages in the applications on the server through the Server-Side Rendering (SSR) process. It can generate and serve these pages in response to browser requests. Moreover, it can also pre-generate pages as HTML files that will be later served (Angular, 2018-3).

There is also an officially released Vue.js guide for building Vue application rendered on the server. The guide is placed on a special domain, separate from Vue documentation. It is very detailed and it assumes that the user is already familiar with Vue.js FW and that he has a decent knowledge of Node.js and Webpack. Also, the documentation refers to Nuxt.js, a FW issued by the community and which is presented as a higher degree solution (Vue, 2018-4). It offers certain additional features, however, it limits the developer's direct control over the application structure (Vue, 2018-5).

React lacks an official documentation on SSR. The React API includes an object called ReactDOMServer, and its purpose is to display the components in the form of a HTML code. Also, it is necessary to learn how to use other packages, such as React Router and Redux, in order for the server-side and client-side rendering to be performed without any problems. The React team announced that official support will soon be released. There is also a FW that can be used to create a React SSR application, called Next.js. Accordingly, React enables SSR, but without official support, and with the use of additional third-party packages (Bejar, 2017).

[13] Node.js is a JavaScript runtime built on Chrome's V8 JavaScript engine. URL - https://nodejs.org/en/

3.2.5 The ability to write and maintain a large quantity of complex code

SPA applications have a complex structure and a large amount of program parts, which are often placed in a lot of files. In order to make such a complex and "rich" structure sustainable, it is important to have a workflow and the best practice of naming files and folders. Possible answers to this question will be yes, no or partially.

Angular allows for a large quantity of complex code to be written and maintained. There are many best practices for naming and structuring files and they are all published on the Angular official page in a special section of the Styleguide. This section contains a guide designed for Angular application syntax, conventions and structure, with a detailed explanation of their purpose. As mentioned above, Angular includes a workflow through the CLI[14], which allows you to set a workflow, a building process, in a very simple way (Angular, 2018-4).

There is no clear best practice in Vue.js. If the approach to registering components is followed, as shown in the official documentation, it is apparent that kebab-case[15], camelCase[16] or PascalCase[17] names are allowed, which may make it difficult for major applications to be maintained (Vue, 2018-6). This does not mean that it could not be done and that the developer could not use a specified access, but rather that it is not explicitly specified and the developer is able to select. This requires consideration at the beginning of the development. Vue.js, as well as Angular, allows to create a workflow through the CLI, and therefore this FW is marked as "partially".

Best practices for React are found in the community. Creating a workflow is enabled through the official create-react-app package (Abranov, 2016). Due to the above, React partly provides the possibility to write and maintain a lot of complex code.

3.2.6 Should the developer rely on third party packages?

As mentioned above, this issue deals with the packages needed for building the SPA. Are they already contained in it or is there an officially released package, or do we need to rely on the community to download appropriate packages? Possible answers to this question will be yes, no or partially.

Angular does not require a lot of third-party packages. There are also community packages, however, most of these packages are already included in Angular. The Angular team provides all packages needed for creating a complete SPA. Here are some of the packages that are not included

[14] Command Line Interface (CLI) is a user interface to a computer's operating system or an application in which the user responds to a visual prompt by typing in a command on a specified line, receives a response back from the system, and then enters another command, and so forth. URL – http://searchwindowsserver.techtarget.com/definition/command-line-interface-CLI

[15] The naming style used in LispLanguage and related languages. All lowercase with - separating words. URL – http://wiki.c2.com/?KebabCase

[16] CamelCase describes a compound word which uses capital letters to delimit the word parts. URL – https://www.computerhope.com/jargon/c/camelcas.htm

[17] The first letter in the identifier and the first letter of each subsequent concatenated word are capitalized. URL – https://msdn.microsoft.com/en-us/library/x2dbyw72(v=vs.71).aspx

in other FWs, such as: form validation packages and an official router that allows navigating the application page when there is a change in URL. In addition to the aforementioned packages, there is also an Angular Material package that provides material style and certain pre-built components that can be included in the application. There is a lot of official packages with Angular, and this practically reassures that the packages will remain reviewed and updated on time (Angular, 2018-5).

Vue.js has an official router package and a Vuex state management package that are maintained and updated on time. The form validation package is not included in this FW, so the developer is forced to use a third party package that may not be completed or maintained. This could be a problem and it depends on the functionality of a developing application. This is why Vue.js has to rely partly on third-party packages (Vue, 2018).

React requires a lot of third-party packages. State management packages, router and form validation package are not official packages and it is necessary to rely on a community where multiple options often exist, and this presents a difficult choice for new developers in this area. Also, a specific experience is required when it comes to choosing between all these packages, often with very similar purposes (Npmjs, 2013-2017).

3.2.7 What is the possibility of compressing the application, minimizing the bundle file?

The most common cause of poorly optimized SPA is the bundle file size. This is the file that must be downloaded at the initial page load. It results in slow initial page load and, therefore, its size needs to be reduced as much as possible.

When developing an application using Angular FW, a user writes their development code that is run in the browser on the development server. In that case, templates will be delivered to the browser, which means they will not be compiled. The HTML code inside the templates where the Angular Syntax is used (e.g. ngFor[18], ngIf[19], etc.) will be delivered to a browser that does not understand it. For this reason, Angular includes a compiler which is responsible for "understanding" such HTML code written in components, and for compiling during running (Just-in-Time). This will increase the size of the bundle file and reduce the performance of the application running. In order for the performance to increase, Ahead-of-Time (AOT) should be started as a part of the workflow. This type of compilation makes it possible for the entire code to be compiled in Javascript during the workflow, which means that only Javascript code will be delivered to the browser without the Angular Compiler and without the need to compile and parse the templates during the execution. This is not the default Angular option and needs to be activated through the CLI, and in most cases it is activated by switching to the production mode of the application (Angular, 2018-6) (Yiang, 2016) (Zia, 2017).

Vue.js allows a developer to choose between two approaches: runtime-only and runtime+compiler. Runtime-only approach implies non-delivery of a compiler. This means that instead of the template within the instance, a developer need to use ".vue" files that will

[18] Built-in Angular directive for iterating through array. URL - https://angular.io/guide/displaying-data
[19] Built-in Angular directive for testing if something is or not. URL - https://angular.io/api/common/NgIf

be compiled into Javascript. These files along with a normal HTML code also contain a vue-specific code compiled as part of a workflow, so what is delivered to a browser at the end is an optimized code that is only Javascript and does not include any compiler nor any HTML code. Runtime + compiler approach allows to control small parts of a DOM by using templates (components) within an instance. In this case, ".vue" files do not need to be used, but in doing so, the bundle file is not highly optimized, which means it is bigger and the performance of application is decreased (Vue, 2018-7).

The optimization process with React is minimal. The entire program code is already contained in Javascript and there is no HTML code that needs to be parsed.

All three FWs can be further optimized by using Lazy loading, Treeshaking, or by manual enhancement of code. Lazy loading enables splitting applications into modules. This means that only the component that is needed at a given time will be loaded (Basal, 2017). Treeshaking also enables activation only of required program code parts. This means removing all that is unnecessary in our code. This option is included as basic in Angular (Zia, 2017). Since Angular's bundle file size can be as twice as large, it is important to conduct an optimization process (Osbourne, 2017).

All three FWs enable a simple optimization process through CLI, but Angular requires more optimization.

3.2.8 Data state management

During the use of the application, changes in the state of the application are performed, which means that there are frequent changes in the states of the individual modules. Maintaining the changes in the state of individual modules may be a problem for the developer. Managing the state is one of the most difficult parts of the SPA development in a safe, and time-wise sustainable environment. This question will answer whether there is a clear method and an officially issued package for managing the state.

In Angular, packages provided by an official team include state management services and they are sufficient for small and medium-sized applications development. For larger Angular applications, with lots of asynchronous activities and where there are many states that will be shared and manipulated through multiple components and modules, managing the state by using the service can be demanding. The package ngrx/store can be used for state management (Rangle, 2017). It is a third-party package that enables managing the state of the application via observables (Ngrx, 2017). Observables help in managing asynchronous data, such as data coming from a backend. This package is well integrated with Angular because both use observables (Looper, 2017). The Ngrx package allows to manage a state, but the problem is that this third-party package is developed by a community developer group. It can become deprecated, be rarely maintained or may change often. This package does not support Angular 5, and the project that uses this package cannot be updated to a newer version (Bersling, 2017). Angular allows to manage the state of a large SPA by using a non-official package.

For Vue.js, there is Vuex. This is an official package that is included in Vue.js. It facilitates the state management, even for larger applications. It serves as a central storage for all components in the application with rules ensuring mutation of the state performed only in a predictable manner. Vuex does not limit the way the code is structured, so it is important to learn the proper way of management by following best practices. Since Vuex is the official package of Vue.js, Vue.js provides the best way to manage the state (Vue, 2018-8).

In React, state management is enabled by isolating the state of the components at the highest level and then switching it to lower levels as properties, and allowing top-down state flow. In general, the state management is carried out quite elegantly. The problem may arise when component trees are large, and when there is a need to change state with structurally distant components, or in case when one component is not descendant of the other, and both components depend on the same state. In order to avoid "multiple sources of truth", it would be right to store the common state in the nearest common ancestor, or any other common ancestor and send it down as properties. This is a good approach for small and medium-sized applications, but it is "clumsy" for large applications, and performance problems are also possible (Crawford, 2016). Therefore, a package for state management should be used. For this, the following packages are usually used: Redux and Flux. The packages are regularly maintained. With React, it is possible to efficiently manage the state of the application in large and very large applications, but to a somewhat lesser extent than with Vue.js, for which an official package exists.

4. DISCUSSION

Table 3 shows the results of FW analysis. The first column contains questions that were analysed in FWs. Other columns show the results of the analysis expressed as text (with possible values: No, Partially, Yes) and as figures (with possible values: 0, 1, 1.5, 2).

The rows of the table describing the results of the analysis according to individually analysed FWs are divided into groups MPA and SPA, so the questions below the group name belong to that group.

Table 3. Framework analysis

Question	Angular		Vue.js		React.js	
MPA						
Is only js import sufficient to get started?	No	0	Yes	2	Yes	1.5
Does the framework include too much overhead?	Yes	0	No	2	No	2
Is the workflow necessary?	Yes	0	No	2	Partly	1
Server – side rendering	Yes	2	Yes	2	Yes	1
SPA						
The ability to write and maintain a large quantity of complex code	Yes	2	Partly	1	Partly	1
Should the developer rely on third party packages?	No	2	Partly	1	Yes	0
What is the possibility of compressing the application, minimizing the bundle file?	Yes	2	Yes	2	Yes	2
Data state management	Yes	1	Yes	2	Yes	1.5

Source: analysed by authors

In the first part of the table, which represents the analysis in the context of MPA development, there is a difference between Angular and Vue.js. The sum of the first three questions is 0 for Angular, and 6, which is the maximum, for Vue.js. This shows that Vue.js, compared to Angular, is "simple" and can be used as a library. In certain questions, React.js meets or, at least, partially meets the criteria. Both Angular and Vue.js enable server-side rendering, through official package. React.js enables server-side rendering through third-party package, as the official has only been announced.

The second part of the table shows the analysis in the context of the SPA application building. Angular is the FW which, in comparison to other analysed FWs, is the best for writing and maintaining a lot of complex code. Other FWs lack a clearly defined file and folder naming practices, and therefore they only partly enable writing and maintaining a lot of complex code. Angular, in complete contrast to React.js, does not require reliance on a lot of third-party packages, while Vue.js requires it only partially. All three FWs allow for easy optimization, while management of the state is, for now, officially available only with Vue.js.

Table 4. Results of numerical values of framework analysis

Framework	MPA	SPA	TOTAL
Vue.js	8	6	14
React.js	5.5	4.5	10
Angular	2	7	9

Source: analysed by authors

Table 4 shows the results of numerical values of FW analysis by groups MPA and SPA. The last column contains the sum of MPA and SPA. The table shows that Vue.js is the most suitable FW analysed for developing MPA. The second one is React.js which is somewhat less suitable for developing MPA. Angular, according to the results, is not suitable for the development of MPAs. Due to its size, complexity, and high-optimization needs, it is not tailored to control small parts of the DOM.

According to the results for SPA, Angular is the most suitable (from all the FWs analysed) for developing such applications. Vue.js comes second, with a slightly lower, but still high result when compared to Angular. The worst result is recorded for React.js which is not fully adapted to the development of SPAs, although the developed software community makes its use possible, so improvements can be expected.

5. CONCLUSION

This paper has analysed the suitability of the front end frameworks for the development of MPA and SPA web applications. The characteristics of MPA and SPA have been explained. The difference between MPAs in comparison to SPAs has been shown. The reasons for the selection have been explained and the Angular, Vue.js and React-js front end frameworks have been described. The elements that have been analysed in selected frameworks, have been set and described in the form of questions.

According to the results of the analysis of the selected frameworks, due to similar and high values in the MPA and SPA categories, the Vue.js framework has proved to be suitable for the development of MPA and SPA applications. React also has similar results in both MPA and SPA categories, but of lower values, which shows that it can also be used in the development of MPA and SPA web applications. Angular, according to the results of the analysis, is not suitable for the development of MPAs. Considering that Angular has the best result in SPA category, Angular is currently the best framework for creating SPA applications.

Given that the results of the analysis showed similar results in two cases, it can be concluded that the most popular frameworks are suitable for the development of both types of MPA and SPA web applications, with the exception of Angular which is, due to its structure and abilities, more suitable for the development of SPA web applications.

REFERENCES

Abranov, D. (2016) *Create Apps with No Configuration https://reactjs.org/blog/2016/07/22/create-apps-with-no-configuration.html* (17.12.2018.)

Andersen, B. (2017) *Understanding the Virtual DOM https://codingexplained.com/coding/front-end/vue-js/understanding-virtual-dom* (13.12.2017.)

Angular (2018-1) *Architecture Overview https://angular.io/guide/architecture* (23.12.2017.)

Angular (2018-2) *Webpack https://angular.io/guide/webpack*(23.12.2017.)

Angular (2018-3) *Angular Universal: server-side rendering https://angular.io/guide/universal* (19.12.2017.)

Angular (2018-4) *Style Guide https://angular.io/guide/styleguide* (17.12.2018.)

Angular (2018-5) *Npm Packages https://angular.io/guide/npm-packages* (22. 12.2017.)

Angular (2018-6) *The Ahead-of-Time (AOT) Compiler https://angular.io/guide/aot-compiler* (11.1.2018.)

Apps Team (2013) *An Intro Into Single Page Applications (SPA) https://blog.4psa.com/an-intro-into-single-page-applications-spa/* (10.12.2017.)

Basal, N. (2017) *Optimizing the Performance of Your Angular Application https://netbasal.com/optimizing-the-performance-of-your-angular-application-f222f1c16354* (5.1.2018.)

Bejar, J. (2017) *A Review Of Server Side Rendering In Javascript Frameworks https://wyeworks.com/blog/2017/9/6/a-review-of-ssr-in-javascript-frameworks* (17.12.2018.)

Bersling (2017) *State Management: ngrx/store vs Angular services https://www.bersling.com/2017/06/05/state-management-ngrxstore-vs-angular-services/* (11.1.2018.)

Bruce, J. (2017) *How Do Search Engines Work? http://www.makeuseof.com/tag/how-do-search-engines-work-makeuseof-explains/* (13.12.2017.)

Burgess, M. (2016) *JavaScript Frameworks Are Great https://medium.com/@mattburgess/javascript-frameworks-are-great-2df4a3f0b24d* (10.12.2017.)

Clockwise Software (2017) Frontend frameworks showdown: Angular vs. React vs. Vue https://clockwise.software/blog/angular-vs-react-vs-vue/ (13.12.2017.)

Cordle, C. (2017) Why Angular 2/4 Is Too Little, Too Late https://medium.com/@chriscordle/why-angular-2-4-is-too-little-too-late-ea86d7fa0bae (13.1.2018.)

Crawford, C. (2016) What the Flux? An Overview of the React State Management Ecosystem https://thenewstack.io/flux-overview-react-state-management-ecosystem/ (13.1.2018.)

Dias, A. (2016) Challenges in a (really) large single-page application - how to optimize script downloads http://alvarodias.org/articles/challenges-in-a-really-large-single-page-application-how-to-optimize-script-downloads (10.12.2017.)

Dimi (2017) Discover Single-Page Vs. Multipage Design: Pros & Cons (2017) https://themefuse.com/single-page-vs-multipage-design/ (20.12.2017.)

Elliott, E. (2016) Angular 2 vs React: The Ultimate Dance Off https://medium.com/javascript-scene/angular-2-vs-react-the-ultimate-dance-off-60e7dfbc379c (23.12.2017.)

Emmit, A., Scott, Jr., (2016) SPA Design and Architecture: Understanding single-page web applications https://github.com/transidai1705/javascript-ebooks/blob/master/%5BSPA%20Design%20and%20Architecture%20Understanding%20Single%20Page%20Web%20Applications%201st%20Edition%20by%20Emmit%20Scott%20-%202016%5D.pdf (20.11.2017.)

Fink, G., Flatow, I., (2014) Pro Single Page Application Development: Using Backbone.js and ASP.NET http://pepa.holla.cz/wp-content/uploads/2015/10/Pro-Single-Page-Application-Development.pdf (15.11.2017.)

Hein, R. (2010) How Many Users Have JavaScript Disabled https://www.searchenginepeople.com/blog/stats-no-javascript.html (13.12.2017.)

Köhr, J., Schlaudraff, J. (2017) Angular 2 in a multi-page application https://blog.novatec-gmbh.de/angular-2-in-a-multi-page-application/ (20.12.2017.)

Kurian, G., G. (2017) How Virtual-DOM and diffing works in React https://medium.com/@gethylgeorge/how-virtual-dom-and-diffing-works-in-react-6fc805f9f84e (13.12.2017.)

Looper, J. (2017) An Introduction to Observables for Angular Developers https://developer.telerik.com/topics/web-development/introduction-observables-angular-developers/ (11.1.2018.)

Mikowski, M. (2014) How to optimize single-Page sites for search engines https://www.webdesignerdepot.com/2013/10/how-to-optimize-single-page-sites-for-search-engines/ (13.12.2017.)

Neoteric (2016) Single-page application vs. multiple-page application https://medium.com/@NeotericEU/single-page-application-vs-multiple-page-application-2591588efe58 (20.12.2017.)

Neuhaus, J. (2017) Angular vs. React vs. Vue: A 2017 comparison https://medium.com/unicorn-supplies/angular-vs-react-vs-vue-a-2017-comparison-c5c52d620176 (10.12.2017.)

Ngrx (2017) Ngrx Store https://github.com/ngrx/store (5.1.2018.)

Npmjs (2013-2017) React Packages https://www.npmjs.com/search?q=react&page=1&ranking=popularity (22.12.2017.)

Osbourne, S. (2017) JavaScript Framework Battle: 'Hello World' in each CLI https://medium.com/dailyjs/javascript-framework-battle-hello-world-in-each-cli-cfdba8bf5e4b (5.1.2018.)

Rangle (2017) Angular 2 Training Book https://angular-2-training-book.rangle.io/handout/state-management/ (5.1.2018.)

React (2018-1) React.js https://reactjs.org/ (13.12.2017.)

React (2018-2) Introducing JSX https://reactjs.org/docs/introducing-jsx.html (13.12.2017.)

React (2018-3) Try React https://reactjs.org/docs/try-react.html (23.12.2017.)

React (2018-4) *React Without ES6 https://reactjs.org/docs/react-without-es6.html (19.12.2017.)*

React Community (2017) Server Rendering https://github.com/reactjs/redux/blob/master/docs/recipes/ServerRendering.md (19.12.2017.)

Saxena, R. (2014) Single Page Application (SPA) Using AngularJS, Web API and MVC 5 http://www.c-sharpcorner.com/uploadfile/rahul4_saxena/single-page-application-spa-using-angularjs-web-api-and-m/ (10.12.2017.)

Shimanovsky, S. (2016) How is PowerApps giving control back to the business? http://www.eikospartners.com/blog/multi-page-web-applications-vs.-single-page-web-applications (10.12.2017.)

Takada, M. (2013) Single page apps in depth http://singlepageappbook.com/index.html (15.11.2017.)

TypeScript (2017) Typescriptlang https://www.typescriptlang.org/index.html (23.12.2017.)

Vue (2018) Plugins https://vuejs.org/v2/guide/plugins.html (22. 12.2017.)

Vue (2018-1) https://vuejs.org/ (13.12.2017.)

Vue (2018-2) Explanation of Different Builds https://vuejs.org/v2/guide/installation.html#Explanation-of-Different-Builds (23.12.2017.)

Vue (2018-3) Introduction https://vuejs.org/v2/guide/ (19.12.2017.)

Vue (2018-4) Server-Side Rendering https://vuejs.org/v2/guide/ssr.html (19.12.2017.)

Vue (2018-5) Vue.js Server-Side Rendering Guide https://ssr.vuejs.org/en/ (17.12.2018.)

Vue (2018-6) Component Naming Conventions https://vuejs.org/v2/guide/components.html#Component-Naming-Conventions (17.12.2018.)

Vue (2018-7) Runtime + Compiler vs. Runtime-only https://github.com/vuejs/vue/tree/dev/dist#runtime-compiler-vs-runtime-only (27.12.2018.)

Vue (2018-8) State Management https://vuejs.org/v2/guide/state-management.html (13.1.2018.)

Yiang, Y., Z. (2016) Angular 2 is terrible https://meebleforp.com/blog/36/angular-2-is-terrible (19.12.2017.)

Zanon, D. (2015) AngularJS: How to create a SPA crawlable and SEO friendly? https://zanon.io/posts/angularjs-how-to-create-a-spa-crawlable-and-seo-friendly (13.12.2017.)

Zaytsev, J. (2018) Combat Table https://kangax.github.io/compat-table/es6/ (23.12.2017.)

Zia, D. (2017) Optimizing Angular 2 Applications http://www.discoversdk.com/blog/optimizing-angular-2-applications (27.12.2018.)

Marin Kaluža[1]
Krešimir Troskot[2]
Bernard Vukelić[3]

Stručni rad
UDK 004.03

USPOREDBA FRONT END FRAMEWORKA ZA IZRADU *WEB*-APLIKACIJA [4]

SAŽETAK

Moderne web-*aplikacije, zbog funkcionalnosti koje omogućuju u korisničkom sučelju, imaju složenu programsku strukturu. Ručno pisanje programskog koda zbog složenosti cijele aplikacije može rezultirati neujednačenom kvalitetom i sadržajem pojedinih aplikacijskih djelova. Održavanje tako razvijanih aplikacija otežano je. Zbog toga se* web-*aplikacije često razvijaju korištenjem različitih* framework*a. Framework omogućuje strukturiranje, jednostavnije i ujednačenije pisanje programskog koda, te time olakšava održavanje* web-*aplikacije. Postoji puno* framework*a koji se mogu koristiti u razvoju* web-*aplikacija, i to za različite dijelove aplikacije, a oni analizirani u ovom radu koriste se u razvoju* front end *dijela* web-*aplikacije. Prema načinu izvođenja* web-*aplikacije mogu biti* Multi Page *(MPA) ili* Single Page *(SPA). U radu je objašnjena različitost između MPA i SPA* web-*aplikacija. Pokazane su prednosti i nedostatci MPA u odnosu na SPA* web-*aplikacije. Postavljene su zahtijevane karakteristike* framework*a koji je optimiziran za izradu MPA i SPA* web-*aplikacija. Testirana je hipoteza: Postoji* framework *koji je prilagođen za izradu i MPA i SPA aplikacija. Analizirane su mogućnosti, arhitektura i načini razvoja* web-*aplikacija pomoću* front end framework*a te prilagođenost takvih* framework*a za razvoj MPA i SPA* web-*aplikacija. Izvršen je odabir* framework*a za testiranje hipoteze prema popularnosti na tržištu. Zahtijevane karakteristike analizirane su na 3 najpopularnija* framework*a: Angular, Vue.js i React-js. Pokazano je da je Vue.js* framework *najoptimiziraniji* framework *za izradu i MPA i SPA aplikacija.*

Ključne riječi: *SPA, MPA, framework*

[1] Dr. sc., viši predavač, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: mkaluza@veleri.hr
[2] Bacc. inf., student, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: ktroskot@veleri.hr
[3] Mr. sc., viši predavač, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: bvukelic@veleri.hr
[4] Datum primitka rada: 15. 1. 2018.; datum prihvaćanja rada: 1. 3. 2018.

TEHNIČKE ZNANOSTI

Goranka Štimac Rončević[1]
Branimir Rončević[2]
Ante Skoblar[3]
Sanjin Braut[4]

Original scientific paper
UDC 534-16

A COMPARATIVE EVALUATION OF SOME SOLUTION METHODS IN FREE VIBRATION ANALYSIS OF ELASTICALLY SUPPORTED BEAMS[5]

ABSTRACT

This paper presents a comparison between two analytic methods for the determination of natural frequencies and mode shapes of Euler-Bernoulli beams. The subject under scrutiny is the problem of a beam supported by an arbitrary number of translational springs of varying stiffness, which is solved first by the method of Laplace transform and then by the Green's function method. The two methods are compared on the level of algebraic equivalence of the resulting formulas and these are compared to the results obtained by FEM analysis for the case when the beam is supported with a single spring. It can be shown that both methods result in equivalent algebraic expressions, whose results are to be regarded as accurate for any given set of boundary conditions. This is also verified by means of FEM analysis, whose solutions converged to almost identical values. Hence, the two methods are found to be equally accurate for the calculation of natural frequencies and natural modes. This paper also brings a new formulation for the mode shape equation, obtained by the Laplace transform method, which to the best of the authors' knowledge has not been reported in existing literature. Additional comments about the advantages and disadvantages of the two employed analytical methods are given from the standpoint of mathematical structure and practicality of implementation, which is also supplemented by a comment on the comparative advantages and disadvantages of FEM analysis.

Key words: *Euler-Bernoulli beam, elastic support, free vibrations, Green's function, Laplace transform*

[1] PhD, Assistant Professor, University of Rijeka – Faculty of Engineering, Department of Engineering Mechanics, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: gstimac@riteh.hr

[2] PhD, Senior Assistant, University of Rijeka – Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering Design, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: broncev@riteh.hr

[3] PhD, Assistant Professor, University of Rijeka – Faculty of Engineering, Department of Engineering Mechanics, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: askoblar@riteh.hr

[4] PhD, Full Professor, University of Rijeka – Faculty of Engineering, Department of Engineering Mechanics, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: sbraut@riteh.hr

[5] Received: 15 January 2018; Accepted: 1 March 2018

1. INTRODUCTION

Problems connected with lateral vibrations of beams have received a lot of attention in scientific literature over the past several decades because they translate well into a wide range of engineering problems in which distributed elasticity plays a dominant role in the response of structures deflected from their equilibrium and/or subjected to dynamic loads. Depending on the level of complexity of the studied problem, the task of finding the natural frequencies and mode shapes often involves a dose of cumbersome mathematics if the solutions are to be sought in closed form. The necessity to resort to advanced mathematical concepts (e.g. Green's functions) on one hand is on the other counterbalanced by the ever-increasing CPU computing power and the rapid development of CAD and FEM software solutions. The problem was also tackled by resorting to approximate solutions, either in the form of rule-of-thumb formulas intended for the preliminary engineering estimation of natural frequencies, or in the form of more elaborate analytic approach of series solutions and numerical formulations that lead to systems of linear algebraic equations, both of which are capable of producing mode shapes as well.

The problem of free transverse vibrations of beams, which is of central interest in this paper, has been studied extensively, to varying degrees of complexity and with various types of boundary conditions and intermediate restraints. This field of study can generally be divided into several classes of problems, such as, for instance, the problem of elastically supported beam (Kukla, 1991), the problem of a beam with lumped masses (Skoblar et al., 2017), the problem of a beam with elastically mounted masses (Kukla, Posiadala, 1994), the problem of a beam with moving masses, as well as a combination of some of the previous cases (Mohamad, 2003). The problem of elastic support of beams, which is considered in this paper, is, for instance, encountered in problems involving vibrations of railway tracks (Connolly et al., 2014), the propagation of sound through periodically supported panels etc. (Mead, Pujara, 1971, Legault, Mejdi, Atalla, 2011).

Free vibration of an Euler-Bernoulli beam with translational and torsional linear springs was studied by (Bergman, McFarland, 1988) by using the Green's functions. The Green's function method was also utilized to study the free transverse vibrations of Euler-Bernoulli beams with intermediate elastic supports (Kukla, 1991) and with many elastically mounted masses (Kukla, Posiadala, 1994). The closed form expressions of the equations for the natural frequencies were obtained. In paper (Kukla, 1997) the Green's function method was applied to calculate the natural frequencies of a Timoshenko beam with multi-mass oscillators. Tables of Green's functions for the theory of beam vibrations with general intermediate appendages can be found in (Mohamad, 1994). In (Abu-Hilal, 2003) the Green's function method is used for determining the dynamic response of Euler-Bernoulli beams subjected to distributed and concentrated loads. Also, the Green's functions for various beams with different homogenous and elastic boundary conditions are given. Free vibration analysis was studied by (Skoblar et al., 2017), who derived the characteristic equation for a cantilever Euler-Bernoulli beam carrying a point mass by Laplace transform method. The characteristic equation was solved and exact natural frequencies and normal modes were obtained.

In this paper the problem of an Euler-Bernoulli beam elastically supported with translational springs is examined and the results obtained with three different approaches are compared.

The main comparison is made between two analytic methods, namely the method of Laplace transforms and the method of Green's functions. These two methods are complemented with numerical results obtained by FEM, which are also used to verify the analytic results. Chapter 2 gives a theoretical foundation for the implementation of the Laplace transform method and the Green's function method. Theoretical considerations are further elaborated with an example solved in Chapter 3, and the results are compared to the results obtained by FEM in Femap v10. Chapter 4 discusses various aspects of the three employed approaches in free vibration analysis of beams, with an emphasis on their respective advantages and disadvantages. Finally, concluding remarks are given in Chapter 5.

2. FORMULATION OF THE PROBLEM

2. 1 General considerations

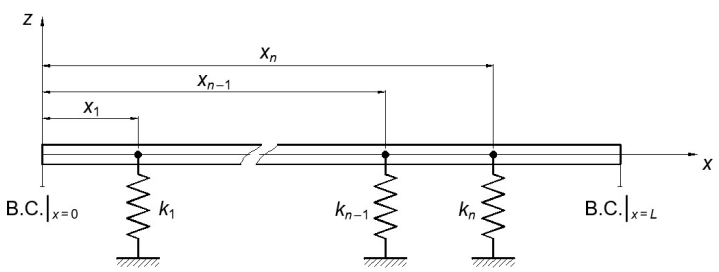
A beam supported elastically by a number of translational springs is shown in Figure 1, with a set of boundary conditions (B.C.) defined at $x = 0$ and $x = L$. For the sake of generality no assumptions are made beforehand as to the number and exact positions of the springs, and the governing equations and the resulting solutions are given in generalized form.

The transverse displacement $w(x,t)$ of a freely vibrating beam supported by translational springs as shown in Figure 1 is generally governed by the equation:

$$EI\frac{\partial^4 w(x,t)}{\partial x^4}+\rho A\frac{\partial^2 w(x,t)}{\partial t^2}+k(x)w(x,t)=0\,, \tag{1}$$

where $w(x,t)$ is the beam deflection at cross-section x at time t, E is the modulus of elasticity, I is the beam cross-sectional moment of inertia, ρ is the density, A is the cross-sectional area of the beam, and $k(x)$ is the stiffness of the foundation of the beam at position x.

Figure 1. A beam supported by translational springs



Source: Authors' original work

When the beam is supported by N linear springs at points x_n, with $n = 1, N$, it can be stated that

$$k(x)=\sum_{n=1}^{N}k_n\,\delta(x-x_n), \tag{2}$$

where k_n is the stiffness of the n-th translational spring (located at x_n), and □ is the Dirac delta function with the properties:

$$f(x)\delta(x-x_n)=\begin{cases} f(x_n)\delta(x-x_n), & x=x_n \\ 0, & x\neq x_n, \end{cases} \tag{3.a}$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)\delta(x-x_n)\mathrm{d}x = f(x_n). \tag{3.b}$$

The solution for the transverse displacement of any point along the beam in time is assumed as the product of two functions. One function is dependent only on the spatial coordinate x, and thus qualitatively describes the deflected form of the vibrating beam, i.e. its mode shape. The second function is a harmonic function dependent only on time t, which thus scales the first function (i.e. the deflections) as the progression of time varies its value. We, therefore, assume the solution of Eq. (1) in the following form:

$$w(x,t)=W(x)e^{i\omega t}, \tag{4}$$

where ω is the natural frequency of the beam. Using Eq. (4), from (1) it is easy to obtain:

$$\frac{\partial^4 w(x,t)}{\partial x^4}=\frac{\partial^4 W(x)}{\partial x^4}e^{i\omega t},\quad \frac{\partial^2 w(x,t)}{\partial t^2}=(i\omega)^2 W(x)e^{i\omega t}. \tag{5}$$

After substituting expressions (2) and (5) into (1), Eq. (1) can be rewritten as:

$$EI\frac{\partial^4 W(x)}{\partial x^4}-\rho A\omega^2 W(x)+W(x)\sum_{n=1}^{N}k_n\,\delta(x-x_n)=0. \tag{6}$$

By introducing the non-dimensional variables:

$$\xi=\frac{x}{L},\ \xi_n=\frac{x_n}{L}\ \text{and}\ \widetilde{W}=\frac{W}{L}, \tag{7}$$

where L is the length of the beam, from (6) it can finally be derived that

$$\frac{\mathrm{d}^4\widetilde{W}(\xi)}{\mathrm{d}\xi^4}-\varepsilon^4\widetilde{W}(\xi)=-\widetilde{W}(\xi)\sum_{n=1}^{N}K_n\,\delta(\xi-\xi_n), \tag{8}$$

where $\varepsilon^4=\rho A\omega^2 L^4/E$ and $K_n=k_n L^3/E$. We shall hereafter refer to ε as the frequency coefficient and to K_n as the non-dimensional stiffness.

The differential equation in (8) is solved in this paper using the Laplace transform and the Green's function approach.

2. 2 Laplace transform method

Applying the Laplace transform to Eq. (8) and knowing that

$$\begin{aligned} &L\left[\frac{d^4\widetilde{W}(\xi)}{d\xi^4}\right]=s^4L\left[\widetilde{W}(\xi)\right]-s^3\widetilde{W}(0)-s^2\widetilde{W}'(0)-s\widetilde{W}''(0)-\widetilde{W}'''(0),\\ &L\left[\widetilde{W}(\xi)\sum_{n=1}^{N}K_n\delta(\xi-\xi_n)\right]=\sum_{n=1}^{N}K_ne^{-s\xi_n}\widetilde{W}(\xi_n), \end{aligned} \tag{9}$$

where L is the Laplace operator, the Laplace transformed solution with respect to the non-dimensional position variable ξ is obtained as

$$L\left[\widetilde{W}(\xi)\right]=\frac{1}{s^4-\varepsilon^4}\left[s^3\widetilde{W}(0)+s^2\widetilde{W}'(0)+s\widetilde{W}''(0)+\widetilde{W}'''(0)-\sum_{n=1}^{N}K_ne^{-s\xi_n}\widetilde{W}(\xi_n)\right]. \tag{10}$$

Finally, assuming the pinned-pinned boundary conditions:

$$\widetilde{W}(0)=0,\quad \widetilde{W}''(0)=0,\quad \widetilde{W}(1)=0,\quad \widetilde{W}''(1)=0, \tag{11}$$

and taking the first two, equation (10) yields

$$L\left[\widetilde{W}(\xi)\right]=\frac{1}{s^4-\varepsilon^4}\left[s^3\widetilde{W}(0)+\widetilde{W}'''(0)-\sum_{n=1}^{N}K_ne^{-s\xi_n}\widetilde{W}(\xi_n)\right]. \tag{12}$$

The inverse transform of (12) is found to be

$$\begin{aligned} \widetilde{W}(\xi)=&\frac{\sinh(\varepsilon\xi)+\sin(\varepsilon\xi)}{2\varepsilon}\widetilde{W}'(0)+\frac{\sinh(\varepsilon\xi)-\sin(\varepsilon\xi)}{2\varepsilon^3}\widetilde{W}'''(0)\\ &-\sum_{n=1}^{N}K_n\widetilde{W}(\xi_n)H(\xi-\xi_n)\frac{\sinh(\varepsilon\xi-\varepsilon\xi_n)-\sin(\varepsilon\xi-\varepsilon\xi_n)}{2\varepsilon^3}, \end{aligned} \tag{13}$$

where $H(\cdot)$ is the Heaviside function. Using the last two boundary conditions in (11), the two unknown constants $\widetilde{W}'(0)$ and $\widetilde{W}'''(0)$ in (13) are obtained, yielding finally the mode shape function:

$$\begin{aligned} \widetilde{W}(\xi)=\frac{1}{2\varepsilon^3}\sum_{n=1}^{N}\Bigg\{&K_n\widetilde{W}(\xi_n)\left[\frac{\sinh(\varepsilon-\varepsilon\xi_n)\sinh(\varepsilon\xi)\sin\varepsilon-\sin(\varepsilon-\varepsilon\xi_n)\sin(\varepsilon\xi)\sinh\varepsilon}{\sin\varepsilon\sinh\varepsilon}\right]\\ &+H(\xi-\xi_n)\left[\sin(\varepsilon\xi-\varepsilon\xi_n)-\sinh(\varepsilon\xi-\varepsilon\xi_n)\right]\Bigg\}, \end{aligned} \tag{14}$$

To the best of the authors' knowledge, the generalized mode shape equation (14) for pinned-pinned beam supported with an arbitrary number of translational springs of varying stiffness has not been presented in such a form in existing literature.

If there is only one spring, applied at $\xi = \xi_1$, equation (14) can easily be transformed into the frequency equation, whose solutions are the values of the frequency coefficient ε:

$$K_1 \sinh(\varepsilon - \varepsilon\xi_n)\sinh(\varepsilon\xi)\sin(\varepsilon) - \sin(\varepsilon - \varepsilon\xi_n)\sin(\varepsilon\xi)\sinh(\varepsilon) - 2\varepsilon^3 \sin(\varepsilon)\sinh(\varepsilon) = 0. \quad (15)$$

This procedure can be repeated for any number of springs ξ_m (m = 1,…,N), in which case Eq. (14) is most suitably written in matrix form. For reasons of simplicity and to avoid repetition, this principle is demonstrated in section 2.3.1.

2. 3 Green's function method

2.3.1 General considerations

By using the standard property of the Dirac delta function in (3.a), Eq. (8) is transformed into:

$$\frac{\mathrm{d}^4\widetilde{W}(\xi)}{\mathrm{d}\xi^4} - \varepsilon^4\widetilde{W}(\xi) = -\sum_{n=1}^{N} \widetilde{W}(\xi_n) K_n\, \delta(\xi - \xi_n). \quad (16)$$

Furthermore, if $G(\xi,\xi_n)$ is the Green's function of the stated problem, which by definition is the solution of a differential equation when the forcing term equals the Dirac delta function,

$$\frac{\mathrm{d}^4 G(\xi,\xi_n)}{\mathrm{d}\xi^4} - \varepsilon^4 G(\xi,\xi_n) = \delta(\xi - \xi_n), \quad (17)$$

then using the property in (3.b) yields the solution of Eq. (16) as

$$\widetilde{W}(\xi) = -\sum_{n=1}^{N} \widetilde{W}(\xi_n) K_n\, G(\xi,\xi_n). \quad (18)$$

Allowing ξ in Eq. (18) to assume values ξ_m (m = 1,…,N) forms a system of N linear equations

$$\begin{aligned}
&\widetilde{W}(\xi_1) + K_1\widetilde{W}(\xi_1)G(\xi_1,\xi_1) + K_2\widetilde{W}(\xi_2)G(\xi_1,\xi_2) + \ldots + K_N\widetilde{W}(\xi_N)G(\xi_1,\xi_N) = 0,\\
&\qquad\vdots\\
&\widetilde{W}(\xi_m) + K_1\widetilde{W}(\xi_1)G(\xi_m,\xi_1) + K_2\widetilde{W}(\xi_2)G(\xi_m,\xi_2) + \ldots + K_N\widetilde{W}(\xi_N)G(\xi_m,\xi_N) = 0,\\
&\qquad\vdots\\
&\widetilde{W}(\xi_N) + K_1\widetilde{W}(\xi_1)G(\xi_N,\xi_1) + K_2\widetilde{W}(\xi_2)G(\xi_N,\xi_2) + \ldots + K_N\widetilde{W}(\xi_N)G(\xi_N,\xi_N) = 0,
\end{aligned} \quad (19)$$

which can be represented in matrix form as

$$\mathbf{KW} = 0, \tag{20}$$

where

$$\mathbf{K} = \begin{bmatrix} K_1 G(\xi_1,\xi_1)+1 & K_2 G(\xi_1,\xi_2) & \cdots & K_N G(\xi_1,\xi_N) \\ K_1 G(\xi_2,\xi_1) & K_2 G(\xi_2,\xi_2)+1 & \cdots & K_N G(\xi_2,\xi_N) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ K_1 G(\xi_N,\xi_1) & K_2 G(\xi_N,\xi_2) & \cdots & K_N G(\xi_N,\xi_N)+1 \end{bmatrix}; \ \mathbf{W} = \begin{bmatrix} \widetilde{W}(\xi_1) \\ \widetilde{W}(\xi_2) \\ \vdots \\ \widetilde{W}(\xi_N) \end{bmatrix}. \tag{21}$$

Each *m*-th equation in this system of equations can be understood as the calculation of the non-dimensional deflection $\widetilde{W}(\xi_m)$ at point ξ_m. The quantity $G(\xi_m,\xi_n)$ determines the influence spring k_n exerts at point ξ_m – that is, $G(\xi_m,\xi_n)$ multiplied by K_n yields the amount contributed by spring k_n (which is applied at point ξ_n) to the overall non-dimensional deflection at point ξ_m.

In order to determine the eigenvalues of the system, the determinant of the matrix **K** must be set equal to zero:

$$|\mathbf{K}| = 0, \tag{22}$$

which constitutes the frequency equation of the system, whose solutions are the values of the frequency coefficient ε. Finally, the natural frequencies are obtained as:

$$\omega = \varepsilon^2 \sqrt{EI/(\rho A L^4)}. \tag{23}$$

For each value of ε, the corresponding mode shape can be determined from expression (18) as:

$$\Psi(\xi) = -K_1 G(\xi,\xi_1) - \sum_{n=2}^{N} \frac{\widetilde{W}(\xi_n)}{\widetilde{W}(\xi_1)} K_n G(\xi,\xi_n), \tag{24}$$

where $\Psi(\xi) = \widetilde{W}(\xi)/\widetilde{W}(\xi_1)$ represents the modal deflection, as the deflection relative to the non-dimensional deflection at the point of application of the first spring.

2.3.2 Determination of the Green's function

The Green's function to be used in the procedure described above can be determined from Eq. (17), by applying any method conventionally used for solving differential equations. For instance, equation (17) could be solved very effectively by means of Laplace transforms, or using the method of parameter variation. For the purpose of this investigation, the method of undetermined coefficients is employed.

It is obvious that for $\xi = \xi_n$ Eq. (17) is homogeneous, i.e. the right hand side is equal to zero. In such a case it can be shown that the solution consists of linear superpositions of sin($\varepsilon\xi$), cos($\varepsilon\xi$), sinh($\varepsilon\xi$) and cosh($\varepsilon\xi$) on either side of $\xi = \xi_n$ and can generally be assumed in the following form:

$$G(\xi,\xi_n)=\begin{cases} C_1\sin\varepsilon\xi + C_2\cos\varepsilon\xi + C_3\sinh\varepsilon\xi + C_4\cosh\varepsilon\xi, & \xi<\xi_n \\ C_5\sin\varepsilon\xi + C_6\cos\varepsilon\xi + C_7\sinh\varepsilon\xi + C_8\cosh\varepsilon\xi, & \xi>\xi_n \end{cases}. \tag{25}$$

In order to determine the eight constants (C_1...C_8), the function $G(\xi,\xi_n)$ must first satisfy four boundary conditions, two at each end of the beam ($\xi = 0$ and $\xi = 1$), which depend on the type of the end support. For the case of a pinned-pinned beam these conditions are:

$$G(0,\xi_n)=0,\ \ \frac{\partial^2 G}{\partial\xi^2}(0,\xi_n)=0,\ \ G(1,\xi_n)=0,\ \ \frac{\partial^2 G}{\partial\xi^2}(1,\xi_n)=0\,. \tag{26}$$

Since the problem is governed by a fourth-order differential equation ($r = 4$), the remaining four constraints necessary for the calculation of all constants follow from the fact that $G(\xi,\xi_n)$ and its derivatives up to the order of two ($r - 2$) satisfy the continuity conditions at point $\xi = \xi_n$, and the ($r - 1$)th derivative has a discontinuity of $1/a_n(\xi_n)$ at the same point; here, a_n is the coefficient multiplying the highest derivative in (17), in this case $a_n = 1$ (Riley et al., 2006):

$$\begin{gathered} G(\xi_n^+,\xi_n)=G(\xi_n^-,\xi_n),\quad \frac{\partial G}{\partial\xi}(\xi_n^+,\xi_n)=\frac{\partial G}{\partial\xi}(\xi_n^-,\xi_n),\quad \frac{\partial^2 G}{\partial\xi^2}(\xi_n^+,\xi_n)=\frac{\partial^2 G}{\partial\xi^2}(\xi_n^-,\xi_n), \\ \frac{\partial^3 G}{\partial\xi^3}(\xi_n^+,\xi_n)-\frac{\partial^3 G}{\partial\xi^3}(\xi_n^-,\xi_n)=1 \end{gathered} \tag{27}$$

Using conditions given in Eqs. (26) and (27) the coefficients C_5...C_8 can be expressed in terms of C_1... C_4 as:

$$C_5=C_1-a\cos\varepsilon\xi,\ C_6=C_2+a\sin\varepsilon\xi,\ C_7=C_3+a\cosh\varepsilon\xi,\ C_8=C_4-a\sinh\varepsilon\xi\,, \tag{28}$$

where $a = 1/(2\varepsilon^3)$. These generally valid expressions can now be used with exact boundary conditions (26) to determine the Green's function formulated in Eq. (25). Finally, the Green's function for the pinned-pinned boundary conditions is obtained as:

$$G(\xi,\xi_n,\varepsilon)=\begin{cases} a\,\dfrac{g_1(\xi,\xi_n,\varepsilon)}{g_2(\varepsilon)}, & \xi\le\xi_n \\ a\,\dfrac{g_1(\xi_n,\xi,\varepsilon)}{g_2(\varepsilon)}, & \xi\ge\xi_n \end{cases}, \tag{29}$$

where

$$\begin{gathered} g_1(\xi,\xi_n,\varepsilon)=\sinh(\varepsilon\xi_n-\varepsilon)\sinh(\varepsilon\xi)\sin\varepsilon-\sin(\varepsilon-\varepsilon\xi_n)\sin(\varepsilon\xi)\sinh\varepsilon, \\ g_2(\varepsilon)=\sin\varepsilon\,\sinh\varepsilon. \end{gathered} \tag{30}$$

Once that the Green's function is derived, the mode shape equation (18) can be transformed into (14), which is obtained by the Laplace transform method.

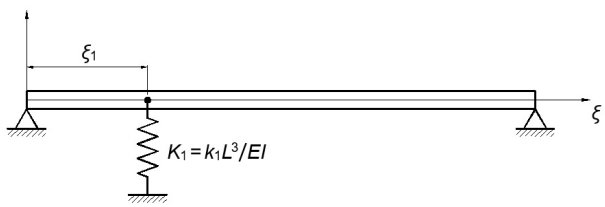
3. EXAMPLE

If a beam is supported with only one spring the frequency equation in (22) reduces to:

$$f(\varepsilon) = K_1 G(\xi_1, \xi_1, \varepsilon) + 1 = 0. \tag{31}$$

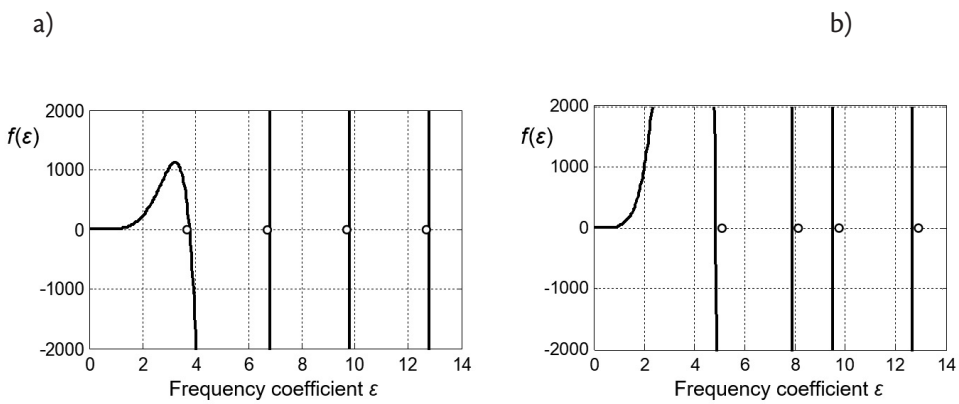
Assuming the beam is pinned at both ends (Figure 2), we can use expressions (29) and (30) for the calculation of the natural frequencies and mode shapes. After minor manipulations, Eq. (31) can be shown to be mathematically equivalent to the frequency equation (15) obtained by the Laplace transform method. As already pointed out in preceding sections, the natural frequencies can be calculated from the frequency coefficients, obtained in this case as the roots of Eq. (31). This is shown in the two diagrams in Figure 3 for two different positions ξ_1 of the spring; an *i*-th zero of each curve (counted from the left) is equal to the value of the frequency coefficient ε_i corresponding to the *i*-th natural frequency.

Figure 2. Example problem; pinned-pinned beam with a single spring



Source: Authors' original work

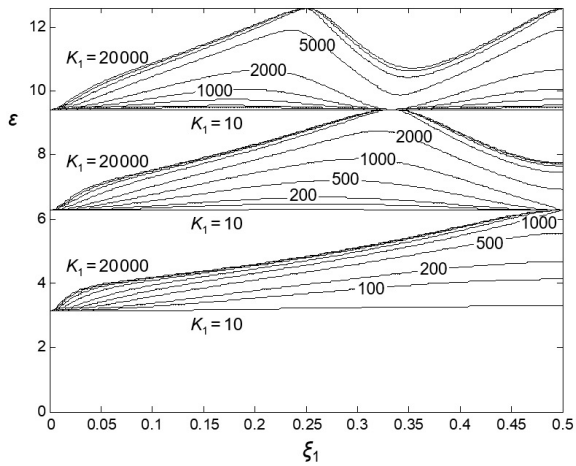
Figure 3. Frequency equation of the system (30) scaled to the view range from –2000 to 2000 for a) ξ_1 = 0.1 and K_1 = 1000, b) ξ_1 = 0.3 and K_1 = 1000 (zeros are marked as circles)



Source: Authors' original work

Plotting the frequency coefficients against all possible positions ξ_1 of the spring for a chosen set of different values of the non-dimensional stiffness produces the diagram shown in Figure 4. Here, each plotted curve shows the change of the natural frequency with respect to the position of the spring for a constant value of K_1.

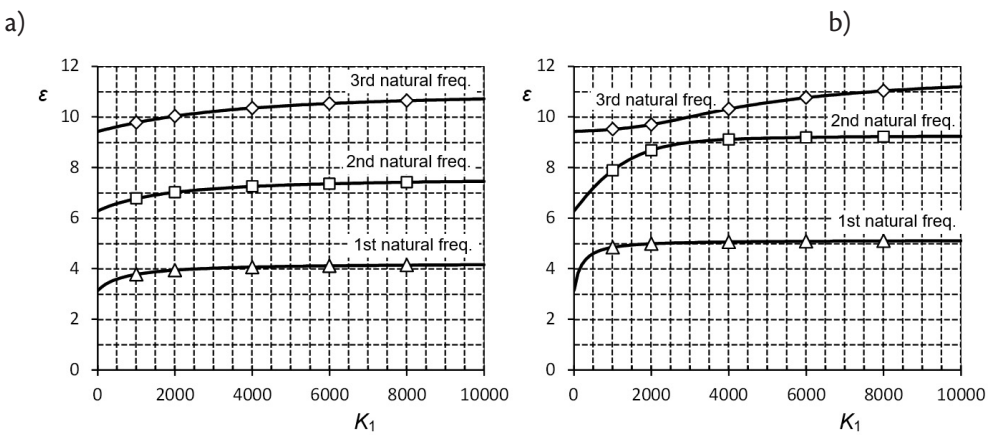
Figure 4. Dependence of the frequency coefficient ε on K_1 and ξ_1 for the first three natural frequencies; the results are plotted for ten values of K_1: 10,100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10 000, 15 000, 20 000



Source: Authors' original work

Additional insight into these results can be obtained by plotting the frequency coefficients as functions of the non-dimensional stiffness while the position of the spring is held constant, as shown in Figure 5.

Figure 5. Comparison between analytical solutions (—) and FEM analysis values (Δ, □, ◊) of the frequency coefficient ε for a) ξ_1 = 0.1, b) ξ_1 = 0.3



Source: Authors' original work

Considering that the Green's function for this problem is defined with Eq. (29), the expression for mode shapes (24) can be rewritten as:

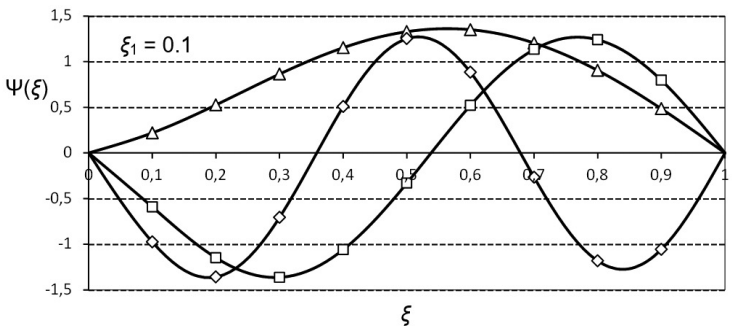
$$\Psi(\xi) = -\frac{K_1 a}{g_2(\varepsilon)}\left[g_1(\xi,\xi_1,\varepsilon)H(\xi_1-\xi) + g_1(\xi_1,\xi,\varepsilon)H(\xi-\xi_1)\right], \tag{32}$$

where the properties of the Heaviside function prove convenient in the implementation of an automated computer code.

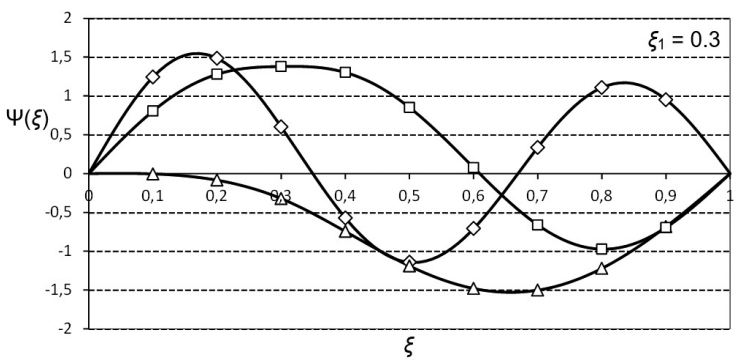
Comparison of the mass-normalized mode shapes, as described in more detail in (Skoblar et al., 2017), is shown in Figure 6.

Figure 6. Comparison between analytical (—) and numerical values (Δ,□,◊) of the first three mode shapes for a) ξ_1 = 0.1 and K_1 = 1000, b) ξ_1 = 0.3 and K_1 = 1000

a)



b)



Source: Authors' original work

4. DISCUSSION

It has already been pointed out that the frequency equations derived by the Laplace method and the Green's function method are mathematically equivalent, and therefore both methods yield accurate solutions in closed form. The mode shape equation from (14), determined with Laplace transforms, incorporates the Heaviside function, but it can easily be transformed into a more familiar form (18), which is obtained as an intermediate step in the derivation of the Green's function.

Although the Laplace method is easier to use and implement from the standpoint of mathematical structure, the two analysed methods can be equally appropriate in free vibration analysis, i.e. for the calculation of natural frequencies and natural modes. However, the advantage of the Green's function method lies in the fact that for different boundary conditions Green's functions are already known from the available publications (Mohamad, 1994, Abu-Hilal, 2003) and, therefore, the calculation of eigenmodes (18) can be carried out more easily than by directly applying the Laplace transform method. Furthermore, the Green's function method lends itself easily to the analysis of forced vibrations. The method of Green's functions is also more efficient than the series methods, because it yields exact solutions in closed form, which is particularly important in the determination of dynamic responses of beams. It must be noted that the boundary conditions are embedded in the Green's functions, and therefore it is not necessary to determine the eigenvalues and the corresponding eigenfunctions in order to determine the dynamic responses, which is required with series solutions (Abu-Hilal, 2003).

Free vibration analysis with FEM is not computationally demanding by present-day standards, and it takes only seconds for the solution to converge. As shown in Figures 5 and 6, the results conform almost perfectly to the analytical solutions for both the natural frequencies and mode shapes. In fact, since the difference of natural frequencies is of the order of 10^{-4}, these can be considered as accurate results by any engineering standard. This is especially significant in engineering practice, since able use of FEM software packages does not require any kind of theoretical insight and understanding of the underlying mathematics on part of the designer. However, there are two principal disadvantages of the FEM analysis. Firstly, the user is faced with the requirement for pre-processing whenever a single parameter in the model is changed (e.g. spring stiffness and/or spring position), which can often be more time consuming than the analysis itself. Secondly, the inability to produce generalized results mandates additional calculations and manipulations with the simulation output data in the interpretation and post-processing phase in order to transform the obtained results from a case-specific form into a universally valid form.

5. CONCLUSION

In this paper a comparison between two analytic methods for the determination of natural frequencies and mode shapes of Euler-Bernoulli beam supported by an arbitrary number of translational springs of varying stiffness is presented. The problem of free vibrations is solved with the method of Laplace transforms and with the Green's function method. Although, from the standpoint of mathematical structure, the Laplace transform method seems to be easier to use

and implement, the resulting formulas of the two methods are found to be algebraically equivalent. Finally, analytical solutions are compared to the results obtained by FEM analysis for the case when the beam is supported with a single spring. Excellent agreement between the analytical solutions and numerical results is achieved, which shows that the two methods are equally appropriate for the calculation of natural frequencies and natural modes.

Moreover, the generalized mode shape equation obtained with the Laplace transform method can be used very effectively for the calculation of natural modes of an arbitrary beam with an arbitrary number of springs for the case of pinned-pinned boundary conditions.

REFERENCES

Abu-Hilal, M. (2003) Forced vibration of Euler-Bernoulli beams by means of dynamic Green functions, *Journal of Sound and Vibration* 267(2), p. 191-207.

Bergman, L. A., McFarland, D. M. (1988) On the vibration of a point-supported linear distributed system, American Society of Mechanical Engineers Journal of Vibration, Acoustics, Stress, and Reliability in Design 110, p. 485-592.

Connolly, D. P. *et al.* (2014) Benchmarking railway vibrations - Track, vehicle, ground and building effects, *Construction and Building Materials* 92, p. 64-81.

Kukla, S. (1991) The Green function method in frequency analysis of a beam with intermediate elastic supports, *Journal of Sound and Vibration* 149(1), p. 557-564.

Kukla, S., Posiadala, B. (1994) Free vibrations of beams with elastically mounted masses, *Journal of Sound and Vibration* 175(4), p. 191-207.

Kukla S. (1997), Application of Green functions in frequency analysis of Timoshenko beams with oscillators, *Journal of Sound and Vibration* 205, p. 355-363.

Legault, J., Mejdi, A., Atalla N. (2011) Vibro-acoustic response of orthogonally stiffened panels: The effects of finite dimensions, *Journal of Sound and Vibration* 330, p. 5928-5948.

Mead, D. J., Pujara, K. K. (1971) Space-harmonic analysis of periodically supported beams: Response to convected random loading, *Journal of Sound and Vibration* 14(4), p. 525-541.

Mohamad, A. (1994) Tables of Green's functions for the theory of beam vibrations with general intermediate appendages, *International Journal of Solids and Structures* 31(2), p. 257-268.

Nicholson, J. W., Bergman L. A. (1986) Free vibration of combined dynamical systems, *American Society of Civil Engineers Journal of Engineering Mechanics* 112, p. 1–13.

Riley, K. F., Hobson, M. P., Bence, S. J. (2006) *Mathematical Methods for Physics and Engineering*, 3rd. ed. New York: Cambridge University Press.

Skoblar, A. *et al.* (2017) Dynamic Response to Harmonic Transverse Excitation of Cantilever Euler-Bernoulli Beam Carrying a Point Mass, *FME Transactions* 45, p. 367-373.

Goranka Štimac Rončević[1]
Branimir Rončević[2]
Ante Skoblar[3]
Sanjin Braut[4]

Izvorni znanstveni rad
UDK 534-16

USPOREDNA PROCJENA NEKIH METODA RJEŠAVANJA SLOBODNIH VIBRACIJA ELASTIČNO OSLONJENIH GREDA[5]

SAŽETAK

U radu je prikazana usporedba dviju analitičkih metoda za određivanje vlastitih frekvencija i oblika vibriranja Euler-Bernoullijevih greda. Predmet istraživanja je problem grede oslonjene na proizvoljnom broju translacijskih opruga različitih krutosti, što je riješeno prvo metodom Laplaceovih transformacija, a zatim metodom Greenovih funkcija. Te dvije metode uspoređene su na razini algebarske ekvivalentnosti dobivenih izraza, čiji su rezultati zatim uspoređeni s rezultatima analize zasnovane na MKE-u za slučaj kada je greda oslonjena na jednoj opruzi. Pokazano je da obje metode rezultiraju algebarski ekvivalentnim izrazima, čije se rezultate za zadane rubne uvjete može smatrati točnima. To je potvrđeno i rezultatima analize pomoću MKE-a, čija su rješenja konvergirala na gotovo identične vrijednosti. Za dvije je metode, stoga, utvrđeno da su jednako točne u izračunu vlastitih frekvencija i oblika vibriranja. U radu je iznesena i nova formulacija jednadžbe oblika vibriranja koja prema saznanjima autora nije objavljena u postojećoj literaturi. U radu su dodatno uspoređene prednosti i nedostaci dviju analitičkih metoda sa stanovišta matematičke strukture i praktičnosti implementacije, što je nadopunjeno i komentarom o komparativnim prednostima i nedostacima analize pomoću MKE-a.

Ključne riječi: *Euler-Bernoullijeva greda, elastični oslonci, slobodne vibracije, Greenova funkcija, Laplaceove transformacije*

[1] Dr. sc., docent, Tehnički fakultet, Sveučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: gstimac@riteh.hr
[2] Dr. sc., viši asistent, Tehnički fakultet, Sveučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: broncev@riteh.hr
[3] Dr. sc., docent, Tehnički fakultet, Sveučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: askoblar@riteh.hr
[4] Dr. sc., redoviti profesor, Tehnički fakultet, Sveučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: sbraut@riteh.hr
[5] Datum primitka rada: 15. 1. 2018.; datum prihvaćanja rada: 1. 3. 2018.

Vesna Krajči[1]
Igor Krajči[2]

Original scientific paper
UDC 004:896
007.52
621.865.8

COMPARISON OF ROBOT TRAJECTORY TRACKING EFFICIENCY USING VARIOUS NONLINEAR CONTROL METHODS[3]

ABSTRACT

The Denavit-Hartenberg algorithm and the Lagrange-Euler method are used to derive realistic kinematics and dynamic models of a three-axis electric driven articulated planar robot with viscous, dynamic and static frictions. These robot models are further used for testing the following presented nonlinear robot control methods: fuzzy control, variable-structure control and model-reference variable-structure control. In the fuzzy-logic control method seven fuzzy sets are defined for two input variables. Triangular input membership functions and the 7x7 fuzzy rule table are chosen. The fuzzy controller output value is calculated according to the centre of gravity principle. The same fuzzy control algorithm is used in all robot servo control loops with a proper scaling of the linguistic variables. To eliminate the chattering of the variable-structure control signal and to reduce energy consumption, sign function in the original variable-structure control law is replaced with the following functions: a continuous, saturation and exponential function, all of them with a very thin boundary layer. The same modifications are also made in the original model-reference variable-structure control method. In all presented control methods controller parameters are chosen according to the principle of maximal allowed tracking error and a minimum of energy consumption. These control methods are tested by computer simulations in C programming language in the case of moving the tool of the chosen robot arm. The simulation results proved similar efficiencies of all mentioned modified nonlinear robot control methods, although modified variable-structure control algorithms are the most suitable because of their simplicity and lower number of controller parameters.

Key words: *robot, fuzzy control, variable-structure control, model-reference control, chattering*

1. INTRODUCTION

Industrial robots are very complex kinematics and dynamic systems with a lot of nonlinearities (Kurfess, 2005), (Kovačić et al., 2002), (Kreith, Goswami, 2005), (Lewis et al., 2006), (Nwokah, Hurmuzlu, 2002), (Selig, 1992), (Shell, Hall, 2000), (Schilling, 1990), (Stadler, 1995). It is very

[1] MSc., Lecturer, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: vkrajci@veleri.hr
[2] PhD, Aedium d.o.o., Lužine 1, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: igor@aedium.hr
[3] Received: 15 January 2018; Accepted: 1 March 2018

important to achieve a precise robot trajectory tracking and robustness of the complex closed-loop robot control system (Cheng et al., 2010), (Xi, Hesketh, 2010), (Xu et al., 2003a and 2003b). Some of the nonlinear control methods which are suitable according to these criteria for the use in robotics are fuzzy-logic control, variable-structure control with a sliding mode and model-reference variable-structure control. The goal of this paper is to explore which of these nonlinear control methods is the most suitable for efficient and simple robot control. It is done by comparing energy consumptions of all these control methods if the maximal allowed tracking error along the desired robot trajectory is set.

The application of the fuzzy-logic control in robotics is useful for achieving fast and precise robot tool tip TCP trajectory tracking by using fuzzy sets and fuzzy rules to control robot motor shaft positions and speeds (Klir, Yuan, 1995), (Kovačić, Bogdan, 2000), (Kovačić, Bogdan, 2005).

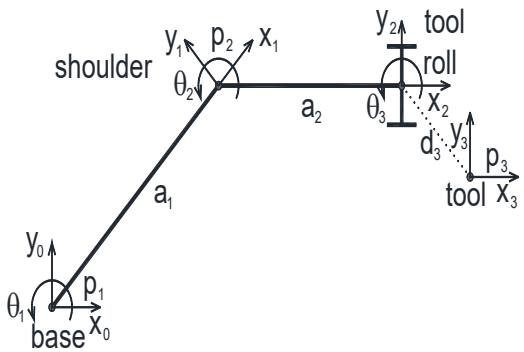
Variable-structure sliding-mode control is also often used for industrial robot motion control (Cavallo, Natale, 2004), (Chang, 2009), (Hwang, Wu, 2013), (Islam, Liu, 2011), (Šabanović, 2011) because of its robustness and simplicity of the control algorithm (Kardoš, 2007), (Kurfess, 2005), (Zeinali, Notash, 2010). If any deviation in robotic system variables occurs, this control method immediately pushes it back to the constraint by using sliding mode (Chen et al., 1990), (Edwards, Spurgeon, 1998), (Hirschorn, 2007), (Kurfess, 2005), (Morgan, Özguner, 1985), (Temel, Ashrafiuon, 2012). After reaching the sliding surface, the system behaves like a linear-time invariant robust system with a reduced order (Kardoš, 2007), (Perruquetti, Barbot, 2002). For this very fast and powerful control reaction, variable-structure controller needs a lot of energy which leads to very dangerous high-frequency vibrations of the controlled system, i.e. chattering effect (Levant, 2010), (Utkin et al., 1999), (Vukić et al., 2003). To avoid discontinuity in control signal and high heat and energy losses which cause this chattering, various modified variable-structure control methods with a continuous signal (Hashimoto et al., 1987) or saturation function (Bastidas, Vinante, 1997), (Mujanović, 1997), (Myszkorowski, 1990), (Perruquetti, Barbot, 2002), (Yu et al., 2005) are proposed. As a drawback, the ultimate accuracy and robustness of the sliding mode are partially lost (Perruquetti, Barbot, 2002).

Model-Reference Variable-Structure Control (MRVSC) (Ben Azza et al., 2014), (Mujanović, 1997), (Stefanello, Gründling, 2011) is a combination of Model Reference Adaptive Control (MRAC) ((Åström, Wittenmark, 1995), (Ban, 1999), (Bishop, 2002), (Feng, Lozano, 1999), (Ioannou, Sun, 1996)) and previously mentioned Variable-Structure Control (VSC). A reference model in MRAC is used to specify ideal response of an adaptive control system to the input signal, while the aim of an adaptation mechanism is to keep the difference between the model and the plant states as small as possible (Åström, Wittenmark, 1995), (Bishop, 2002), (Ioannou, Sun, 1996). Previously mentioned very fast and computationally simple variable-structure control method with a sliding mode can be used to deal with robot parameters variations and unmodelled robot dynamics for obtaining good tracking control (Kurfess, 2005). MRVSC is often used for controlling slower robot motions and it also has to be modified to avoid chattering (Mujanović, 1997).

2. KINEMATICS AND DYNAMIC ROBOT MODELS

Before presenting previously mentioned robot control methods it is necessary to derive realistic kinematics and dynamic robot models which are exact as much as possible. Therefore, the Denavit-Hartenberg algorithm of assigning coordinate frames to each link (Kurfess, 2005), (Kovačić et al., 2002), (Schilling, 1990) of a three-axis electric driven articulated planar robot (Kovačić et al., 2002), (Schilling, 1990) shown in Figure 1 is used for deriving robot kinematic parameters shown in Table 1.

Figure 1. A three-axis articulated planar robot.



Source: Authors

Table 1. Kinematic parameters of a three-axis articulated planar robot.

Axis	θ	d	a	α
1	q_1	0	a_1	0
2	q_2	0	a_2	0
3	q_3	d_3	0	0

Source: (Schilling, 1990) and authors

For solving the chosen robot dynamics problem, the Lagrange-Euler (Kovačić et al., 2002), (Kurfess, 2005), (Perruquetti, Barbot, 2002), (Schilling, 1990), or the Newton-Euler (Kovačić et al., 2002), (Kurfess, 2005), (Schilling, 1990) method can be used because both methods give the same robot dynamic model:

$$\begin{aligned}\tau_1 = &\left[\left(\frac{m_1}{3}+m_2+m_3\right)\cdot a_1^2+\left(\frac{m_2}{3}+m_3\right)\cdot a_2^2+(m_2+2\cdot m_3)\cdot a_1\cdot a_2\cdot\cos(q_2)+J_{m1}\cdot N_{r1}^2\right]\cdot\ddot{q}_1+\\ &+\left[\left(\frac{m_2}{3}+m_3\right)\cdot a_2^2+\left(\frac{m_2}{2}+m_3\right)\cdot a_1\cdot a_2\cdot\cos(q_2)\right]\cdot\ddot{q}_2-\\ &-(m_2+2\cdot m_3)\cdot a_1\cdot a_2\cdot\sin(q_2)\cdot\left(\dot{q}_1\cdot\dot{q}_2+\frac{\dot{q}_2^2}{2}\right)+\\ &+g_0\cdot\left[\left(\frac{m_1}{2}+m_2+m_3\right)\cdot a_1\cdot\cos(q_1)+\left(\frac{m_2}{2}+m_3\right)\cdot a_2\cdot\cos(q_1+q_2)\right]+b_1(\dot{q}_1),\end{aligned} \tag{1}$$

$$\begin{aligned}\tau_2 = &\left[\left(\frac{m_2}{3}+m_3\right)a_2^2+\left(\frac{m_2}{2}+m_3\right)a_1a_2\cos(q_2)\right]\ddot{q}_1+\left[\left(\frac{m_2}{3}+m_3\right)\cdot a_2^2+J_{m2}\cdot N_{r2}^2\right]\cdot\ddot{q}_2+\\ &+\left(\frac{m_2}{2}+m_3\right)\cdot a_1\cdot a_2\cdot\sin(q_2)\cdot\dot{q}_1^2+g_0\left(\frac{m_2}{2}+m_3\right)a_2\cos(q_1+q_2)+b_2(\dot{q}_2),\end{aligned} \tag{2}$$

$$\tau_3 = J_{m3}\cdot N_{r3}^2\cdot\ddot{q}_3+b_3(\dot{q}_3), \tag{3}$$

where q_i, $\dot{q}_i$ and $\ddot{q}_i$ are the ith joint variable, velocity and acceleration respectively ($1\leqslant i\leqslant 3$), τ_i is the ith actuator torque, a_i and m_i are length and mass of the ith robot segment, J_{mi} is moment of inertia for the ith motor, N_{ri} is the ith gear ratio, g_0 is gravitational constant and $b_i()$ denotes friction opposing the motion of the ith joint. This realistic dynamic robot model contents the following viscous, dynamic and static joint and motor frictional forces (Kovačić et al., 2002), (Schilling, 1990):

$$b_i(\dot{q}_i) = b_{v_i}\dot{q}_i+\left[b_{d_i}+\left(b_{s_i}-b_{d_i}\right)\cdot e^{\frac{-|\dot{q}_i|}{\varepsilon_i}}\right]\cdot\mathrm{sgn}(\dot{q}_i), \tag{4}$$

where $\dot{q}_i$ is the velocity for joint i ($1\leqslant i\leqslant 3$); b_{v_i}, b_{d_i}, b_{s_i} are the coefficients of viscous, dynamic and static friction, respectively, for joint i; e_i is a small positive parameter.

In computer simulations, robot construction and actuator limits are considered and the following total energy of all chosen robot motors is calculated:

$$E = \sum_{i=1}^{3}\left(\int_0^{T_s} U_{a_i}\cdot I_{a_i}\cdot dt,\quad U_{a_i}\cdot I_{a_i}>0\right), \tag{5}$$

where T_s denotes the whole robot trajectory traverse time, U_{ai} is armature voltage and I_{ai} is armature current for the ith robot motor ($1\leqslant i\leqslant 3$).

3. FUZZY CONTROL METHOD

The discrete inputs of the fuzzy-logic controller used in the ith robot joint servo control loop are motor position error signal $e_i(k)$ and the change of motor position error signal $de_i(k)$:

$$e_i(k) = \theta_{r_i}(k) - \theta_i(k), \quad 1 \le i \le n, \tag{6}$$

$$de_i(k) = e_i(k) - e_i(k-1), \quad 1 \le i \le n. \tag{7}$$

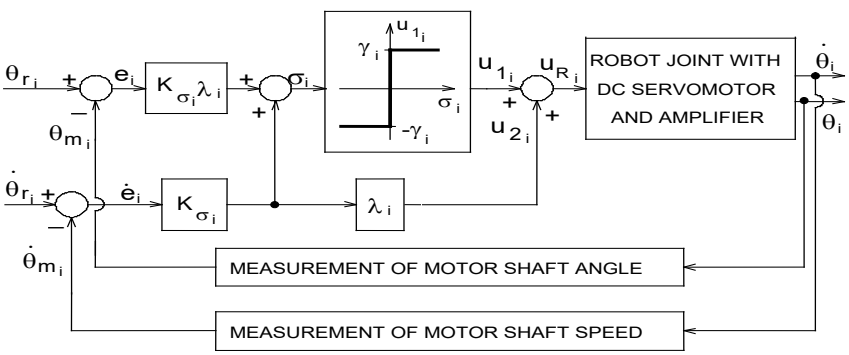
For these fuzzy-logic controller input variables seven fuzzy sets are defined: large negative, medium negative, small negative, zero, small positive, medium positive and large positive (Kovačić, Bogdan, 2000), (Kovačić, Bogdan, 2005) to achieve a sufficiently good robot control method. The fuzzy controller input membership functions with a triangular form are chosen, where only two adjacent functions overlap (Kovačić, Bogdan, 2000), (Kovačić, Bogdan, 2005). The limits of robot motor torques are taken into account during the creation of the 7x7 fuzzy rule table (Kovačić, Bogdan, 2000), (Kovačić, Bogdan, 2005). The fuzzy controller output value is calculated according to the centre of gravity principle (Kovačić, Bogdan, 2000), (Kovačić, Bogdan, 2005) which simplifies the calculation procedure.

The same fuzzy control algorithm is used in all robot servo control loops, but a proper scaling of the linguistic variables is done (Kovačić, Bogdan, 2000), (Kovačić, Bogdan, 2005). These input and output scaling parameters of fuzzy controllers are chosen according to the principle of maximal allowed tracking error along the desired robot tool tip TCP trajectory with a minimum of energy consumption.

4. VARIABLE-STRUCTURE CONTROL METHOD

The original variable-structure robot control scheme (Chen et al., 1990), (Morgan, Özguner, 1985) is shown in Figure 2, where robot variables are error of each ith robot motor shaft angle $e_i(t)$ and speed $de_i(t)/dt$.

Figure 2. The original variable-structure robot control scheme.



Source: Authors

As can be seen in Figure 2 the part of the control law is a signum function (the 1st VSC method):

$$u_{1_i}(t) = \gamma_i \cdot \mathrm{sgn}[\sigma_i(t)] = \gamma_i \cdot \frac{\sigma_i(t)}{|\sigma_i(t)|}, \quad 1 \le i \le n, \tag{8}$$

with very frequent and fast switching which causes high-frequency oscillations of the control signal, i.e. chattering, as mentioned before. To reduce or eliminate unwanted chattering of the control signal, a signum function in the first part of the control law (8) can be replaced with a continuous signal given in (Hashimoto et al., 1987) (the 2nd VSC method):

$$u_{1_i}(t) = \gamma_i \cdot \frac{\sigma_i(t)}{|\sigma_i(t)| + \delta_i}, \quad 1 \le i \le n, \tag{9}$$

or by a saturation function suggested in (Bastidas, Vinante, 1997), (Mujanović, 1997), (Myszkorowski, 1990), (Perruquetti, Barbot, 2002), (Yu et al., 2005), (the 3rd VSC method):

$$u_{1_i}(t) = \gamma_i \cdot sat[\sigma_i(t)] = \left\{ \begin{array}{ll} -\gamma_i, & \sigma_i < -\delta_i \\ \gamma_i \cdot \dfrac{\sigma_i}{\delta_i}, & -\delta_i < \sigma_i < \delta_i \\ \gamma_i, & \sigma_i > \delta_i \end{array} \right\}, \quad 1 \le i \le n, \tag{10}$$

or with modified exponential function (the 4th variable-structure control method):

$$u_{1_i}(t) = \gamma_i \cdot \mathrm{sgn}[\sigma_i(t)] \cdot \left(1 - e^{-\frac{|\sigma_i|}{\delta_i}}\right) = \gamma_i \cdot \frac{\sigma_i(t)}{|\sigma_i(t)|} \cdot \left(1 - e^{-\frac{|\sigma_i|}{\delta_i}}\right), \quad 1 \le i \le n, \tag{11}$$

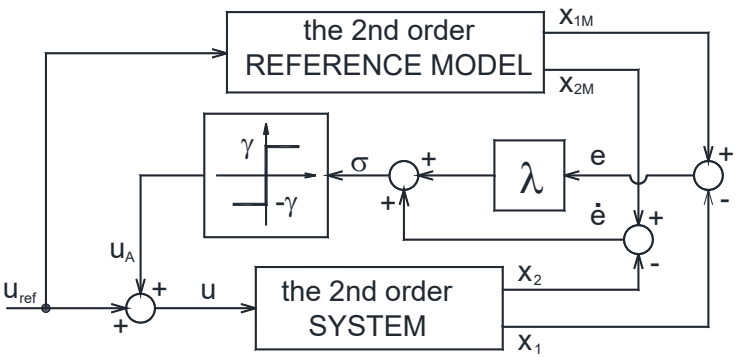
where δ_i is a thickness of the boundary layer for the ith robot motor, $1 \leqslant i \leqslant n$.

Controller parameters for all presented VSC methods can be adjusted according to the following principles: maximum allowed robot trajectory tracking error, no chattering and minimum of energy.

5. MODEL-REFERENCE VARIABLE-STRUCTURE CONTROL METHOD

One of the simplest MRVS robot control methods (Ben Azza et al., 2014), (Mujanović, 1997), (Stefanello, Gründling, 2011) is given in Figure 3. A reference model is a part of this control system which consists of two loops: the inner and the outer control loop.

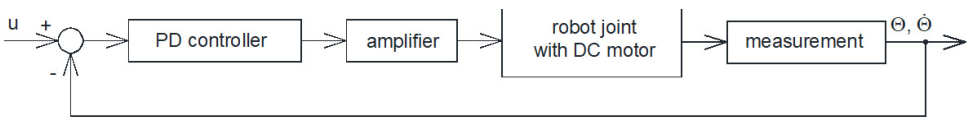
Figure 3. The original model-reference variable-structure robot control scheme.



Source: Authors

The inner loop is an ordinary control loop composed of the PD-controller and the process, i.e. amplifier, robot joint with motor and sensors for measurement of motor shaft angle x_1 and velocity x_2, as shown in Figure 4, which act together as the 2nd order system. The coefficients of PD-controller are set according to demand to eliminate the smaller motor time constant and to have no overshooting.

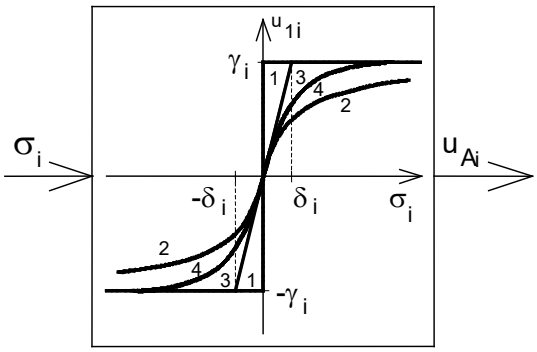
Figure 4. The scheme of the 2nd order system of the inner control of robot joint with motor.



Source: Authors

The input signal to the system is adjusted by the outer loop with a 2nd order reference model and a variable-structure controller, in such a way that the errors between the model states x_{1M} and x_{2M} and the system states x_1 and x_2 become zero. This original variable-structure controller has the same chattering problem as previously explained in equation (8), so the same modifications of the variable-structure control law $u_{Ai}(t)$ as for $u_{1i}(t)$ in equations (9)-(11) have to be made, as shown in Figure 5.

Figure 5. The modifications in MRVS control.



Source: Authors

6. SIMULATION RESULTS

All explained and modified nonlinear robot control methods are tested by computer simulations in C programming language in the case of moving the tool of a three-axis electric driven articulated planar robot shown in Figure 1. The lengths of robot segments are: a_1=0.3 [m], a_2=0.2 [m], and the distance between the tool tip TCP and the working plane is d_3=0.1 [m] (i.e. length of the third segment). The masses of the segments are: m_1=1 [kg], m_2=0.7 [kg], m_3=0.3 [kg]. The following friction coefficients are used in simulations: viscous motor friction coefficients $b_{vm1}=b_{vm2}=b_{vm3}$=0.0000385534 [kgžm^2/s]; viscous joint friction coefficients $b_{v1}=b_{v2}=b_{v3}$=0.2 [kgžm^2/s]; dynamic joint friction coefficients $b_{d1}=b_{d2}=b_{d3}$=0.1 [kgžm^2]; static joint friction coefficients $b_{s1}=b_{s2}=b_{s3}$=0.3 [kgžm^2]; small constants $e_1=e_2=e_3$=0.1.

Other robot motor parameters are: armature winding gains $K_{a1}=K_{a2}=K_{a3}$=0.12195 [W^{-1}], armature time constants $T_{a1}=T_{a2}=T_{a3}$=2.012195 [ms], torque constants $K_1=K_2=K_3$=0.0394 [Nžm/A], moments of inertia $J_{m1}=J_{m2}=J_{m3}$=0.00000268 [kgžm^2], maximal armature currents $I_{am1}=I_{am2}=I_{am3}$=0.745 [A], maximal output controller voltage $U_{Rm1}=U_{Rm2}=U_{Rm3}$=10 [V], amplifier coefficients $K_{AM1}=K_{AM2}=K_{AM3}$=2.4, gear ratios N_{r1}=291, N_{r2}=388, N_{r3}=582.

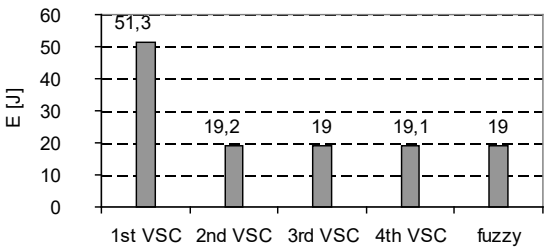
The presented fuzzy-logic and variable-structure sliding-mode control methods are tested in the case of moving the tool tip TCP of the chosen robot along the straight-line vertical trajectory from the starting point (0.2 [m], 0 [m]) to the ending point (0.2 [m], 0.4 [m]). During robot trajectory planning, the robot trajectory traverse time T_S is set to the value T_S=4.44 [s], in order to get as fast robot movement as possible regarding robot acceleration and velocity limits. The maximal allowed whole trajectory tracking error is set to 0.5 [mm]. The goal is to adjust the parameters of all proposed robot controllers to achieve the desired error with the minimum of energy consumption.

Due to simplicity and good performance, the same fuzzy controllers are used for all three robot control loops, but different scaling of the fuzzy controller outputs is necessary. Figure 6 shows that

energy consumption E=19 [J] is achieved along the robot trajectory. The fuzzy-logic controller reacts very fast, so it is convenient for fast robot tool tip movements.

The 1st variable-structure controller parameters are set according to the following procedure: the value of parameter K_σ is set to 0.01 to enable trajectory tracking, the value of parameter λ defines the amount of energy consumption and by changing parameter γ the maximal allowed tracking error is reached. As can be seen in Figure 6 in simulations with controller parameters λ=13.74 [s^{-1}] and γ=3.837, 2.7 times more energy is needed for all robot motors in comparison with the fuzzy-controller because of chattering of the control signal. This chattering can be eliminated in all modified variable-structure control methods with a proper thickness of the boundary layer of δ=0.05. After that, as can be seen in Figure 6, the amounts of consumed energy in all modified VSC methods are very similar to the fuzzy controller consumed energy. However, the modified variable-structure controllers are easier to use because they have fewer parameters to adjust than the fuzzy controllers.

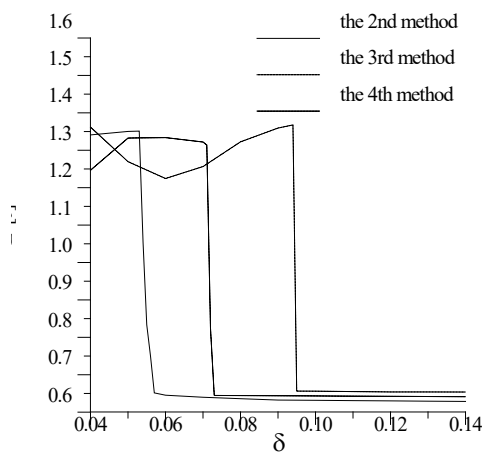
Figure 6. Energy consumptions for different variable-structure and fuzzy control methods.



Source: Authors

The proposed model-reference variable-structure robot control methods are usually used for slower robot tool tip TCP trajectories. All four MRVSC methods explained earlier are tested in the case of the same step input signal $u_{ref}(t)=1*S(t)$ acting on each motor of the chosen robot shown in Figure 1. The PD-controllers gain coefficients are set as: $P_1=P_2=P_3=0.512$ [V/rad] and $D_1=D_2=D_3=0.001256$ [V·s/rad]. The parameters of MRAC are set to be equal to parameters of the 2nd order system: $K_{Mi}=K_{si}$, $\xi_{Mi}=\xi_{si}$, $T_{Mi}=T_{si}$, $1\leqslant i\leqslant 3$. The parameters of VSC are defined according to the demands of sufficient velocity of transient responses: $\lambda_1=\lambda_2=\lambda_3=100$ [s^{-1}] and maximal allowed tracking error $e_{max}=0.04*u_{ref}$ for each robot motor: $\gamma_1=14.11$, $\gamma_2=1.029$, $\gamma_3=0.1221$. The signum function in the 1st MRVSC method causes chattering of the control signal $u_A(t)$ and energy consumption of 1.43 [J]. Therefore, the 1st MRVSC method is modified in three presented ways, but thickness of boundary layer δ has to be as small as possible because of the existence of a steady-state error. As can be seen in Figure 7 the thickness of the boundary layer for the first robot motor $\delta_1=0.057$ in the 2nd MRVSC method, $\delta_1=0.095$ in the 3rd method and $\delta_1=0.073$ in the 4th MRVSC method reduce total energy consumption by one half.

Figure 7. Influence of boundary layer thickness on energy consumption in MRVSC methods.



Source: Authors

7. CONCLUSION

The results of computer simulations proved previously assumed similar efficiencies in robot tool tip TCP trajectory tracking, chattering elimination and energy consumption minimization of all presented modified nonlinear robot control methods. The modified variable-structure control algorithms are the most suitable for robot control because of its simplicity and a lower number of controller parameters. The fuzzy-logic control method is very convenient for controlling fast robot tool tip movements, but it represents a more complex robot control method because of a lot of fuzzy-controller parameters which have to be determined. The model-reference variable-structure robot control method is the most useful for controlling slow robot tool tip TCP motions.

The next research goal can be further efficiency improvement of the presented modified nonlinear robot control methods by optimizing their controller parameters according to different optimization criteria and by analyzing their robustness.

REFERENCES

Åström, K.J., Wittenmark, B. (1995) *Adaptive control*, Reading:Addison-Wesley

Ban, Ž. (1999) *Optimiranje sustava s referentnim modelom i parametarskom adaptacijom*, Zagreb:Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva.

Bastidas, J., Vinante, C. (1997) "A digital variable structure controller with a second order reaching law", *Computers & Electrical Engineering*, 23(4), p. 217-223.

Ben Azza, H., Zaidi, N., Jemli, M., Boussak, M. (2014) "Development and Experimental Evaluation of a Sensorless Speed Control of SPIM Using Adaptive Sliding Mode-MRAS Strategy", *IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics*, 2(2), p. 319 – 328.

Bishop, R.H. (2002) *The mechatronics handbook*, Boca Raton:CRC Press.

Cavallo, A., Natale, C. (2004) "High-order sliding control of mechanical systems: theory and experiments", *Control Engineering Practice*, 12(9), p. 1139-1149.

Chang, Y. (2009) "Adaptive Sliding Mode Control of Multi-Input Nonlinear Systems With Perturbations to Achieve Asymptotical Stability", *IEEE Transactions on Automatic Control*, 54(12), p. 2863 – 2869.

Chen, Y.-F., Mita, T., Wakui, S. (1990) "A New and Simple Algorithm for Sliding Mode Trajectory Control of the Robot Arm", *IEEE Transactions on Automatic Control*, 35(7), p. 828-829.

Cheng, C.-C., Chien, S.-H., Shih, F.-C. (2010) "Design of robust adaptive variable structure tracking controllers with application to rigid robot manipulators", *IET Control Theory & Applications*, 4(9), p. 1655 – 1664.

Edwards, C., Spurgeon, S.K. (1998) *Sliding mode control - Theory and applications*, Bristol:Taylor & Francis

Eker, İ. (2006) "Sliding mode control with PID sliding surface and experimental application to an electromechanical plant", *ISA Transactions*, 45(1), p. 109-118.

Eker, İ. (2010) "Second-order sliding mode control with experimental application", ISA Transactions, 49(3), p. 394-405.

Feng, G., Lozano, R. (1999) *Adaptive control systems*, Oxford: Newnes.

Hashimoto, H., Maruyama, K., Harashima, F. (1987) "A Microprocessor-Based Robot Manipulator Control with Sliding Mode", *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, IE-34(1), p. 11-18.

Hirschorn, R. (2007) "Sliding-Mode Control Variations", *IEEE Transactions on Automatic Control*, 52(3), p. 468 – 480.

Hwang, C.-L.; Wu, H.-M. (2013) "Trajectory tracking of a mobile robot with frictions and uncertainties using hierarchical sliding-mode under-actuated control", *IET Control Theory & Applications*, 7(7), p. 952 – 965.

Ioannou, P.A., Sun, J. (1996) *Robust adaptive control*, New Jersey:PTR Prentice-Hall.

Islam, S., Liu, P.X. (2011) "Robust Sliding Mode Control for Robot Manipulators", *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 58(6), p. 2444 – 2453.

Kardoš, J. (2007) *Teória systémov s premenlivou štruktúrou a časovo suboptimálne riadenie polohy*, Bratislava:HMH.

Klir, G.J., Yuan, B. (1995) *Fuzzy sets and fuzzy logic - Theory and applications*, New Jersey: Prentice Hall Inc.

Kovačić, Z., Bogdan, S. (2000) *Inteligentno upravljanje sustavima*, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva.

Kovačić, Z., Bogdan, S. (2005) *Fuzzy Controller Design: Theory and Applications*, Boca Raton:CRC Press.

Kovačić, Z., Bogdan S., Krajči, V. (2002) *Osnove robotike*, Zagreb: Graphis.

Kreith, F., Goswami, D. Y. (2005) *The CRC Handbook of Mechanical Engineering*, Boca Raton: CRC Press

Kurfess, T. R. (2005) *Robotics and Automation Handbook*, Boca Raton: CRC Press.

Levant, A. (2010) "Chattering Analysis", *IEEE Transactions on Automatic Control*, 55(6), p. 1380 – 1389.

Lewis, F.L., Dawson, D.M., Abdallah, C.T. (2006) *Robot manipulator control – Theory and practice*, New York: Marcel Dekker Inc.

Morgan, R. G., Özguner, U. (1985) "A Decentralized Variable Structure Control Algorithm for Robotic Manipulators", *IEEE Journal of Robotics and Automation*, RA-1(1), p. 57-65.

Mujanović, A. (1997) *Optimiranje adaptivnog sistema s referentnim modelom i signalnom adaptacijom*, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva.

Myszkorowski, P. (1990) Comments on "A New and Simple Algorithm for Sliding Mode Trajectory Control of the Robot Arm", IEEE Transactions on Automatic Control, 37(7), p. 1088.

Nwokah, O.D.I.; Hurmuzlu, Y. (2002) *The Mechanical Systems Design Handbook, Modeling, Measurement and Control*, Boca Raton: CRC Press.

Perruquetti, W., Barbot, J. P. (2002) *Sliding Mode Control in Engineering*, New York:Marcel Dekker.

Schilling, R.J. (1990) *Fundamentals of Robotics: Analysis and Control*, New Jersey:Prentice Hall.

Selig, J. M. (1992) *Introductory Robotics*, Hemel Hempstead: Prentice Hall.

Shell, R., Hall, E. (2000) *Handbook of Industrial Automation*, New York: Marcel Dekker Inc.

Stadler, W. (1995) *Analytical Robotics and Mechatronics*, New York: McGraw-Hill Inc.

Stefanello, M., Gründling, H.A. (2011) "Stability Analysis of a Combined Direct and Variable Structure Adaptive Control", *IET Control Theory & Applications*, 5(6), p. 764 – 774.

Šabanović, A. (2011) "Variable Structure Systems With Sliding Modes in Motion Control - A Survey", *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 7(2), p. 212 – 223.

Temel, T., Ashrafiuon, H. (2012) "Sliding-mode Control Approach for Faster Tracking", *Electronics Letters*, 48(15), p. 916 – 917-

Utkin, V., Guldner, J., Shi, J. (1999) *Sliding Mode Control in Electromechanical Systems*, Philadelphia:Taylor & Francis.

Vukić, Z., Kuljača, Lj., Đonlagić D., Tešnjak, S. (2003) *Nonlinear Control Systems*, New York:Marcel Dekker Inc.

Xi, Z., Hesketh, T. (2010) "Discretised Integral Sliding Mode Control for Systems with Uncertainty", *IET Control Theory & Applications*, 4(10), p. 2160 – 2167.

Xu, J.-X., Pan, Y.-J., Lee, T.-H. (2003a) "A VSS Identification Scheme for Time-varying Parameters", *Automatica*, 39(4), p. 727-734.

Xu, J.-X., Lee, T.-H., Pan, Y.-J. (2003b) "On the Sliding Mode Control for DC Servo Mechanisms in the Presence of Unmodeled Dynamics", *Mechatronics*, 13(7), p. 755-770.

Yu, S., Yu, X., Shirinzadeh, B., Man, Z. (2005) "Continuous Finite-time Control for Robotic Manipulators with Terminal Sliding Mode", *Automatica*, 41(11), p. 1957-1964.

Zeinali, M., Notash, L. (2010) Adaptive Sliding Mode Control with Uncertainty Estimator for Robot Manipulators, Mechanism and Machine Theory, 45(1), p. 80-90.

Vesna Krajči[1]
Igor Krajči[2]

Izvorni znanstveni rad
UDK 004:896
007.52
621.865.8

USPOREDBA EFIKASNOSTI SLIJEĐENJA TRAJEKTORIJE ROBOTA PRI UPOTREBI RAZLIČITIH METODA NELINEARNOG UPRAVLJANJA[3]

SAŽETAK

Denavit-Hartenbergov algoritam i Lagrange-Eulerova metoda upotrijebljeni su za izradu realnog kinematičkog i dinamičkog modela troosnog rotacijskog ravninskog robota s električnim motorima i viskoznim, dinamičkim i statičkim trenjem. Ti su modeli robota kasnije korišteni za provjeru sljedećih predstavljenih nelinearnih postupaka upravljanja robotom: neizrazitog upravljanja, upravljanja s promjenjivom strukturom te upravljanja s referentnim modelom i promjenjivom strukturom. U metodi upravljanja s neizrazitom logikom definirano je sedam neizrazitih skupova za dvije ulazne varijable. Izabrane su trokutaste ulazne funkcije pripadnosti i tablica neizrazitih pravila veličine 7 x 7. Vrijednost izlaza neizrazitog regulatora izračunata je po principu težišta neizrazitog skupa. Isti neizraziti upravljački algoritam upotrijebljen je u svim petljama slijednog upravljanja robotom, uz odgovarajuće skaliranje jezičnih varijabli. Za uklanjanje trešnje iz upravljačkog signala s promjenjivom strukturom i zbog smanjenja potrošnje energije, funkcija predznaka je u prvobitnom zakonu upravljanja s promjenjivom strukturom zamijenjena sljedećim funkcijama: neprekidnom, funkcijom zasićenja i eksponencijalnom funkcijom, s vrlo tankim graničnim slojem u svima. Iste su promjene također napravljene i u originalnoj metodi upravljanja s referentnim modelom i promjenjivom strukturom. U svim su predstavljenim postupcima upravljanja parametri regulatora izabrani po principu najveće dozvoljene pogreške slijeđenja i najmanje potrošnje energije. Ove su metode upravljanja provjerene računalnim simulacijama u programskom jeziku C na primjeru kretanja alata izabrane robotske ruke. Rezultati simulacija dokazali su sličnu efikasnost svih spomenutih promijenjenih nelinearnih postupaka upravljanja robotom, iako su modificirani upravljački algoritmi s promjenjivom strukturom najprimjenjiviji zbog svoje jednostavnosti i manjeg broja parametara regulatora.

Ključne riječi: *robot, neizrazito upravljanje, upravljanje s promjenjivom strukturom, upravljanje s referentnim modelom, trešnja*

[4] Mr. sc., predavač, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: vkrajci@veleri.hr
[5] Dr. sc., Aedium d. o. o., Lužine 1, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: igor@aedium.hr
[6] Datum primitka rada: 15. 1. 2018.; datum prihvaćanja rada: 1. 3. 2018.

Dušan Rudić[1]
Barbara Rudić[2]

Pregledni rad
UDK 656.022

KAPACITETI I TEHNOLOŠKA STRUKTURA HRVATSKOGA MORSKOG BRODARSTVA[3]

SAŽETAK

Aktualna pitanja hrvatskoga morskog brodarstva vezana su za postojeće kapacitete, vrstu brodova i stanje svjetskog pomorskog tržišta te nacionalnih potreba po pitanju putničkog linijskog brodarstva. U radu je prikazan pregled stanja brodova po brodarskim društvima te posebice tehnološka struktura hrvatskoga morskog brodarstva koja bitno određuje fleksibilnost i uspješnost poslovanja na tržištu. Prema Statističkom ljetopisu i analizama stanja kapaciteta putničkih brodova u linijskoj i obalnoj plovidbi može se konstatirati stagnacija kapaciteta putničkih brodova. No, zbog povećanja i modernizacije znatno je povećan broj ukupno prevezenih putnika, zbog povećanja kapaciteta i modernizacije nekih putničkih brodova. Broj brodova u teretnom brodarstvu u promatranom razdoblju, posljednjih deset godina, znatno je smanjen. U radu su analizirani tehnološka struktura i vrste brodova hrvatskoga morskog brodarstva. Kod analize mogućnosti razvoja morskog brodarstva poseban naglasak stavljen je na prijevoz putnika. Zaključeno je kako postoje realne mogućnosti razvoja po kapacitetima i vrstama brodova. Posebni naglasak stavljen je na razvoj putničkih brodova u funkciji povezivanja hrvatskih otoka i razvoja turizma. Naglašena je mogućnost razvoja suvremenih brodskih kapaciteta koji bi vodili računa o planiranom razvoju suvremenog terminala za ukapljeni plin te je još jednom naglašeno pitanje mogućnosti dugoročne suradnje hrvatskog brodarstva i hrvatske brodogradnje.

***Ključne riječi**: morsko brodarstvo, kapaciteti, tehnološka struktura, putnički brodovi, nosivost broda*

1. UVOD

Zbog značenja morskog brodarstva za razvoj i odvijanje međunarodne robne razmjene u svijetu, aktualna pitanja odvijanja morskog brodarstva i posebice hrvatskoga morskog brodarstva zaslužuju stalno praćenje te pozornost stručnjaka i znanstvenika iz tog područja. Aktualna pitanja i problemi morskog brodarstva proizlaze iz stalnog napretka tehnologija prijevoza te kretanja na tržištu pomorskog prijevoza. Stalni porast međunarodne robne razmjene traži određene kapacitete koji prate ponudu i potražnju roba na tržištu. Kapaciteti hrvatskoga morskog brodarstva zaslužuju posebnu pozornost i zbog stagnacije kapaciteta te prilagođavanja isključivo tržišnim uvjetima. U ovom radu potrebno je analizirati ukupne kapacitete hrvatskoga morskog brodarstva te stanje pojedinih hrvatskih brodarskih društava. Tehnološka struktura hrvatskog brodarstva bitno utječe na uspješnost poslovanja brodara i prilagođavanje tržištu pomorskog prijevoza. Mogućnost razvoja hrvatskoga morskog brodarstva, planovi razvoja te osiguranje sredstava za gradnju novih brodova zaslužuju daljnju

[1] Dr. sc., prof. v. š., Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: dusan.rudic@veleri.hr
[2] Mag. oec., v. pred., Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: barbara.rudic@veleri.hr
[3] Datum primitka rada: 15. 1. 2018.; datum prihvaćanja rada: 1. 3. 2018.

pozornost. Pitanje stanja i razvoja linijskog putničkog prijevoza zaslužuje posebne analize i definiranje kapaciteta.

2. AKTUALNA PITANJA HRVATSKOGA MORSKOG BRODARSTVA

Pod utjecajem znanstveno-tehnološke revolucije svjetsko gospodarstvo posljednjih desetljeća doživljava snažne tehničke, tehnološke i organizacijske promjene. Novi oblici proizvodnje koji podrazumijevaju specijalizaciju, automatizaciju te informacijske tehnologije bitno su obilježili gospodarske tokove u cijelom svijetu.

Suvremeni procesi proizvodnje i potražnje podrazumijevaju suvremene prometne tehnologije i specijalizaciju koje postaju glavni integrirajući faktori. Naime, danas u svijetu nije problem imati bogate resurse i visoke tehnologije proizvodnje, ako se ima razvijeni pomorski i kopneni promet koji integriraju mjesta proizvodnje i potrošnje.

Suvremeni sustavi proizvodnje u svijetu imaju posebnu ulogu, jer povezati proizvodnju i potrošnju na udaljenim mjestima diljem svijeta znači koristiti komparativne prednosti tržišta i omogućiti globalni razvoj svjetskog tržišta i pojedinih zemalja.

Pomorske zemlje, među koje ide i Republika Hrvatska, imaju posebnu ulogu po pitanju razvoja svjetske međunarodne razmjene i trgovine. Pomorske zemlje osim sudjelovanja u razmjeni imaju svojim lukama i prometnim sustavom ulogu regulatora i ubrzanja međunarodnih robnih tokova.

Brojne svjetske luke doživljavaju sve veći porast kontejnerskog i Ro-Ro prometa. Osim toga razvijaju se moderni i sve veći terminali za rasute i tekuće terete. Terminali za specijalne terete privlače posebnu pozornost.

Zbog pravilnog razumijevanja trendova razvoja suvremenih tehnologija prijevoza u morskom brodarstvu potrebno je pratiti stanje i razvoj trgovačke mornarice najznačajnijih pomorskih zemalja. Kod analize stanja i pravaca razvoja treba imati na umu veličinu i vrste brodova te stanje i planove razvoja modernih lučkih i kopnenih terminala.

Imajući na umu glavna aktualna pitanja i probleme razvoja morskog brodarstva u svijetu, moguće je sagledati i definirati aktualna pitanja morskog brodarstva u Republici Hrvatskoj, zemlji koja ima svoj važan pomorski položaj u svijetu.

Analizirajući aktualna pitanja razvoja morskog brodarstva u svijetu mora se voditi računa o glavnim elementima na kojima počiva suvremeno morsko brodarstvo i pojedine vrste plovidbe. Ne ulazeći u točne definicije pojedinih vrsta brodarstva, možemo reći da linijsko brodarstvo u novije vrijeme počiva na nekim elementima kao što su:

- specijalni linijski brodovi (kontejnerski i Ro-Ro)
- specijalni lučki i kopneni terminali
- specijalizirana oprema na terminalima
- stanje sustava kontejnera po broju i vrstama

- standardizacija prijevoznih sredstava i opreme.

Suvremeno slobodno i tankersko brodarstvo počivaju na:

- velikim kapacitetima i specijalizaciji brodova za pojedine vrste tereta
- specijalizaciji lučkih terminala
- velikim prekrcajnim kapacitetima za pojedine vrste tereta.

Svi nabrojeni osnovni elementi podrazumijevaju visoku razinu standardizacije koja osigurava brzinu, sigurnost, racionalnost prijevoza te velike prijevozne i prekrcajne kapacitete.

3. KAPACITETI HRVATSKOGA MORSKOG BRODARSTVA

Zbog aktualnosti značenja morskog brodarstva za svaku pomorsku zemlju potrebno je voditi računa o definiciji i sadržaju morskog brodarstva.

Prema leksikografskom definiranju, pojam morsko brodarstvo je gospodarska djelatnost prijevoza robe i putnika brodovima morem. Pridjevi morski i morsko često se u literaturi i govoru zamjenjuju s pridjevima pomorski, pomorsko, pomorska, što, u pravilu, nije pogrešno(Zelenika, 2001:42). Polazeći od navedene definicije, hrvatsko morsko brodarstvo može se definirati kao gospodarska djelatnost pomorskog prijevoza robe i putnika brodovima hrvatskih morskih brodara.

Imajući na umu sve navedeno, podsustav morskog brodarstva mora se izučavati ne samo s obzirom na vrstu brodova i prisutan trend „specijalizacije", već i s obzirom na način iskorištavanja brodova, zemljopisni prostor na kojem brodovi plove i obavljaju plovidbenu djelatnost (Dundović, 2003:71).

Postoje velike razlike u organizaciji i tehnologiji prijevoza, pa je zbog toga potrebno odvojeno razmatranje brodara i trgovačkih društava za prijevoz putnika od brodara koji isključivo prevoze teret.

Prije nego se analiziraju postojeći kapaciteti hrvatskoga morskog brodarstva potrebno je prikazati rast međunarodne pomorske trgovine u određenim godinama.

Tablica 1. Rast međunarodne pomorske trgovine u izabranim godinama (u milijunima tona)

Godina	Nafta i plin	Glavni rasuti tereti	Ostali suhi tereti	Ukupno (svi tereti)
1970	1 440	448	717	2 605
1980	1 871	608	1 225	3 704
1990	1 755	988	1 265	4 008
2000	2 163	1 295	2 526	5 984
2005	2 422	1 709	2 978	7 109
2006	2 698	1 814	3 188	7 700
2007	2 747	1 953	3 334	8 034
2008	2 742	2 065	3 422	8 229
2009	2 642	2 085	3 131	7 858
2010	2 772	2 335	3 302	8 409
2011	2 794	2 486	3 505	8 785
2012	2 841	2 742	3 614	9 197
2013	2 829	2 923	3 762	9 514
2014	2 825	2 985	4 033	9 843
2015	2 932	3 121	3 971	10 023
2016	3 055	3 172	4 059	10 287

Izvor: Review of maritime transport, 2017., str. 20

Stalni rast međunarodne pomorske trgovine koji je prikazan u tablici 1 povlači za sobom i stalni rast ukupnih brodskih kapaciteta te tehnološke strukture pomorskih brodova. Sve navedeno govori o velikom značenju pomorske trgovine za ukupnu međunarodnu razmjenu roba u svijetu.

Zbog odgovora na rast i iznos pomorske trgovine u radu se daje i stanje svjetske trgovačke flote po vrstama brodova u 2016. i 2017. godini kao što je to prikazano u tablici 2.

Tablica 2. Svjetska pomorska flota po glavnim vrstama brodova, 2016. i 2017. godine (u tisućama tona nosivosti)

Vrsta brodova	**2016.**	**2017.**
Tankeri	505 736	534 855
Brodovi za rasute terete	779 289	765 581
Brodovi za generalne terete	74 992	74 823
Kontejnerski brodovi	244 339	245 609
Ostali brodovi	200 923	209 984
UKUPNO	**1 805 279**	**1 861 852**

Izvor: Review of maritime transport, 2017., str. 39

Pokazatelji svjetske pomorske flote u tablici 2. predstavljaju odgovor na ponudu i potražnju roba na svjetskom pomorskom tržištu. Sve to bitno utječe na kretanje vozarina na svjetskom pomorskom tržištu, te se odražava na stanje brodograđevne industrije u svijetu.

Govoreći o specifičnostima hrvatskoga morskog brodarstva u odnosu na svjetsko morsko brodarstvo spomenimo da su one posljednjih desetljeća proizlazile iz tradicije, oblika vlasništva, tretmana pomorske orijentacije te postojećih subvencija koje su pratile hrvatsko brodarstvo prije dvadeset i trideset godina.

Danas hrvatsko morsko brodarstvo počiva na isključivo tržišnim osnovama, brodarska poduzeća imaju svoje vlasnike i dijele sudbinu ostalih brodarskih kompanija i uvjete poslovanja na svjetskom tržištu. Proces pretvorbe i privatizacije poduzeća hrvatskoga morskog brodarstva te ostali faktori koji utječu na stanje brodara a vezani su za situaciju na svjetskom pomorskom tržištu doveli su do smanjenja kapaciteta te izmjene tehnološke strukture izražene vrstom brodova.

Ukupno hrvatsko morsko brodarstvo može se podijeliti na različite vrste plovidbe na temelju određenih kriterija koji određuju osnovnu strukturu brodarstva u svijetu.

U gospodarskom i organizacijskom smislu osnovna podjela brodarstva vrši se s obzirom na različitost formiranja cijene prijevoza, različitost djelovanja tržišta te različitost organizacije poslovanja i prijevoza tereta i putnika. Temeljem navedenih kriterija brodarstvo se dijeli na hrvatsko linijsko brodarstvo, slobodno brodarstvo, tankersko brodarstvo i putničko brodarstvo.

Zbog preglednosti i pojašnjenja kapaciteti hrvatskoga morskog brodarstva daju se u tablici 3.

Tablica 3. Zbirni prikaz kapaciteta hrvatskog brodarstva (članica Hrvatske udruge brodara „Mare nostrum“ Zagreb, na dan 31. 12. 2017.

Naziv brodara	Broj brodova	Bruto tonaža	Ukupna nosivost	Broj vozila	Broj putnika
TANKERSKA PLOVIDBA	18	658.070	1.144.337		
ATLANTSKA PLOVIDBA	13	446.065	784.686		
ULJANIK PLOVIDBA	8	243.480	419.374		
JADROPLOV	6	168.402	292.933		
JADROLINIJA	50	114.025		3.824	27.799
BRODOSPAS	16	11.464	11.312		116
JADRANSKI POMORSKI SERVIS	16	5.327	3.178		
RAPSKA PLOVIDBA	5	2.128		166	1.092
BRODOSPLIT PLOVIDBA	1	1.212	232		12
UKUPNO NA DAN 31.12.2017.	133	1.650.173	2.656.052	3.990	29.019

Izvor: Statistički podaci Hrvatske udruge brodara „Mare nostrum“, 31. 12. 2017.

Kao što je vidljivo iz tablice 3, ukupni kapaciteti hrvatskog morskog brodarstva članica „Mare nostum", Zagreb 31. 12. 2017. godine, iznosili su 133 broda i 2,7 milijuna DWT-a[4], dok su ukupni kapaciteti godinu dana prije na dan 31. 12. 2016. iznosili 138 brodova i 2,8 milijuna DWT-a. U tablici su prikazani svi brodovi brodara pod hrvatskom i pod stranom zastavom. Udruga hrvatskih brodara „Mare nostrum" Zagreb okuplja sve veće i značajnije hrvatske brodare te prati stanje kapaciteta i poslovanje brodara.

Analizirajući stanje ukupnih kapaciteta hrvatskoga morskog brodarstva članica udruge „Mare nostrum" posljednjih dvadeset pet godina može se zaključiti da je u tom razdoblju došlo do značajnog pada ukupnih kapaciteta za prijevoz tereta te da su i nestala neka brodarska poduzeća.

Mali hrvatski brodari i brodovi za prijevoz putnika, turista i tereta uredno su registrirani i upisani u upisnike brodova, neki od njih udruženi su u Udrugu malih brodara. Ti brodovi predstavljaju posebnu problematiku koja se prati odvojeno od velikih brodara te zahtijevaju posebno istraživanje i analizu.

Osim praćenja stanja kapaciteta hrvatskoga morskog brodarstva u sklopu Hrvatske udruge brodara, kao što je to prikazano u tablici 3, potrebno je istaknuti da i Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske vodi statističke podatke hrvatskih brodara po određenoj metodologiji, koji se prezentiraju u Statističkom ljetopisu Republike Hrvatske, kao što je to navedeno u tablici 4.

Tablica 4. Plovni park (kapaciteti brodova hrvatskoga morskog brodarstva) u pomorskome i obalnom prijevozu od 2006. do 2015. godine

	Putnički brodovi			Teretni brodovi			
godina	broj brodova	putnička mjesta	kw	broj brodova	GT[1], 000	DWT, 000	kw, 000
2006.	86	31 116	208 299	69	1 425	2 398	447
2007.	91	34 730	223 878	67	1 502	2 564	448
2008.	88	34 025	225 324	68	1 586	2 740	466
2009.	88	34 261	218 437	64	1 561	2 707	449
2010.	85	33 568	211 065	68	1 631	2 845	458
2011.	80	32 498	201 297	67	1 656	2 862	491
2012.	91	32 685	200 539	64	1 612	2 791	482
2013.	85	32 416	198 477	46	1 225	2 143	371
2014.	84	33 830	198 076	45	1 212	2 078	365
2015.	84	33 303	195 994	43	1 286	1 669	386

Izvor: Statistički ljetopis Republike Hrvatske, Zagreb, prosinac, 2016., str. 370.

[4] DWT je ukupna nosivost broda u težinskim tonama

Analizirajući broj i kapacitete putničkih brodova, uključujući i trajekte, može se zaključiti da se nije značajnije mijenjao broj putničkih brodova u razdoblju od 2006. do 2015. godine. No, povećan je ukupni broj putničkih mjesta koji je 2006. godine iznosio 31.116, dok je 2015. godine iznosio 33.303 putničkih mjesta. To znači da su neki brodovi manjeg kapaciteta u međuvremenu rashodovani, a nabavljeni su brodovi većeg kapaciteta po putničkim mjestima. Analizirajući ukupne kapacitete teretnih brodova po broju teretnih brodova i ukupnom DWT-u može se zaključiti znatan pad broja brodova i ukupnog DWT-a. Tako je prema tablici 4 broj brodova 2006. godine iznosio 69 brodova i 2.398.000 DWT-a, a 2015. godine 43 broda i 1.669.000 DWT-a.

4. TEHNOLOŠKA STRUKTURA I ZAHTJEVI POMORSKOG TRŽIŠTA

Tehnološka struktura i vrsta brodova imaju veliko značenje za prilagođavanje i uspješnost poslovanja hrvatskih teretnih brodara na svjetskom pomorskom tržištu. Tehnološka struktura hrvatskoga morskog brodarstva, pored ukupnih kapaciteta, predstavlja značajno pitanje aktualnog razvojnog trenutka morskog brodarstva neke zemlje. Isto tako prosječna starost flote bitno se odražava na konkurentnost i uspješnost poslovanja na svjetskom pomorskom tržištu (Rudić, 1998:15). Organizacija i uspješnost poslovanja putničkih brodara u međunarodnoj i obalnoj plovidbi Republike Hrvatske predstavlja rastući trend posljednjih godina.

Organizacija pomorskog prijevoza putnika i robe stalno se unaprjeđuje i zahtijeva nove brodove i nove oblike prijevoza sukladno najnovijim dostignućima na pomorskom tržištu. Značenje pomorskog putničkog prijevoza za svaku pomorsku zemlju ima svoje specifičnosti sukladno razvedenosti obale i turizma te razvijenosti trgovačke mornarice u međunarodnoj plovidbi.

U tablici 5 prikazan je prijevoz putnika i robe hrvatskih morskih brodara u pomorskome i obalnom prijevozu.

Tablica 5. Prijevoz putnika i robe hrvatskih morskih brodara u pomorskome i obalnom prijevozu

	Prevezeni putnici, 000	Putničke milje, mil.	Prevezena roba, 000 t		Tonske milj[2], mil.	
			ukupno	u međunarodnom prijevozu	ukupno	u međunarodnom prijevozu
2006.	12 079	245	31 423	30 150	73 971	73 843
2007.	12 723	265	32 420	31 120	74 230	74 074
2008.	12 861	265	30 768	29 592	77 199	77 065
2009.	12 550	263	31 371	30 578	74 160	74 044
2010.	12 506	266	31 948	31 151	87 878	87 765
2011.	12 926	315	30 348	29 571	83 929	83 812
2012.	12 474	325	25 636	24 860	67 861	67 741
2013.	12 770	331	24 744	24 021	68 727	68 613
2014.	13 029	335	20 335	19 629	58 158	58 048
2015.	13 082	337	21 376	20 635	65 995	65 878

Izvor: Statistički ljetopis Republike Hrvatske, Zagreb, prosinac, 2016., str. 371.

Analizom tablice 5 zaključuje se da ukupno prevezeni putnici u razdoblju od 2006. do 2015. godine ne pokazuju značajnije promjene te iznose između 12 i 13 milijuna putnika ukupno po godini. Što se tiče prijevoza robe u razdoblju od 2006. do 2015. godine evidentan je znatan pad izražen u težinskim tonama. Tako je 2006. godine bilo prevezeno ukupno 31.423.000 tona robe, dok je 2015. godine prevezeno ukupno 21.376.000 tona. Sve je to posljedica već prije rečenog smanjenja broja brodova i ukupne nosivosti.

Promatrajući prijevoz putnika i robe u hrvatskom morskom brodarstvu može se zaključiti da se posljednjih 10 godina pomiče težište prijevoza prema putničkom linijskome prometu, što treba imati na umu kod definiranja i analize pomorske politike u budućnosti. U hrvatskom brodarstvu prevladava putnički linijski promet koji objedinjuje putničke brodove, katamarane, trajekte i izletničke brodove. Osim Jadrolinije Rijeka koja predstavlja najznačajnijega putničkoga linijskog brodara u pomorskoj i obalnoj plovidbi, posljednjih godina pojavljuju se i neki drugi putnički brodari koji traže svoje mjesto na području prijevoza putnika i turista.

5. MOGUĆNOSTI RAZVOJA HRVATSKOGA MORSKOG BRODARSTVA

Imajući na umu razvoj hrvatskoga morskog brodarstva posljednjih pedeset godina te pretvorbu i privatizaciju posljednjih 25 godina može se zaključiti kako su se razvijali broj brodova i ukupni kapaciteti. Posljednjih desetljeća tijekom pretvorbe i privatizacije te prilagođavanja svjetskom i nacionalnom tržištu brodari su stekli znanja i iskustvo o tome kako formirati optimalne kapacitete.

Što se tiče slobodnog brodarstva, brodari žele održati neovisan položaj na tržištu rasutih tereta te mogućnost povećanja kapaciteta sukladno kretanjima vozarina na svjetskom tržištu. Uz te osnovne trendove, hrvatski brodari moraju voditi računa o sigurnosti i zaštiti pomorskog okoliša.

Brodovi i društva za prijevoz nafte planiraju nakon privatizacije dugoročni razvoj, stabilnost, kvalitetu, povezivanje s poslovnim partnerima, uspješno poslovanje i dugoročne investicije u brodove i zaštitu okoliša sukladno najnovijim kretanjima na tržištu morskog brodarstva.

Imajući na umu stalni razvoj i modernizaciju flote u funkciji hrvatskog gospodarstva potrebno je razmišljati o planovima razvoja oko LNG terminala na Krku koji uključuje izgradnju kapaciteta kao što su tankeri i tankeri za plin te ostali prateći plovni objekti u funkciji rada terminala. Ako se ima u vidu i hrvatska brodogradnja koja može graditi brodove najsloženijih tehnologija, takva razmišljanja zaslužuju posebnu pozornost i suradnju između hrvatskih brodara i hrvatske brodogradnje.

Razvoj putničkog brodarstva u Republici Hrvatskoj bitno počiva na razvoju i poslovanju javnog poduzeća Jadrolinija Rijeka kao glavnog društva za linijski pomorski prijevoz putnika i tereta, sve to temeljem Zakona o Jadroliniji Rijeka („Narodne novine“ br. 11/96).

Sukladno Zakonu o Jadroliniji Rijeka, prema članku 3., stavak 1. „Osnovna zadaća Društva je osigurati trajno i nesmetano obavljanje linijskog (redovnog) pomorskog prijevoza putnika i tereta u teritorijalnom moru i unutrašnjim morskom vodama te provedba politike razvoja linijskog pomorskog prijevoza, kojeg kao dio strategije i politike gospodarskog razvoja Republike Hrvatske utvrđuje Sabor Republike Hrvatske“.

Osim Jadrolinije Rijeka, vrlo značajnu ulogu u linijskom pomorskom prometu Republike Hrvatske ima Agencija za obalni linijski pomorski promet (AOLPP)[5]. Agencija za obalni linijski pomorski promet je samostalna pravna osoba, osnovana 1. listopada 2006. godine temeljem Zakona o prijevozu u linijskom i povremenom obalnom pomorskom prometu koji je Sabor Republike Hrvatske donio 10. ožujka 2006. godine.

Prijevoz putnika i tereta u putničkom linijskom brodarstvu zahtijeva poseban status u svim operativnim i strateškim dokumentima koji reguliraju tu problematiku. U Strategiji prometnog razvoja Republike Hrvatske (2017. - 2030.)[6], osim analize postojećeg stanja, daju se određene mjere i ciljevi koji bi trebali dovesti do više razine pomorskog prijevoza u Republici Hrvatskoj. Posebne mjere odnose se na poboljšanje dostupnosti otoka i razvoj luka te na stratešku i pomorsku definiciju (Mjera 6. str. 225 i Mjera 18. str. 228.)***. Osim mjera Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske (2017. - 2030.) donosi i popis ciljeva u pomorskom prometu, posebice onih koji se odnose na linijski pomorski prijevoz putnika i tereta te na raspodjelu putnika, utjecaj na okoliš i razvoj luka. Za ostvarenje ciljeva Strategije razvoja veliku odgovornost imaju sva tijela gospodarskog i društvenog života Republike Hrvatske.

Što se tiče razvoja ostalih brodova za tegljenje i obavljanje ostalih uslužnih i lučkih djelatnosti, razvoj kapaciteta razvijat će se kao sastavni dio područja pomorskog i lučkog prometa.

6. ZAKLJUČAK

Analizirajući sve istraženo i analizirano u ovome radu može se zaključiti da aktualna pitanja hrvatskoga morskog brodarstva zaslužuju stalne analize i praćenje novih tehnologija na tom području gospodarstva. Sustavno praćenje i stvaranje okvira za razvoj suvremenih tehnologija na području pomorstva i morskog brodarstva zaslužuju veliku pozornost svake pomorske zemlje. Sustavni pristup podrazumijeva posebice praćenje putničkog linijskog prometa te posebice prometa u obalnoj plovidbi kao i morskih luka otvorenih za međunarodni promet, a i onih s posebnom namjenom. Isto tako, može se zaključiti da postoji stalan rast svjetske pomorske trgovine u posljednjih deset godina, u tom razdoblju postoji stalan rast svih strateških roba na svjetskom pomorskom tržištu kao što su nafta i plin, glavni rasuti tereti te ostali suhi tereti i kontejneri. Kao što je vidljivo iz podataka u radu, svjetska pomorska trgovina ukupno posljednjih deset godina iznosi oko 10 milijardi tona. Rast svjetske pomorske trgovine povlači za sobom i povećane kapacitete pomorske trgovačke flote. Tako su 2016. godine ukupni brodski kapaciteti u svijetu iznosili 1.805.279.000 tona ukupne nosivosti, te 2017. godine 1.861.852.000 tona ukupne nosivosti. Hrvatsko morsko brodarstvo formira svoj broj brodova i kapacitete za prijevoz tereta sukladno mogućnostima i kretanju vozarina na svjetskom pomorskom tržištu.

Za prijevoz putnika u pomorskom i obalnom prijevozu u Republici Hrvatskoj broj putničkih brodova je uglavnom isti posljednjih desetak godina, međutim, zbog povlačenja starih brodova u vozni park ulaze novi veći brodovi, pa se ukupni kapaciteti za putnike posljednjih

[5] Agencija za obalni linijski pomorski promet koja regulira prijevoz putnika u linijskom obalnom prometu
[6] Strategija prometnog razvoja RH (2017. - 2030.), Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, 2017. godina

godina povećavaju. Tako se može naglasiti da je plovni park hrvatskoga morskog putničkog brodarstva 2015. godine iznosio 84 broda i 33.303 putničkih mjesta.

Što se tiče prijevoza putnika i robe u pomorskom i putničkom obalnom prijevozu, broj prevezenih putnika stalno raste, te je 2010. godine prevezeno 12.506.000 putnika, a 2015. godine ukupno 13.082.000 putnika.

Analizom se zaključuje da su teretni brodovi hrvatskoga morskog brodarstva prevezli 2010. godine 31.948.000 tona tereta, a 2015. godine 21.376.000 tona tereta, što znači da je znatno pao ukupni prijevoz tereta za više od trideset posto.

Kada su u pitanju mogućnosti razvoja kapaciteta hrvatskoga morskog brodarstva, posebno su naglašene mogućnosti razvoja teretnog brodarstva koje je vezano pretežito za međunarodni prijevoz tereta te mogućnost razvoja kapaciteta za prijevoz specijalnog tereta u funkciji razvoja hrvatskog gospodarstva.

Razvoj putničkoga brodarstva u Republici Hrvatskoj bitno počiva na razvoju i poslovanju javnog poduzeća Jadrolinija Rijeka kao glavnog društva za linijski prijevoz putnika i tereta. Pored Jadrolinije u radu je naglašeno i značenje Agencije za obalni linijski pomorski promet kao samostalne pravne osobe. Dugoročni razvoj putničkog linijskog brodarstva u Republici Hrvatskoj definiran je u strategiji prometnog razvoja Republike Hrvatske (2017. - 2030. godine).

LITERATURA

Dundović, Č. (2003) Pomorski sustav i pomorska politika, Rijeka: Pomorski fakultet u Rijeci, Glosa d. o. o.

Dundović, Č., Rudić, D. (2005) Morske luke i morsko brodarstvo Primorsko-goranske županije - Postojeće

stanje i razvojne koncepcije, Naše more 52 (3-4)/2005.

Hlača, B. (2016) Lučka logistika, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka

Rudić, D. (1998) Hrvatsko morsko brodarstvo, Rijeka: Pomorski zbornik, Knjiga 1/1998.

Zelenika, R. (2001) Prometni sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka

Review of Maritime Transport (2017.) UNCTAD/RMT /2017., United Nations Publication

Statistički ljetopis Republike Hrvatske 2016., www.dzs.hr, 9. veljače 2018.

Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske (2017. - 2030.) Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture Republike Hrvatske

Agencija za obalni linijski pomorski promet (AOLPP), www.agencija-zolpp.hr, 12. veljače 2018.

Statistički podaci Hrvatske udruge brodara „Mare nostrum", Zagreb, www.csamarenostrum.hr, 7. veljače 2018.

Dušan Rudić[1]
Barbara Rudić[2]

Review article
UDC 656.022

CAPACITY AND TECHNOLOGICAL STRUCTURE OF CROATIAN MARITIME SHIPPING[3]

ABSTRACT

The current issues of Croatian maritime shipping are connected to existing capacity, ship types and the status of the world maritime market, as well as national needs in terms of passenger shipping lines. A total capacity was reduced in the last thirty years. At the end of 2017 a total capacity amounted to 133 ships and 2.7 million DWT. This paper gives an overview of the status of ships in shipping companies, especially in relation to the technological structure of Croatian maritime shipping, which determines the flexibility and success of conducting business in the market. According to Statistical Yearbook and analyses of the state of passenger ships capacity in line and coastal shipping, it could be stated that there is stagnation in the capacity of passenger ships. In the observed period in the last ten years the number of ships, in cargo shipping, decreased. The paper analyzes the technological structure and types of ships in Croatian maritime shipping. The analysis of possibilities of the development of maritime shipping places a special emphasis on passenger transport. It is concluded that there are real possibilities of development according to capacity and types of ships. A special emphasis is put on the development of passenger ships with the aim of connecting Croatian islands with tourism development. The possibility of developing contemporary shipping capacities is highlighted, which would take care of the planned development of a modern Liquefied Gas Terminal, and once again the question of the possibility of long-term cooperation with Croatian shipping and Croatian shipping is emphasized.

Key words: *maritime shipping, capacity, technological structure, passenger ships, DWT*

[1] PhD, College Professor, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: dusan.rudic@veleri.hr
[2] M Econ, Senior Lecturer, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: barbara.rudic@veleri.hr
[3] Received: 15 January 2018; Accepted: 1 March 2018

Mario Miličić[1]
Kristina Dundović[2]
Rui Martins Isidoro[3]

Stručni rad
UDK 331.45:069.1

RAZVOJ MODELA MUZEJA SIGURNOSNE OPREME[4]

SAŽETAK

Sigurnost na radu bilježi svoje početke od ranih civilizacija, pa sve do današnjeg modernog doba. Kako se povijest sigurnosti na radu ne bi zaboravila, potrebno je stvoriti muzej u kojem će se omogućiti njen prikaz, o čemu govori ovaj rad. U radu su dani povijesni teorijski prikazi zaštite na radu u pojedinim područjima ljudske djelatnosti. Daje se opširan pregled muzeja, što uključuje razne planove, artefakte, modernu sigurnosnu opremu, aktivnosti, ostalu opremu za rad, elektronički muzej i troškove. Zadatak muzeja sigurnosne opreme je educirati ljude o važnosti sigurnosti na radu, što znači implementirati svijest o zaštiti na radu, kako bi se postigla planirana prevencija s ciljem sprječavanja ili smanjena rizika na radnom mjestu i izvan njega. Prikazat ćemo rezultate projekta i predviđanja za daljnji razvoj.

Ključne riječi: *sigurnost na radu, zaštita na radu, edukacija, muzej*

1. UVOD

Sigurnost na radu danas predstavlja određenu disciplinu koja se nalazi u svim porama ljudskih djelatnosti. Sigurnost se povezuje s pojmovima kao što su zaštita, osiguranje, zdravstvo, radni uvjeti, ljudska prava, ljudski međuodnosi itd. Međutim, sigurnost na radu kao pojam te njezin razvoj rijetko se spominju u starijoj literaturi.

Kako bi se prikazao njezin razvoj i predstavio široj javnosti, moguće je osnovati muzej sigurnosne opreme koji bi mogao sadržavati artefakte iz prošlosti. Također, muzej može sadržavati i modernu sigurnosnu opremu za usporedbu s artefaktima, pa i imati poseban odjel za djecu i mladež u kojem će se ona putem raznih igara obrazovati o sigurnosti. Po završetku, muzej može biti dostupan u elektroničkom obliku putem interneta.

Muzej je zamišljen da tematski prikazuje područja poput agrikulture i rudarstva, ali i područje osobne zaštite opreme, koje će biti opisano u ovom radu. Cilj rada je teorijski prikazati nastajanje muzeja sigurnosne opreme, njegove elemente, njegovu važnost i zadaću, svrhu, razvoj i troškove.

[1] Struc. spec. ing. sec., Calle castell num 5, 25139 Menarguens, Španjolska. *E-mail*: mario.milicic.1993@gmail.com
[2] Dipl. ing. sig., predavač, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: kdundovic@veleri.hr
[3] Dr. sc., profesor, Veleučilište u Beji, Rua Pedro Soares, Campus do Instituto de Beja, Beja, Portugal. *E-mail*: rui.isidoro@ipbeja.pt
[4] Datum primitka rada: 12. 1. 2018.; datum prihvaćanja rada: 1. 3. 2018.

2. POVIJEST ZAŠTITE NA RADU

Zaštita na radu je multidisciplinarna znanost koju stručnjaci godinama izgrađuju interdisciplinarnim pristupom i kao takva je tek u početku svog razvoja. Ljudi su tisućama godina određene, danas lako izlječive profesionalne bolesti, poput onih izazvanih prašinom u rudnicima, pripisivali kletvama i duhovima. Nije bilo interesa ni uvjeta da se stvori znanstvena disciplina (https://repozitorij.vuka.hr, 5. 1. 2018.).

Krajem 19. stoljeća po prvi put u povijesti u tvornicama se pojavljuju liječnici koji primjenjuju svoje medicinsko znanje na proces proizvodnje, proučavaju tvari koje radnici koriste, bolesti koje zbog njih nastaju te počinju razmišljati kako da spriječe uočene bolesti. Krajem 19. stoljeća kreće razvoj medicine rada koja znatno utječe na bolju kvalitetu života i zaštitu na radu (https://repozitorij.vuka.hr, 5. 1. 2018.).

Slika 1. Ručak na vrhu nebodera

Izvor: https://www.europosters.eu/posters/lunch-on-a-skyscraper-v57

Danas je zaštita na radu temelj svakog ozbiljnog poduzeća i prisutna je u većini zemalja. Moderna zaštita na radu stavlja se ispred samog procesa rada, što znači da primarna zadaća poduzeća nije profit, već zdravlje i sigurnost radnika. Ona zahtijeva skup stručnjaka kojima je dužnost provoditi, kontrolirati i unaprjeđivati radne uvjete, kako bi se dostigao zadovoljavajući stupanj zaštite na radu (https://repozitorij.vuka.hr, 5. 1. 2018.).

2. 1 Povijest zaštite na radu u poljoprivredi

Tijekom rada na polju u vrućim ljetnim mjesecima najvažnija mjera zaštite na radu bila je stalna opskrba svježom vodom, lagana odjeća te šešir koji je služio za zaštitu od sunca. Ipak, postojala su određena osobna zaštitna sredstva koja su se koristila.

Tijekom košnje trave radnici su imali kožne zaštite za ruke u obliku polurukavica. Korištenjem zaštite radnici bi smanjili mogućnost dobivanja žuljeva. Na kraju radnog dana zaštitna oprema morala se oprati vodom kako ne bi nastale određene infekcije.

Pri radu s pčelama radnici su imali metalnu zaštitnu masku. Zaštitna maska je imala vrlo male otvore kako pčele ne bi mogle doprijeti do radnikovog lica, no s druge strane dovoljno velike otvore kako bi radnik imao preglednost. Također, zaštitna maska je imala dodatni produžetak u obliku plašta koji je služio za zaštitu vrata od uboda pčela ili drugih insekata.

Pri košnji trave u prošlosti se koristio srp. Srp je svojim karakterističnim oblikom i oštricom kojom siječe predstavljao opasnost za radnikove ruke, stoga su radnici od drveta napravili zaštitna sredstva za prste, kako se ne bi ozlijedili u radu.

Škare su također bile poljoprivredni alat koji je služio u razne svrhe, od sječe raznih lako lomljivih materijala pa sve do šišanja ovaca. Škare su u prošlosti bile rađene od metala, što znači da su bile teške te su mogle uzrokovati žuljeve na radnikovim rukama. Zbog toga su na škare bili stavljani drveni oblozi od pluta koji su sprječavali nastajanje žuljeva.

Slika prikazuje primjer drvene zaštite za prste iz muzeja *Museu Etnográfico Serpa* iz Portugala.

Slika 2. Drvena zaštitna oprema za zaštitu prilikom košnje

Izvor: izrada autora

Koliko god se poljoprivreda činila neopasnim, ali teškim fizičkim poslom, ljudi su brinuli o svojem zdravlju, o čemu svjedoči zaštitna oprema odnosno ergonomski oblikovano oruđe.

2. 2 Zaštita na radu u rudarstvu

U prošlosti je rad pod zemljom predstavljao vrlo velik problem za radnike. Radnici su do kraja 20. stoljeća imali probleme s rušenjem zidova i stropova, ventilacijom, plinovima, požarima, eksplozijama, osobnom zaštitnom opremom itd. Probleme su vrlo teško rješavali, ali ne stoga

što nisu imali ideje kako prevenirati probleme, već zbog toga što tehnologija nije bila razvijena, a problem je predstavljala i osobna zaštitna oprema.

Uzevši u obzir da su zaštitne kacige bile primarna zaštita rudara, kroz povijest možemo uočiti kako su izrađene od različitih materijala, veličina i oblika. Ergonomski nisu bile razvijene do sredine 20. stoljeća, te nisu imale dodatne nastavke, poput stalka za lampu.

U početku rudarske kacige, zapravo, nisu ni bile kacige, već kape ili pokrivači za glavu, koji su služili za zaštitu od prašine. Zaštitna „kaciga" bila je vrlo jednostavna i zadovoljavala je minimalne uvjete. Kacige su bile izrađene od metalnih prstena univerzalnih veličina u obliku plašta te su se samo postavljale na radnikovu glavu. Kasnije su zaštitne kacige i dalje bile uglavnom univerzalnih veličina, no s određenim poboljšanim parametrima. Bile su izrađene od punog metala, što znači da su imale vrlo dobru zaštitu protiv udaraca, ali i veliku masu, pa su bile teške za radnikovu glavu. Kacige su imale ugrađene nosače za lampu, što im je omogućilo bolju preglednost u rudniku. Od kraja 20. stoljeća pa sve do danas kacige su doživjele vrlo bitne preinake. Željezo kao materijal izrade zamijenila je plastika. Plastika je zadržavala veliku otpornost na udarce, a zbog činjenice da je bila laganija, bila je puno lakša i ugodnija za nošenje. Unutar školjke kacige dodavala se kolijevka koja je omogućavala zatezanje i onemogućila ispadanje kacige s radnikove glave. Nosač za lampe ostao je nepromjenjiv, a počeli su se ugrađivati nosači za antifone. Povijesni razvoj zaštitnih kaciga prikazan je na slici 3 iz muzeja *Museu Municipal de Aljustrel* iz Portugala.

Slika 3. Prikaz rudarskih kaciga kroz povijest

Izvor: izrada autora

Kasnije, osim zaštitne kacige koja je u početcima bila jedini dio osobne zaštitne opreme, počela su se koristiti i zaštitna odijela koja su bila otporna na habanje. Također su se počele koristiti zaštitne cipele izrađene od grube i tvrde životinjske kože. Razvojem tehnologije počele su se razvijati zaštitne maske, zaštitne rukavice, vodonepropusna odijela itd.

2. 3 Povijest osobnih zaštitnih sredstava

Povijest osobne zaštitne opreme počinje još od antičkih vremena, kada su vojnici nosili zaštitna pokrivala za glavu, lice i tijelo kako bi se zaštitili od neprijatelja. Velik dio opreme bio je vrlo težak te bi, primjerice, vojnik koji je pao s konja, izgubio od težine snagu i nije imao snage ponovno ga uzjahati bez pomoći (https://www.universalclass.com, 5. 1. 2018.).

U industriji su kovači nosili zaštitnu ručnu opremu, pregače ili štitnike protiv opeklina koje bi zadobili prilikom manipulacije užarenim metalima. U mnogo je slučajeva uporaba osobne zaštitne opreme bila neobvezna i nije bilo obvezujućih propisa za zaštitu radnika. Smatra se da je u 16. stoljeću pronađen prvi respirator Leonarda da Vincija koji je trebao zaštititi nosača otrovnog praha kojim su se punila oružja (https://www.howequipmentworks.com, 5. 1. 2018.).

Početkom 1800-ih brodograditelji su stavljali kape u katran i ostavljali ih pod suncem kako bi se skrutile. Kada bi otvrdnule, kape bi bile dovoljno jake da bi mogle zaštititi glave od udarca objekta s visine (https://en.wikipedia.org, 5. 1. 2018.).

Osobna zaštitna oprema pronalazi se u raznim oblicima, izrađena od različitih materijala. Služila je kao zaštita ljudi u svim aspektima njihova života. Ona se smatra vrlo bitnim segmentom sigurnosti na radu i predstavlja glavni element muzeja sigurnosne opreme.

3. MUZEJ SIGURNOSNE OPREME

Kako bi povijest zaštite na radu u rudarstvu, poljoprivredi, povijest osobne zaštitne opreme te sva ostala povijest zaštite na radu bila teorijski prikazana, moguće je stvoriti muzej sigurnosne opreme koji ćemo detaljnije opisati.

Muzej sigurnosne opreme zamišljeno je fizičko mjesto u kojem glavnu zbirku artefakata (muzejske građe) predstavljaju osobna zaštitna sredstva koja su se upotrebljavala prilikom obavljanja određenih poslova na radnim mjestima u određenim ljudskim djelatnostima.

Zbirka odabrane muzejske građe iz određenih ljudskih djelatnosti, kao i sam muzej, moraju nositi određenu poruku posjetiteljima muzeja, a to su:

1. Razumijevanje važnosti zaštite na radu i zaštite od požara na radnim mjestima
2. Implementacija svijesti o sigurnosti na radu
3. Obrazovanje o artefaktima i njihovo proučavanje.

Općenito gledajući, muzej sigurnosne opreme predstavlja edukacijsko mjesto u kojem se izučava važnost zaštite na radu kao humanog zanimanja. Zaštita na radu je relativno nova disciplina koja je još u razvoju. Osnivanjem muzeja sigurnosne opreme postiglo bi se unaprjeđenje važnosti ove discipline.

3. 1 Misija, vizija, cilj i strategija muzeja

Misija muzeja sigurnosne opreme je osigurati svim posjetiteljima kvalitetnu uslugu, odnosno, obrazovanje, podučavanje i informiranje o pojmovima vezanima za zaštitu na radu i zaštitu od požara. Navede usluge obuhvaćaju stjecanje znanja iz područja osobnih zaštitnih sredstva i zaštite na radu na radnim mjestima, kao i izvan njega.

Glavna vizija muzeja sigurnosne opreme je biti vodeći muzej u Republici Hrvatskoj, koji bi sadržavao sve potrebne elemente za potpuno obrazovanje djece i odraslih u pogledu zaštite na radu i zaštite od požara. Također, vizija muzeja je prikazivanje sadržaja putem internetske stranice, otvaranjem edukacijskog centra za djecu i mladež te putem određenih aktivnosti kao što su posjećivanje određenih ustanova.

Strategija muzeja sigurnosne opreme podijeljena je na godišnje i sezonske aktivnosti. Godišnje aktivnosti predstavljaju kontinuirani (dugoročni) rad muzeja, što uključuje stalan sadržaj muzejske građe i edukativne opreme. Sezonske aktivnosti uključuju kratkoročne aktivnosti koje se povezuju s određenim ljudskim djelatnostima. To su, primjerice, određene igre za djecu i mladež, kratkotrajne izložbe vanjskih suradnika, posjećivanje određenih ustanova i sl.

Cilj muzeja sigurnosne opreme je implementirati znanje i važnost zaštite na radu i zaštite od požara u sve posjetitelje muzeja. Također, cilj muzeja je promicanje kulture zaštite na radu kao humane discipline, koja je potrebna u svakome poduzeću.

3. 2 Osnivanje muzeja sigurnosne opreme

Prilikom osnivanja muzeja sigurnosne opreme prethodno se moraju zadovoljiti sljedeći uvjeti:

1. Muzejska građa
2. Muzejska dokumentacija
3. Prostor
4. Oprema i sredstva za rad
5. Stručno osoblje.

Muzejska građa su civilizacijska, prirodna i kulturna materijalna i nematerijalna dobra koja su dio nacionalne i opće ljudske baštine. Drugim riječima, muzejska građa podrazumijeva sve vrste predmeta koji se sakupljaju, opisuju i prezentiraju kao muzejski predmeti. Uz muzejsku građu prilaže se i muzejska dokumentacija (Zakon o muzejima, NN 110/15).

Muzejski prostori dijele se prema namjeni i prema režimu pristupa. Prema namjeni, muzejski se prostori dijele na:

1. Čuvaonicu: zatvorenu, otvorenu, studijsku i trezor
2. Izložbeni prostor: za stalne i povremene izložbe
3. Prostor za muzejsku dokumentaciju: čuvaonicu muzejske dokumentacije
4. Prostor za edukativni rad: radionicu, igraonicu, predavaonicu

5. Restauratorsku i preparatorsku radionicu: prema vrsti predmeta
6. Prostor za prijam građe i manipulaciju njome
7. Knjižnicu i spremište knjižnične građe
8. Prostor za rad s korisnicima: čitaonicu s pristupom informacijsko-dokumentacijskom sustavu, prostor za uvid u muzejsku građu i muzejsku dokumentaciju
9. Prostor za prijam novih predmeta (karantena)
10. Radionicu za tehničku pripremu izložbi
11. Fotografski studio
12. Prijamne prostore: ulazni, informativni punkt, garderobu, sanitarni čvor
13. Radne sobe: za stručno i tehničko osoblje, upravu muzeja i administraciju
14. Prodajne i ugostiteljske prostore: knjižaru, suvenirnicu, kavanu, restoran
15. Ostale prostorije (Zakon o muzejima, NN 110/15).

Kriteriji za određivanje namjene prostora u muzejima jesu muzeološka koncepcija, opseg i vrsta muzejske građe i muzejske dokumentacije, broj i struktura muzejskog osoblja, mjesto u Sustavu muzeja Republike Hrvatske, ustrojeni odjeli knjižnice, arhiva, restauratorske i preparatorske radionice i dr. Odnos veličine prostora prema namjeni razrađuje se muzeološkom koncepcijom pojedinog muzeja, koju odobrava Hrvatsko muzejsko vijeće (Zakon o muzejima, NN 110/15).

Muzej mora imati odgovarajuću opremu koja osigurava uvjete za obavljanje muzejske djelatnosti, s obzirom na namjenu prostorija, režim dostupnosti i mjesto u Sustavu muzeja Republike Hrvatske. Oprema u prostorima u kojima se čuva i izlaže muzejska građa i muzejska dokumentacija mora biti u skladu s potrebama provođenja mjera preventivne zaštite (Zakon o muzejima, NN 110/15).

Stručno muzejsko osoblje čine zaposlenici u muzejima i galerijama te muzejima, galerijama i zbirkama unutar pravnih osoba koji ispunjavaju uvjete za postavljenje u odgovarajuća stručna muzejska zvanja, odnosno zvanja za obavljanje stručnih poslova u muzeju i galeriji te muzeju, galeriji i zbirci unutar pravne osobe, kao i pomoćnih stručnih poslova (Zakon o muzejima, NN 110/15).

Prilikom osnivanja muzeja potrebno je uzeti u obzir i ostale pravne akte, zakone i pravilnike, koji su u vezi s muzejom i njegovim radnjama. Također je bitna suradnja s ljudima iz raznih područja kao što su arhitektura, inženjering, povijest itd.

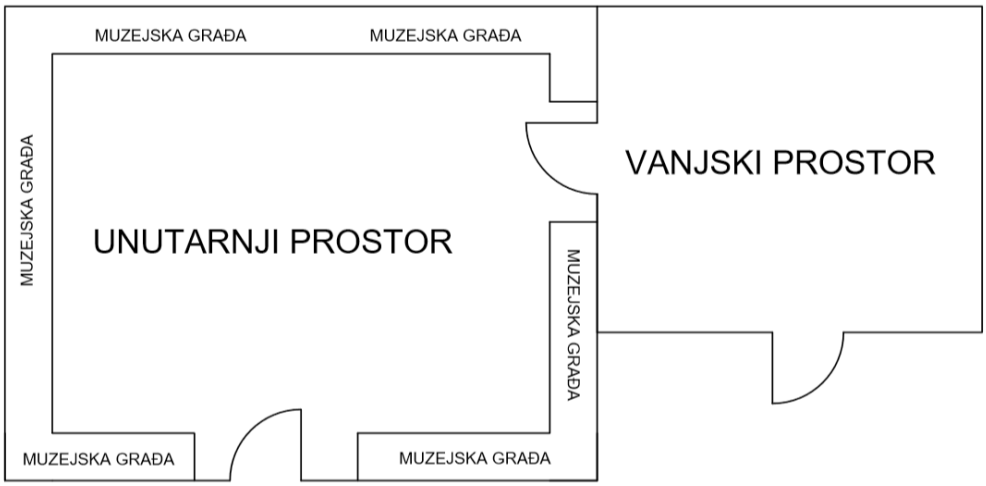
3. 3 Opis idealne prostorije

Idealna prostorija muzeja sigurnosne opreme trebala bi se sastojati od kombiniranog prostora, odnosno otvorenog i zatvorenog prostora.

Zatvoreni prostor trebao bi sadržavati svu muzejsku građu, kao i ostale elemente obrazovanja koji bi trebali bili postavljeni u muzeju. Također, zatvoreni prostor ne bi trebao sadržavati pregrade (dodatne zidove) kako bi posjetitelji imali bolji pregled na prostoriju. Naravno, prostorija mora biti dobro osvijetljena i pristupačna svim posjetiteljima.

Otvoreni prostor trebao bi biti predviđen za obrazovanje djece, odnosno njihovu igru. Otvoreni prostor također bi se koristio za izložbe, prezentacije i slično, ali samo u slučaju idealnog vremena.

Shema 1. Idealni tlocrtni prikaz muzejskog prostora



Izvor: izrada autora

Izgled idealne prostorije donosimo prema mišljenju autora. Prilikom izgradnje, kupnje ili iznajmljivanja prostorije potrebno je u obzir uzeti mišljenje stručnjaka.

3. 4 Tematske cjeline

Tematske cjeline u muzeju sigurnosne opreme mogu biti neka od sljedećih područja ljudskih djelatnosti: poljoprivreda, rudarstvo, građevina, vatrogastvo, šumarstvo, industrija, brodogradnja itd.

Odabir tematskih cjelina najviše ovisi o raspoloživom broju artefakata (muzejske građe), a zatim o prostoru, novčanim sredstvima, transportu itd. Ako broj raspoloživih artefakata bude značajan, postoji mogućnost njihovog kronološkog pregleda. Količina tematskih cjelina u muzeju mora biti ograničena na samo nekoliko. Drugim riječima, muzej sigurnosne opreme ne bi trebao prikazivati više od tri stalne tematske cjeline. Stalne tematske cjeline moguće je i promijeniti tijekom određenog vremena. Također je preporučeno tijekom vremena u muzeju nadograđivati tematske cjeline (tj. muzejsku građu), kako muzej ne bi postao jednoličan i nezanimljiv posjetiteljima.

Isto tako sva muzejska građa mora imati opis na hrvatskome jeziku i po mogućnosti na određenom stranom jeziku (engleskom, njemačkom ili na nekom drugom jeziku).

3.5 Muzej sigurnosne opreme kao obrazovni centar

U današnjem svijetu, odnosno kompleksnom sustavu u kojem živimo, obrazovanje je značajan segment uspjeha pojedinca. U prošlosti se obrazovalo s ciljem rada na jednom radnom mjestu

koje bi donosilo prihode. Ljudi su težili više prema fizičkom i repetitivnom radu s/na strojevima, te nisu iskazivali prevelik interes za rad u drugim područjima. Naravno, tijekom obrazovanja su se izučavala ostala područja, no većina ljudi i dalje nije težila za napredovanjem.

Danas, kada su matematika, fizika, inženjerstvo, povijest, biologija, kemija i znanost sve više prisutni u društvu, ljudi su ponekad i „prisiljeni" poznavati određena područja za koja se i nisu obrazovali. Potrebno je opće znanje kako bi se radni zadaci mogli obavljati što kvalitetnije.

Općenito gledajući, danas je obrazovanje sveprisutno, neizbježno, te teži prema cjeloživotnom obrazovanju. Jedan od segmenata obrazovanja u društvu može biti i muzej sigurnosne opreme.

Obrazovan je onaj tko živi u stalnom nastojanju da shvati sebe, društvo i svijet i djeluje sukladno tom razumijevanju. Obrazovanjem i edukacijom djece i odraslih u pogledu prošlosti zaštitne opreme, ljudi postaju svjesniji važnosti zaštite na radu. Takva vrsta edukacije vrlo je bitna jer se uočavaju bitni propusti prilikom rada, te se potiče na razmišljanje na koji način te iste propuste sanirati ili umanjiti.

4. SADRŽAJ MUZEJA SIGURNOSNE OPREME

Kako bi muzej sigurnosne opreme ostvario svoju misiju, viziju i ciljeve, potrebno je zadovoljiti sljedeće glavne uvjete:

1. Prikupiti dovoljan broj artefakta iz područja osobne zaštitne opreme
2. Osigurati modernu zaštitnu opremu kako bi se usporedila s artefaktima
3. Osigurati ostalu opremu za edukaciju, što uključuje postere, prijenosna računala itd.
4. Osigurati igračke za djecu i mladež iz područja osobne zaštitne opreme
5. Izraditi dugoročne i kratkoročne planove aktivnosti muzeja
6. Izraditi internetsku stranicu muzeja
7. Izraditi popis troškova
8. Predvidjeti razvijanje muzeja.

U sljedećim dijelovima rada ukratko će biti opisani svaki od navedenih uvjeta, navedeni razlozi zašto su oni bitni te prikazana mogućnost ostvarivanja tih istih uvjeta.

4. 1 Artefakti iz područja osobne zaštitne opreme

Artefakti se profesionalno nazivaju muzejska građa i predstavljaju temelj skoro svakog muzeja. U današnje vrijeme postoje muzeji koji se baziraju na improvizaciji artefakta (hologrami) ili njihovim prikazivanjem putem slika, plakata, improvizacija itd.

Artefakti su rukotvorine, odnosno, u arheologiji to su nazivi za predmete koje su stvorili ljudi. Artefakti mogu biti izrađeni od raznih materijala, poput drva, kamena, keramike i sl. Oni mogu predstavljati određene nakite, oruđe, oružje, umjetničke predmete itd. (http://sjedi5.com, 5. 1. 2018.).

Proučavanje tih predmeta važno je za arheologiju jer se proučavanjem artefakata pružaju informacije o kulturama iz prošlosti i o njihovim načinima života.

Artefakti iz područja sigurnosti na radu, u slučaju muzeja sigurnosne opreme, predstavljaju osobna zaštitna sredstva koja su se koristila u radu u prošlosti.

Slika 4. Prikaz vatrogasne kacige od 1930. do 1970. godine

Izvor: http://zuznr.hr/

Sakupljanjem artefakta ostvario bi se prvi korak prema osnivanju muzeja sigurnosne opreme. Napominje se još jednom kako artefakti (muzejska građa) predstavljaju temelj gotovo svih muzeja na svijetu.

4. 2 Moderna osobna zaštitna oprema

Današnji ljudski poslovi napreduju svakodnevno. Tehnologija se razvija, infrastruktura napreduje kvalitativno i kvantitativno, strojevi zahtijevaju sve veću edukaciju ljudi itd. Sva napredovanja popraćena su određenim rizicima, što znači da zaštita na radu mora pratiti moderne trendove.

Osim određenih inovacija, dokumenata, pravila, procedura itd., zaštita na radu također obuhvaća osobnu zaštitnu opremu. Današnja moderna osobna zaštitna oprema je tehnološki, ergonomski i učinkovito vrlo zadovoljavajuća i razvijena. Bez moderne opreme rad u određenim ljudskim djelatnostima ne bi bilo moguće obavljati (npr. rudarstvo).

Kako bi posjetitelji muzeja imali što bolji uvid u razliku o kvaliteti osobnih zaštitnih sredstva, kroz povijest pa sve do danas, oni spomenutu razliku moraju vidjeti, opipati, eventualno isprobati, proučiti te saznati određene spoznaje od stručnjaka u području zaštite na radu. Moderna zaštitna

oprema važan je pokazatelj napredovanja tehnologije izrade nad osobnim zaštitnim sredstvima iz prošlosti. Ona također ukazuje na to koliko se unaprijedila kvaliteta zaštite za radnika.

Usporedba osobnih zaštitnih sredstava kroz povijest pa sve do danas ostavlja dojam na posjetitelje i pokazuje koliko se kultura zaštite na radu razvila. Također iz usporedbe sredstava posjetitelj može jasno vidjeti tehnološki pomak izrade.

Postavljanje moderne zaštitne opreme u muzej pridonosi modernizaciji muzeja u smislu muzejske građe. Ostavlja se jači dojam na posjetitelje, te pruža određenu širinu uvida u osobna zaštitna sredstva. Usporedbom sredstva posjetitelj može donesti određene zaključke tijekom posjeta (npr. o važnosti zaštite na radu).

4. 3 Moderna oprema za edukaciju

U muzejima se posjetitelji primarno educiraju putem muzejske građe, tj. kroz moderne tehnologije. Navedene tehnologije u ovome radu planirane su za Muzej sigurnosne opreme.

Edukacija u muzeju putem modernih tehnologija obuhvaća:

1. projektore i prezentacije
2. holograme
3. plakate
4. prijenosna računala
5. ostalo.

Projektori su uređaji putem kojih se prikazuju razne prezentacije, filmovi, slike itd.; oni su glavni izvor sekundarnog obrazovanja za djecu i odrasle. Prikazivanje povijesti putem određenih projekcija ostavlja značajan dojam na posjetitelja. Slika govori više od tisuću riječi, što bi se moglo reći i za projiciranje povijesnih osobnih zaštitnih sredstva putem moderne tehnologije.

Hologrami predstavljaju vrlo visoku tehnologiju projekcija, ostavljaju jak vizualni dojam kod posjetitelja te prikazuju stvarnost u 3D obliku pomoću lasera. Postavljanjem holograma u muzej dobiva se suvremeni izgled muzeja.

Pomoću plakata mogu se slikovito i tekstualno prikazati određene poruke. Prednost plakata je u njihovim veličinama, koje mogu varirati do nekoliko metara. Plakati mogu biti raznih boja, oblika i prikaza.

Prijenosna računala u većini su slučajevima povezana s projektorima zbog prezentacija, jer pomoću njih se pokreće navedena radnja (projiciranje). Međutim, prijenosno računalo kao zasebna jedinica može omogućiti pojedincu samostalnu edukaciju. Pojedinac se može služiti prijenosnim računalom tako da pretražuje internet, pregledava videouratke, slike, prezentacije ili ostali sadržaj.

Sva ostala oprema koja je moguća (npr. posteri), ali i općenito sva navedena oprema predstavljaju izvor obrazovanja za posjetitelje u određenoj mjeri. Svaka implementirana cjelina predstavlja dodatnu obrazovnu opremu.

4. 4 Obrazovanje djece i mladeži

Obrazovanjem odraslih putem muzeja sigurnosne opreme postiže se podizanje kolektivne svijesti o važnosti sigurnosti na radu. No, nije bitna samo implementacija sigurnosti na radu kod odraslih, već je vrlo važno raditi s djecom i mladeži.

Obrazovanje djece i mladeži jedna je od ključnih zadaća odraslih osoba, kako bi se svijet u kojem živimo nastavio razvijati i unaprjeđivati. Obrazovanje djece mora se provoditi tijekom školskog obrazovanja, ali bi bilo poželjno takvo obrazovanje proširiti i izvan granica učionica. Iz tog razloga su se počele osnivati jezične škole, športski klubovi, umjetnički centri, ali i muzeji raznih tematika.

Općenito govoreći, djeca sigurnost ponajprije upoznaju u svojemu domu, putem informacija od roditelja, dok kasnije, djeca sigurnost počinju upoznavati izvan doma, primjerice u prometu.

Nakon obrazovanja o sigurnosti u vlastitome domu i izvan njega djeca i mladež susreću se sa sigurnošću u svakodnevnom životu kroz razne primjere – kod kućanskih poslova, u školi, na izletima itd. Sigurnost predstavlja (in)direktni pojam kod djece i mladeži, te se ona, kao takav pojam, pojavljuje u svakodnevnom životu.

No, postavlja se pitanje u kojem se periodu mladi susreću sa sigurnošću na radu te jesu li dovoljno educirani i kako se educiraju. Poznato je kako djeca najbolje uče kroz igru i s obzirom na tu činjenicu može se ispitati postoje li dovoljno razvijene igre sigurnosti.

Susretanje djece i mladeži s pojmom zaštite na radu obično započinje u srednjoškolskoj dobi (u razdoblju od 13. do 19. godine života). U pravom smislu riječi djeca se tada u teoriji (ponegdje i u praksi) susreću s pojmovima kao što su vatrogasni aparati, zaštitne maske, zaštitne kacige, rizik na radnom mjestu itd. Navedeni i slični pojmovi možda su i ranije spominjani tijekom života, no pretpostavlja se da su pojmovi povezani sa zaštitom na radu detaljnije opisani i približeni od strane stručne osobe u obrazovnim ustanovama u navedenom životnom razdoblju.

Detaljnije opisani pojmovi koji su povezani sa zaštitom na radu, kao i svi ostali pojmovi, putem raznih alata memoriraju se kod djece i mladeži. Snaga takvog memoriranja ovisi o što boljoj interpretaciji, koja se najbolje može manifestirati igrom i praktičnim upoznavanjem određene cjeline. Upravo iz tog razloga zasnovana je ideja osnivanja centra za djecu i mladež gdje bi se djeca i mladež kroz igru upoznavali s pojmovima zaštite na radu.

Centar zaštite na radu za djecu i mladež mogao bi se sastojati od područja određenih tematskih cjelina. Područja mogu prikazivati različita zanimanja u kojoj bi tematike igre bila zaštita na radu i zaštita od požara. Svaka tematika u određenom području granala bi se nadalje na zasebne cjeline. Primjerice, u području inženjerstva može se govoriti o strojevima, uređajima, alatima itd., dok se u području laboratorija može govoriti o laboratoriju hrane, vode, opasnih kemikalija i sl. Neka od područja su:

1. tvornica čokolade

2. tvrtke za čišćenje

3. penjanje

4. inženjerstvo

5. recikliranje

6. medicina

7. novinarstvo

8. policija

9. energetika

10. laboratorij

11. televizija.

Svako nabrojeno područje treba imati određene igračke s kojima bi se djeca i mladež mogla služiti. Igračke moraju biti napravljene od plastike ili drugog materijala gdje je mogućnost od ozljeđivanja minimalna, bez oštrih rubova, velike mase itd. Neke od igrački i opreme s kojima bi se mladi mogli koristiti su:

1. plastične zaštitne oprema (kaciga, naočale itd.)

2. plastični i drveni alati (čekić, ručna pila, sjekira itd.)

3. tekstilna zaštitna oprema (reflektirajući prsluci)

4. igračke manjih dimenzija (traktori, kamioni itd.)

5. društvene igre.

Djeca i mladež koja bi se služila takvom opremom moraju biti raspoređena po grupama, koje bi odredili i vodili stručnjaci. Grupe moraju imati vremensko ograničenje igranja. Također, grupe moraju imati određen broj osoba koje moraju biti raspoređene po životnoj dobi. Isto je tako potrebno uzeti u obzir veličinu plastične i tekstilne zaštitne opreme, jer nije svaka osoba jednako fizički građena.

Posjetiteljima bi prilikom posjeta muzeju trebale biti omogućene različite aktivnosti koje bi unaprijed bile određene. Aktivnosti mogu varirati, odnosno, broj i tematika aktivnosti može se prilagođavati broju posjetitelja, godišnjem dobu, veličini prostora itd.

Važno je napomenuti kako je edukaciju djece i mladeži potrebno provoditi potpuno profesionalno, što znači da je potrebno osigurati profesionalnog radnika koji bi radio na takvom odjelu.

4. 5 Aktivnosti u muzeju

Aktivnosti u muzeju, ovisno o sadržaju muzeja, mogu biti podijeljene na dugoročne i kratkoročne aktivnosti.

Dugoročne aktivnosti su one aktivnosti koje se ponavljaju kontinuirano u vremenskom intervalu od 6 mjeseci ili više. Sadržaj takvih aktivnosti je stalan i ostaje nepromjenjiv. Postoji mogućnost korekcija unutar aktivnosti, što znači da se aktivnosti mogu promijeniti. Primjerice, ako bi aktivnost bila izložba artefakta iz područja rudarstva, a postoji i mogućnost kvalitetne izložbe sigurnosne opreme iz područja građevinarstva, tada se vrši zamjena aktivnosti o kojoj se unaprijed moraju napraviti planovi.

Kratkoročne aktivnosti su one aktivnosti koje su sadržajno i tematski promjenjive u određenom vremenskom intervalu. Svrha kratkoročnih aktivnosti je prikazati opširnost zaštite na radu, koja se ne može prikazivati tijekom dužeg vremena (primjerice gašenje požara u prošlosti s današnjom usporedbom ili kratkotrajne izložbe od vanjskih suradnika). Takve aktivnosti uklanjaju monotonost muzeja te povećavaju pažnju građana.

Svaka aktivnost u muzeju mora odgovoriti na sljedeće navode:

1. ideja i sadržaj prikazivanja

2. vremenski interval prikazivanja

3. ciljana grupa ljudi

4. cilj prikazivanja

5. isplativost prikazivanja.

Ideje kratkoročnih aktivnosti moraju imaju kvalitetnu i kreativnu tematiku. To je od iznimne važnosti zbog privlačenja pažnje posjetitelja. No, svaka ideja mora biti potkrijepljena sadržajem koji bi je predstavljao. Primjerice, gotovo je nemoguće prikazati svemirsku sigurnosnu opremu koja se koristila u prošlosti jer ona nije dostupna na području Republike Hrvatske. S druge strane, prikazivanje vatrogasnih vozila teoretski je moguće, s obzirom na to da je vatrogastvo razvijena grana Republike Hrvatske. Vremenski interval prikazivanja kratkoročnih aktivnosti mora biti unaprijed određen, te se određuje na temelju zadane teme i predviđenih broja posjeta. Ciljana grupa ljudi koja bi koristila kratkoročne aktivnosti mogu biti djeca, mladež, srednjoškolci, studenti, odrasli i umirovljenici. Aktivnost može biti određena za jednu ili više skupina. Određivanje ciljanje grupe ljudi ovisi o vrsti aktivnosti koja bi se prikazivala.

Cilj i poruka prikazivanja aktivnosti moraju biti jasno definirani. Svaki posjetitelj prilikom odlaska s aktivnosti trebao bi prepoznati ili naučiti poruku koja se prikazivala tijekom ili nakon aktivnosti.

4. 6 Elektronički prikaz muzeja

Sve više ljudi danas može se i zna služiti internetom. Internet postaje jedan od glavnih sredstava izvora informacija. Putem interneta osoba može saznati određene informacije i podatke u vrlo

kratkom vremenu. Upravo stoga muzej sigurnosne opreme mora biti dostupan na internetu u obliku internetske stanice. Prikaz muzeja sigurnosne opreme putem internetske stranice omogućio bi veću popularnost muzeja. Osobe bi tako putem internetske stranice saznale različite informacije o vremenskom radu muzeja, sadržaju i aktivnostima koje su dostupne, cijenama ulaznica itd. Također, na internetskoj stranici postoji i mogućnost prikazivanja slika muzejske građe, kao i ostalih edukacijskih materijala.

4. 7 Popis troškova

Kao i svaka ustanova koja obavlja određenu djelatnost, tako bi i gradnja, osmišljavanje muzeja podrazumijevalo određene troškove. Troškovi mogu varirati (primjerice ovisno o godišnjem dobu), mogu se uvećavati (otvaranje novih prostorija), smanjivati (ljetno radno vrijeme) ili pak održavati na određenom nivou. S pretpostavkom da muzej obavlja određenu radnju, u nastavku su navedeni glavni troškovi muzeja:

1. materijalni troškovi (struja, voda, plin, dijelovi i sl.)

2. trošak rada (plaće, dodatci na plaću, prekovremeni rad i sl.)

3. ostali troškovi (čišćenje, održavanje i sl.)

4. administrativni troškovi (uredski materijal, najam prostora i sl.)

5. amortizacija.

Točan popis troškova najbolje se može utvrditi tijekom detaljnijeg planiranja. Dosad navedeni troškovi samo su glavni troškovi, te njihovi iznosi mogu varirati tijekom planiranja i rada muzeja. Troškovi su sastavni dio svakog posla, te je o njihovom vođenju potrebno angažirati stručnjaka.

4. 8 Razvijanje muzeja

Ako bi muzej sigurnosne opreme bio u potpunosti kompletan obrazovni sustav, tada bi generalno sadržavao sljedeće cjeline:

1. muzejsku građu (artefakte)

2. modernu sigurnosnu opremu

3. odjel za djecu i mladež

4. internetsku stranicu.

Svaka obrazovna cjelina zasebno bi se razvija u budućnosti u većim ili manjim mjerama. No, kada se obuhvati razvijanje svake obrazovne cjeline, onda se govori o razvijanju muzeja u njegovim najbitnijim segmentima – znanju i kulturi. Nadalje će se pretpostavkama prikazati razvijanje muzejskih cjelina.

Razvijanje muzejske građe može se kretati u dva scenarija. Prvi scenarij predstavlja stagniranje muzejske građe, odnosno njezino planirano neproširivanje. Drugi riječima, sva prikupljena muzejska

građa bila bi stalna, nepromijenjena cjelina u muzeju. Drugi scenarij predstavlja proširivanje muzejske građe, zbog sakupljenih novih artefakta koji bi se mogli izložiti. Smanjivanje muzejske građe nije planirano, s obzirom na to kako muzejska građa predstavlja temelj muzeja.

Moderna sigurnosna oprema ostavlja također dva moguća scenarija. Prvi scenarij je prikupljanje dovoljne količine moderne opreme koja bi u zadovoljavajućim mjerama prikazala usporedbu između prikupljene moderne opreme i artefakta. Takva prikupljena oprema može stagnirati ili se povećavati – ovisno o razvijanju muzejske građe. Drugi scenarij nevezan je za muzejsku građu i on zastupa praktično isprobavanje opreme. Svu opremu, ili dio prikupljene muzejske opreme, posjetitelji bi mogli isprobavati na sebi. Tada se moderna sigurna oprema mora prikupiti u dovoljnim količinama za predviđeni posjet ljudi.

Odjel za djecu i mladež može imati nekoliko mogućih scenarija. Prvi scenarij je prikupljanje određenih materijala za igru i obrazovanje, te ih tijekom vremena mijenjati, ali na kvalitativnoj razini. Drugi i treći scenarij predstavljaju kvantitativno povećanje ili smanjivanje materijala, dok kvalitativna razina može ostati ista ili pak promjenjiva. Posljednji scenarij prikazuje ideju „vanjskog obrazovanja", odnosno transport obrazovnih materijala u dječje domove, vrtiće, škole i ostala mjesta gdje se djeca i mladež sakupljaju.

Internetska stranica je fleksibilna i ona može ići u jednom smjeru, a to je njeno kvalitativno i kvantitativno izmjenjivanje. Na internetskoj stranici moguće je svakodnevno raditi promjene, izmjene i dopune koje ostavljaju određene informacija za posjetitelje.

Generalno gledajući, razvijanje muzeja može imati nekoliko mogućih scenarija. Svi su prethodno nabrojeni scenariji pozitivnog karaktera i ostavljaju dojam pozitivnog razvijanja u budućnosti. No, za razliku od svih prethodno pozitivno nabrojenih scenarija, Muzej sigurnosne opreme može također imati negativan scenarij – „propadanje" i zatvaranje. Takav scenarij je također moguć, ako, primjerice, zainteresiranost javnosti bude ispod granice očekivanog, muzej se mora zatvoriti zbog pravnih razloga ili zbog određenog trećeg razloga. Prilikom otvaranja muzeja sigurnosne opreme potrebno je predvidjeti svaki mogući scenarij, kao i svaku moguću kombinaciju između obrazovnih cjelina.

5. REZULTATI

Projekt „Muzej sigurnosne opreme" je jedinstven projekt po tome što je prihvatljiv u raznim zajednicama i moguće ga je ostvariti uz minimalne troškove. Muzej kao zasebna cjelina može sadržavati samo muzejsku građu, dok u svojoj potpunoj cjelini predstavlja svojevrsnu obrazovnu ustanovu.

Projekt trenutno bilježi svoje najveće rezultate u Portugalu. Prihvatio ga je Veleučilišni Institut Beja, gdje je i osmišljen i projektiran. Projekt posjeduje prostor za realizaciju, stručnu i novčanu pomoć. Projekt ima podršku portugalske državne institucije *Autoridade para as Condições de Trabalho* (ACT). Muzej sigurnosne opreme predstavljen je na nacionalnom kongresu *II Encontro Nacional de Internacionalização do Ensino Superior Politécnico* u gradu Beji. Muzej sigurnosne opreme ne predstavlja profitabilnu, već obrazovnu ustanovu. Drugim riječima, glavni cilj muzeja

je obrazovanje mladih i odraslih o značajima sigurnosti na radu, a ne stvaranje prihoda. Glavni profit ustanove očituje se kroz uslugu koju pruža, a to je obrazovanje. Projekt je izvediv uz nekoliko uvjeta, a to su: troškovi, prostor, muzejska građa, stručna i pravna pomoć.

6. ZAKLJUČAK

Muzej sigurnosne opreme predstavlja originalnu ideju na području Republike Hrvatske koja još nije realizirana. Opis projekta koji je naveden u ovom radu može se izmijeniti, ovisno o području gdje bi se muzej nalazio, raspoloživim sredstvima za rad, idejama itd. Rezultati izrade projekta u Portugalu su pozitivni i očekuje se daljnje napredovanje. Tijekom 2017. godine projekt je započeo svoju izradu. 2018. godine organizirat će se prva izložba, dok pretpostavke govore da bi projekt trebao biti završen do 2022. godine.

Projekt muzej sigurnosne opreme predstavio se kao ostvarivi i prihvatljivi projekt u realnome vremenu. Također, projekt je moguće ostvariti u sklopu studentske prakse, kao što je slučaj u Portugalu na Veleučilišnom Institutu Beja. Praksa dosta često odstupa od teorije, pa tako i u ovome slučaju. Muzejska građa se mora kupiti ako je ne budu donirale fizičke ili pravne osobe, što predstavlja trošak. Potrebno je pronaći odgovarajući prostor i ljude koji bi bili zainteresirani za rad na projektu. Svaka navedena stavka u ovome radu nije ostvariva u kratkome roku. Potrebno se bazirati na ključne elemente muzeja (npr. muzejska građa), te potom na dodatne elemente (npr. holograme). Realizacija projekta zahtijeva puno strpljenja, rada i stručnosti. Projekt je potrebno poboljšati novim idejama i potrebno ga je predstaviti široj javnosti. Također, projekt je potrebno realizirati na području Republike Hrvatske.

LITERATURA

https://en.wikipedia.org (5. 1 .2018.)

http://sjedi5.com (5. 1. 2018.)

https://www.howequipmentworks.com (5. 1. 2018.)

Narodne novine, Zakon o muzejima, NN 110/15, 2015., https://www.zakon.hr (5. 1. 2018.)

Repozitorij Veleučilišta u Karlovcu, 2018., https://repozitorij.vuka.hr (5. 1. 2018.)

The History of Personal Protective Equipment, 2013., https://www.universalclass.com (5. 1. 2018.)

Mario Miličić[1]
Kristina Dundović[2]
Rui Martins Isidoro[3]

Professional paper
UDC 331.45:069.1

DEVELOPMENT OF THE MUSEUM OF SAFETY EQUIPMENT[4]

ABSTRACT

Safety at work has started to be developed in the first civilizations and it is still developed in the modern age. In order not to forget safety at work, it is necessary to create a museum that will present safety at work, and this paper will explore that. The paper presents historical and theoretical examples of safety at work in some specific areas of human activities. It gives a large-scale overview of the museum, which includes plans, artefacts, modern safety equipment, activities, other working equipment, electronic museum and costs. The aim of the museum is to educate people about the importance of safety at work, which means to increase consciousness about safety at work in order to achieve the planned prevention with the aim of eliminating or reducing risk in and outside the working place. The paper will show the results of the project and predictions of further development.

Key words: *safety at work, protection at work, education, museum*

[1] Professional Specialist Engineer of Safety and Protection, Calle castell num 5, 25139 Menarguens, Spain. E-mail: mario.milicic.1993@gmail.com

[2] MEng, Lecturer, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka,Croatia. E-mail: kdundovic@veleri.hr

[3] PhD, Professor, Polytechnic of Beja, Rua Pedro Soares, Campus do Instituto de Beja, Beja, Portugal. E-mail: rui.isidoro@ipbeja.pt

[4] Received: 12 January 2018; Accepted: 1 March 2018

Veljko Pevalek[1]
Ivica Barišić[2]
Damir Pilepić[3]

Stručni rad
UDK 625.712.44

NIVELACIJSKI PLAN KRUŽNIH RASKRIŽJA KAO SADRŽAJ PROJEKATA JAVNIH CESTA[4]

SAŽETAK

U radu se daje analiza i usporedba visinskog vođenja klasičnih raskrižja u jednoj razini i kružnih raskrižja te se detektira problem neusklađenosti regulative koja propisuje obavezan sadržaj projekata za javne ceste koji se odnosi na raskrižja. Također se daju neki primjeri načina grafičkog prikaza kružnog raskrižja kao dijela sadržaja projekata za javne ceste te potrebnih točaka iskolčenja kružnih raskrižja. Kako su se u Hrvatskoj donedavno na mjestima križanja prometnih tokova dominantno primjenjivala klasična raskrižja u jednoj razini, tako su i kod sudionika u gradnji ostali neki zahtjevi koji su neprimjenjivi za kružna raskrižja i kod zadavanja projektnih zadataka i kod izrade nacrta kojim bi se obradilo visinsko vođenje kružnog raskrižja. Kružna raskrižja imaju različitu geometriju te su zbog toga i različiti ulazni podatci koji su potrebni za računalne programe za projektiranje prometnica od onih za projektiranje klasičnog raskrižja u jednoj razini. Svrha izrade članka je ukazati na aktualna pitanja i probleme kod projektiranja kružnih raskrižja, dok je cilj rada preporuka sadržaja koji projekt javne ceste mora imati u slučaju projektiranja kružnog raskrižja.

Ključne riječi: *kružna raskrižja, nivelacijski plan, niveleta, visinsko vođenje*

1. UVOD

Posljednjih dvadeset godina svjedoci smo naglog povećanja izgradnje kružnih raskrižja kao elementa cestovne mreže na mjestima gdje se križaju prometni tokovi cesta i ulica. Iz tog razloga zbog višegodišnjeg nedostatka domaćih propisa i standarda za projektiranje kružnih raskrižja poduzeće „Hrvatske ceste d. o. o." je u srpnju 2014. izdalo „Smjernice za projektiranje kružnih raskrižja na državnim cestama" koje je izradio Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci. Jednako tako, kroz praksu su uočene nejasnoće kod zahtjeva grafičkog prikaza samih kružnih raskrižja kod većine sudionika u gradnji. Kako su se donedavno na mjestima križanja prometnih tokova dominantno primjenjivala klasična raskrižja u jednoj razini, tako su i kod investitora ostali neki zahtjevi kod zadavanja projektnih zadataka koji su neprimjenjivi za kružna raskrižja. Konkretno, u projektnim zadatcima ili zahtjevima investitora moguće je naići na zahtjev za nacrt uzdužnog profila kroz sam kružni prometni trak, što s aspekta samog projektiranja nije opravdano. Kako kod projektiranja kružnog raskrižja vrijede različita pravila i ulazni podatci potrebni kod računalnih programa za

[1] Mag. ing. aedif., asistent, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: veljko.pevalek@veleri.hr
[2] Dr. sc., prof. v. š., Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: ivica.barisic@veleri.hr
[3] Struč. spec. ing. traff., asistent, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: damir.pilepic@veleri.hr
[4] Datum primitka rada: 15. 1. 2018.; datum prihvaćanja rada: 1. 3. 2018.

projektiranje prometnica od onih za projektiranje klasičnog raskrižja u jednoj razini, tako su nam i kod visinskog definiranja geometrije kružnih raskrižja potrebni i drugačiji grafički nacrti. Na taj način dolazi do nedoumice kod projektanata prilikom izrade projekata kružnih raskrižja čije nacrte je potrebno izraditi, a tako i kod samih izvođača prilikom prenošenja podataka iz projekata na teren i nadzornog inženjera kod provođenja stručnog nadzora.

U ovom se radu daju neki primjeri nivelacijskog plana kao grafičkog prikaza kružnog raskrižja u sklopu sadržaja projekata za javne ceste te potrebnih točaka iskolčenja kružnih raskrižja Primjeri su izrađeni na programskom paketu za trodimenzionalno građevinsko projektiranje AutoCAD Civil3d.

Cilj ovoga rada je ukazati na aktualna pitanja i probleme kod projektiranja kružnih raskrižja te sugerirati moguće izmjene u sadržaju dokumentacije koje bi pridonijele kvaliteti dokumentacije te time i cjelokupnog postupka projektiranja i izvedbe kružnih raskrižja.

2. ELEMENTI VISINSKOG VOĐENJA KOD RASKRIŽJA U JEDNOJ RAZINI

Čvorišta (raskrižja) su točke u cestovnoj mreži na kojima se povezivanjem dviju ili više cesta križaju, isprepliću, spajaju ili razdvajaju prometni tokovi.

Na čvorištima cesta i ulica uslijed prometnih radnji koje nisu svojstvene otvorenim dijelovima trase, naročito su naglašeni problemi propusnosti i sigurnosti prometa (Korlaet, 1995).

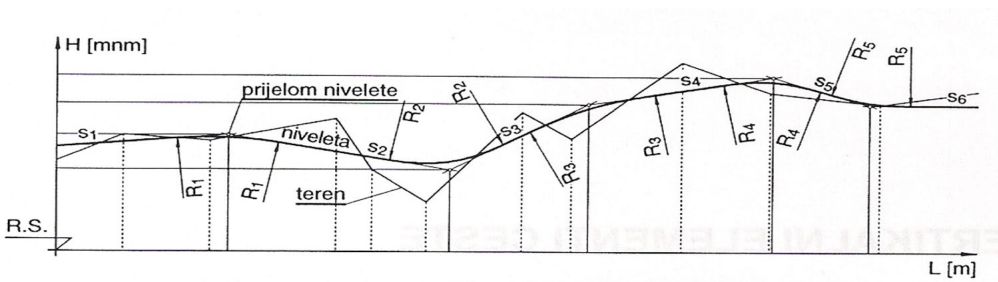
2. 1 Visinsko vođenje ceste

Uzdužni profil je prilog (nacrt) s prikazom nivelete ceste i terena u pravokutnom koordinatnom sustavu, sa stacionažama na apscisnoj osi i nadmorskim visinama kota nivelete na ordinati.

Niveleta je prostorna krivulja kojom se definiraju visinski odnosi ceste. Nastaje presjekom plohe kolnika i vertikalne plohe položene po osi ceste ili paralelno s njom (Legac, 2006).

Kod promjene nagiba nivelete lomovi se zaobljuju vertikalnim kružnim lukovima. Lom nivelete može biti konveksan (hrbat) ili konkavan (uvala) (Korlaet,1995).

Slika 1. Uzdužni profil s niveletom ceste

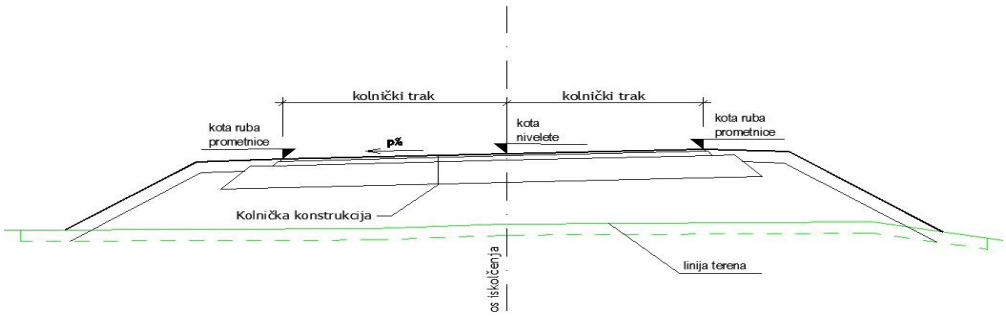


Slika VII-01. Uzdužni profil s niveletom ceste

Izvor: Legac, 2006

Osim uzdužnog profila kao grafički prilog visinskog vođenja moraju se izraditi i poprečni profili. Poprečni profili jesu vertikalni presjeci koji se postavljaju na željenu udaljenost (ovisno o razini projekta i terenskim uvjetima) duž osi ceste. Oni se izrađuju nakon što je niveleta odnosno uzdužni profil potpuno definiran. Poprečni presjeci prikazuju položaj i iznose svih elemenata po širini presjeka te njihov odnos prema okolnom terenu. U poprečnim profilima kao element visinskog vođenja kolnika osim kote nivelete vide se i kote rubova prometnice koji se određuju putem poprečnih nagiba i širine kolničkih traka prometnice.

Slika 2. Poprečni profil



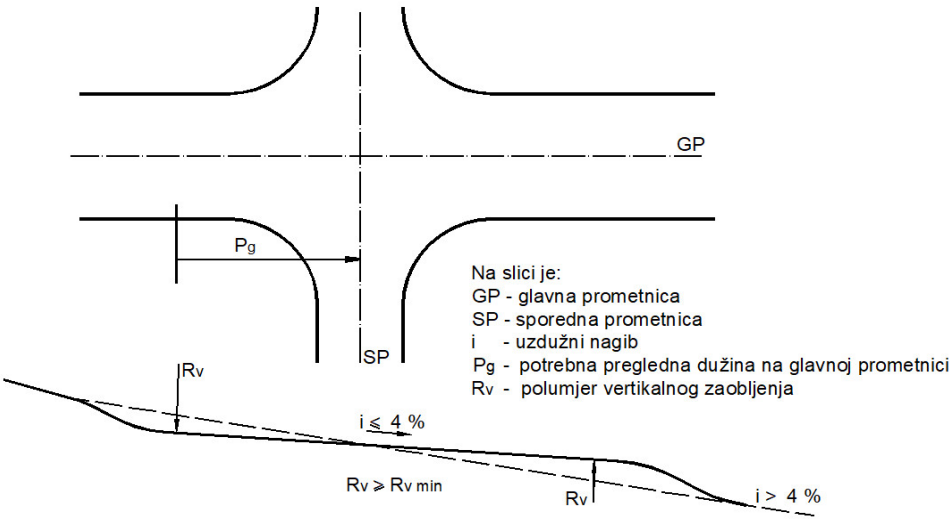
Izvor: obrada autora

2. 2 Klasična raskrižja u jednoj razini

Kod klasičnih raskrižja u jednoj razini kao grafički prilozi visinskog vođenja trase ovisno o broju cesta koje se križaju izrađuje se onoliko uzdužnih profila koliko ima prometnica koje se križaju. Prilikom izrade uzdužnog profila kod uređenja nivelete koja se polaže po vertikali iznad tlocrtne osi ceste unose se pravci pod određenim uzdužnim nagibom između kojih se prema potrebi ubacuju konkavni ili konveksni kružni lukovi propisanih polumjera. Kada je niveleta definirana određuju se poprečni nagibi prometnice na osnovi kojih se dobiju visine rubova prometnice. Poprečni nagib glavnog pravca mjerodavan je za utvrđivanje uzdužnog nagiba sporednog pravca u području raskrižja.

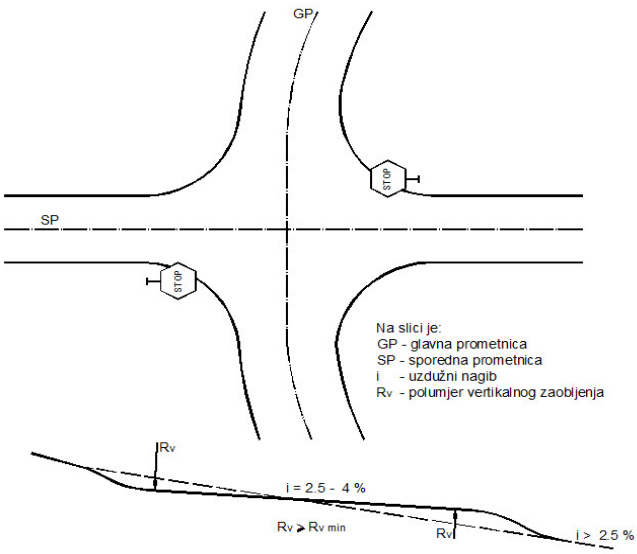
Na slici 3. i 4. prikazane su sheme klasičnog četverokrakog raskrižja koje se sastoji od dvije prometnice: glavne i sporedne ceste.

Slika 3. Prilagođavanje uzdužnog nagiba na glavnom ceste u zoni raskrižja



Izvor: HRN U.C4.050

Slika 4. Prilagođavanje uzdužnog nagiba sporedne ceste u zoni raskrižja

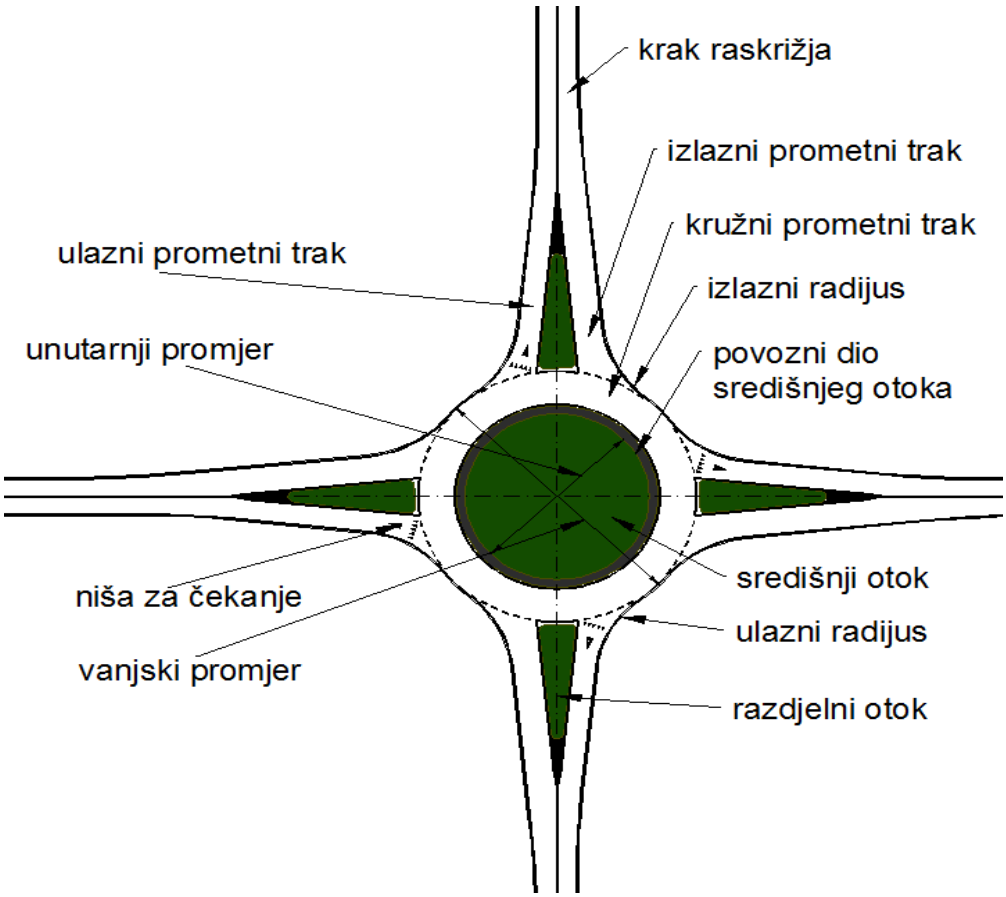


Izvor: HRN U.C4.050

2. 3 Kružna raskrižja

Kružno raskrižje je kanalizirano raskrižje kružnog oblika s neprovoznim, djelomično ili u cijelosti povoznim/provoznim središnjim otokom i kružnim voznim trakom na koji se vežu tri ili više priključnih cesta u razini i u kojem se promet odvija u smjeru suprotnom kretanju kazaljke na satu (Smjernice za projektiranje kružnih raskrižja na državnim cestama, 2011).

Slika 5. Osnovni elementi kružnog raskrižja

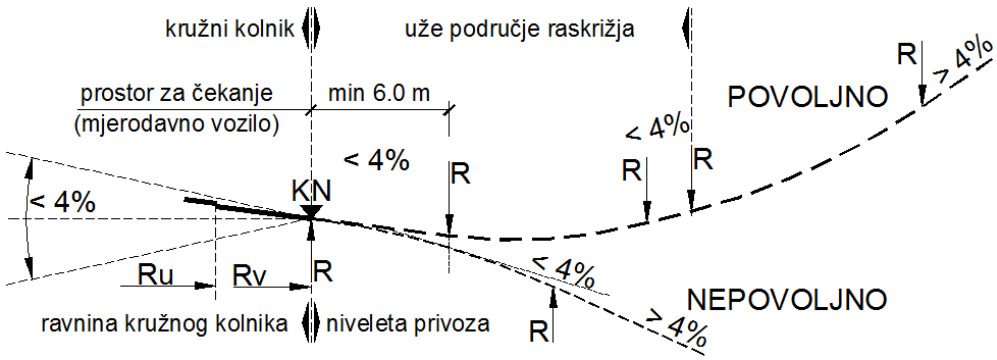


Izvor: Smjernice za projektiranje kružnih raskrižja na državnim cestama, 2011

2.3.1 Visinsko vođenje trase privoza kružnog raskrižja

Kod visinskog vođenja trase privoza (krakova) kružnog raskrižja vrijede isti načini izrade grafičkih priloga kao i za otvorenu trasu ceste odnosno klasična raskrižja. Izradi se onoliki broj uzdužnih profila koliko ima privoza, a sve prema smjernicama za projektiranje kružnih raskrižja na osnovi kojih se definiraju i visine rubova kolnika samih privoza.

Slika 6. (uzdužni profil) vanjskog ruba kružnog kolnika u ravnini pod nagibom



Izvor: Smjernice za projektiranje kružnih raskrižja na državnim cestama, 2011

Niveletu privoza treba uklopiti u kotu vanjskog ruba kružnog kolnika, a poželjno je prihvatiti i poprečni nagib kružnog kolnika kao početnu/završnu tangentu nivelete privoza.

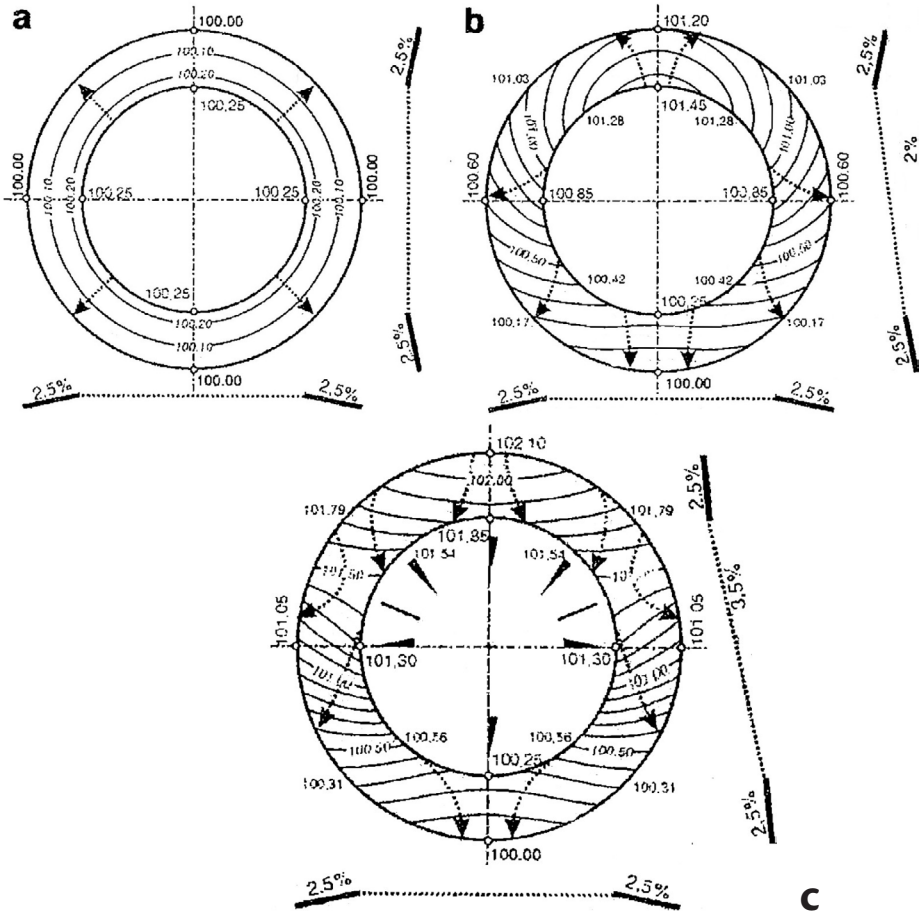
2.3.2 Visinsko vođenje kružnog kolnika

Kružni kolnik raskrižja visinski je određen položajem vanjskog ruba kolnika. U pravilu se vanjski rub kolnika nalazi u ravnini, čime se definira i niveleta vanjskog ruba kružnog kolnika.

Polaganje nivelete vanjskog ruba kolnika na neki drugi način kolnika nije primjereno malim i srednjim kružnim raskrižjima. Odstupanja su prihvatljiva kod preoblikovanja postojećih u kružna raskrižja.

Povoljna je izvedba vanjskog ruba kolnika u horizontalnoj ravnini. Ako je opravdana izvedba u nagibu, tada nagib ravnine vanjskog ruba kolnika treba biti do 2,50 %, a izuzetno do 4 % kod preoblikovanja postojećih u kružna raskrižja. U takvim slučajevima posebnu pozornost treba posvetiti odvodnji površinskih oborinskih voda i stabilnosti teretnih vozila i autobusa (Smjernice za projektiranje kružnih raskrižja na državnim cestama, 2011).

Slika 7. Nivelacijski plan kružnog kolnika: a - horizontalan teren; b - teren u nagibu < 2,5 %; c-teren u nagibu > 2,5 %



Izvor: Maletin, 2009

Kod samog visinskog vođenja i određivanja visinskih elemenata kružnog kolnika ne može se više ponoviti isti postupak kao što smo imali kod otvorene dionice ceste odnosno kod visinskog vođenja trase klasičnog raskrižja u razini.

Kad je ravnina u kojoj leži vanjski rub kružnog kolnika horizontalna, postupak visinskog vođenja vrlo je jednostavan; sve točke vanjskog ruba leže na istoj nadmorskoj visini. Putem širine i poprečnog nagiba kružnog kolnika koji nam služi zbog odvodnje dobijemo visinu unutarnjeg ruba kružnog kolnika. Također sve točke unutarnjeg ruba moraju ležati na istoj nadmorskoj visini. Kao što je u ovom slučaju bilo jednostavno visinsko oblikovanje jednako je jednostavno i prenošenje točaka iskolčenja na teren i praćenje izgradnje.

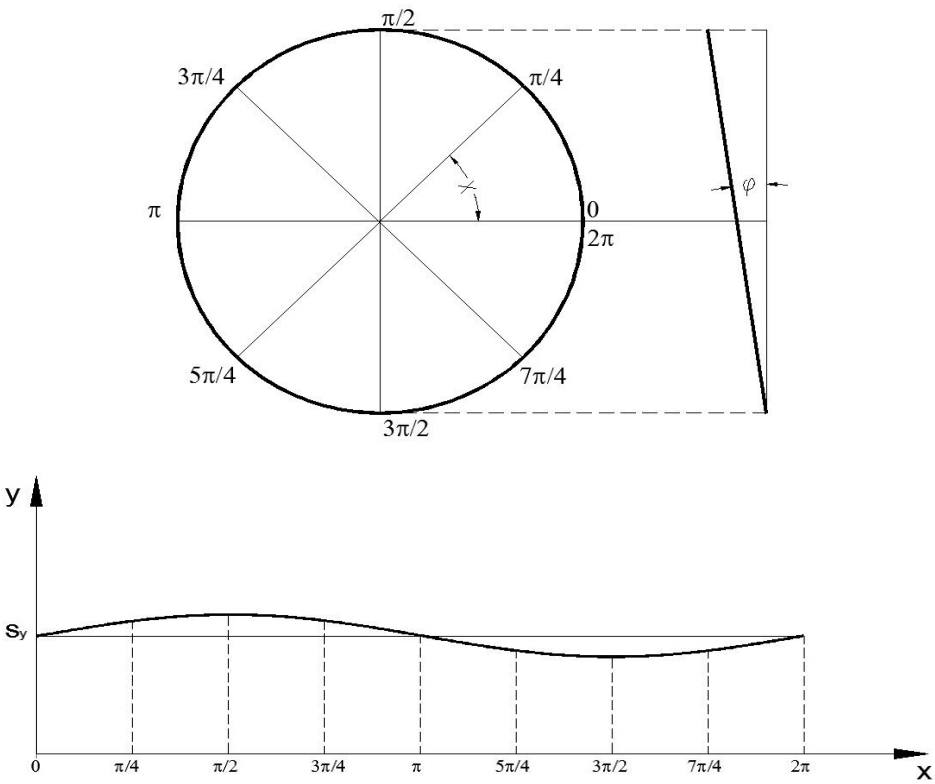
Kad je ravnina u kojoj leži vanjski rub kružnog kolnika pod određenim nagibom, situacija je nešto složenija. Naime, vanjski rub kolnika kružnog raskrižja koji je mjerodavan za određivanje visinskih

elemenata raskrižja u tlocrtu (situaciji) je kružnica. Ako se uzme da je vanjski rub kružnog kolnika ujedno i os, dobije se niveleta vanjskog ruba kolnika koja je krivulja koja se ponaša prema sljedećoj trigonometrijskoj funkciji:

$$f(x) = S_y + R_v \sin x \, tg\phi$$

gdje je S_y nadmorska visina središta kružnog raskrižja, R_v polumjer vanjskog ruba kružnog kolnika a ϕ kut nagiba ravnine u kojoj leži vanjski rub kružnog kolnika.

Slika 8. Graf (niveleta) vanjskog ruba kružnog kolnika u ravnini pod nagibom



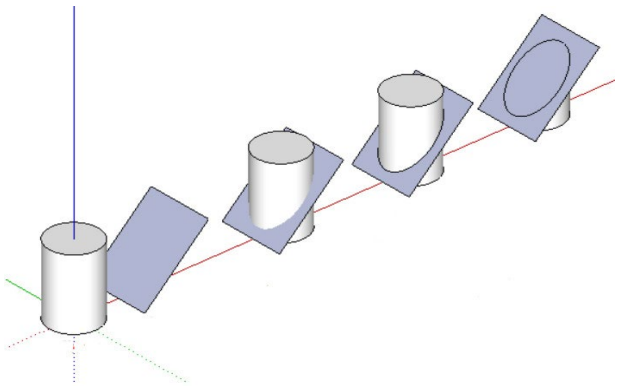
Izvor: obrada autora

Kako se niveleta na otvorenoj dionici ceste sastoji od pravaca i kružnih lukova, tako su i računalni programi (softveri) za projektiranje prometnica napravljeni tako da se isključivo pravci i kružni lukovi traže kao ulazni podatci za oblikovanje nivelete. Iz toga se lako da zaključiti da za određivanje visinskih elemenata kružnog kolnika ne možemo poslužiti izradom uzdužnog profila kroz os kružnog kolnika.

Postupak visinskog vođenja samog kružnog kolnika koji je pod nagibom počinje polaganjem pomoćne ravnine u kojoj leži vanjski rub kružnog kolnika. Kod tog postupka obavezno se mora

koristiti računalni program s mogućnošću trodimenzionalnog crtanja. Kružnicom koja je položena horizontalno napravimo presjek na kosoj ravnini od koje smo napravili trodimenzionalni model. Dobivenom presječnom linijom definiran je vanjski rub kružnog kolnika te se iz nje putem programa mogu ekstrahirati koordinate točaka iskolčenja prema želji (npr. na svakih 5 m jedna točka sa x, y, z koordinatama). Na osnovi vanjskog ruba kolnika, a putem širine kružnog kolnika i željenog poprečnog nagiba kolnika, visinski se odredi unutarnji rub kružnog kolnika.

Slika 9. Grafički postupak određivanja vanjskog ruba kružnog kolnika

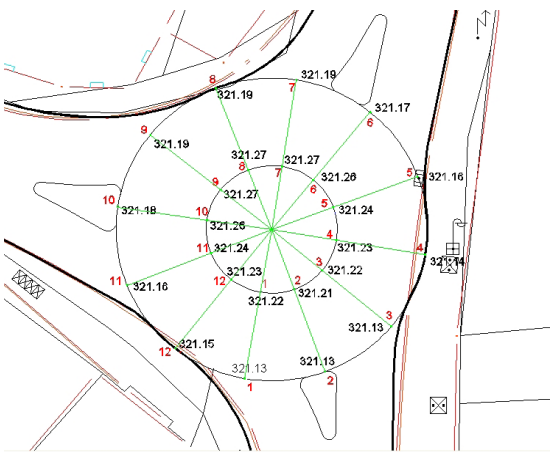


Izvor: https://forums.sketchup.com/t/is-sketchup-capable-of-drawing-an-elipse/16157/5

2.3.3 Primjeri nivelacijskog plana kružnog kolnika

Današnji računalni programi za trodimenzionalno crtanje s mogućnošću modeliranja terena nude niz mogućnosti u prikazivanju željenih elemenata nacrta. Na slikama 10 i 11 dane su neke od mogućnosti grafičkih prikaza koji se odnose na visinsko vođenje kružnog raskrižja. Obrađen je primjer kružnog raskrižja s polumjerom vanjskog ruba Rv = 9,5 m i nagibom ravnine u kojoj leži vanjski rub kružnog kolnika od 6 cm na duljini od 19 m, što daje kut od ϕ = 0,18°

Slika 10. Nivelacijski plan (situacija)



Izvor: obrada autora

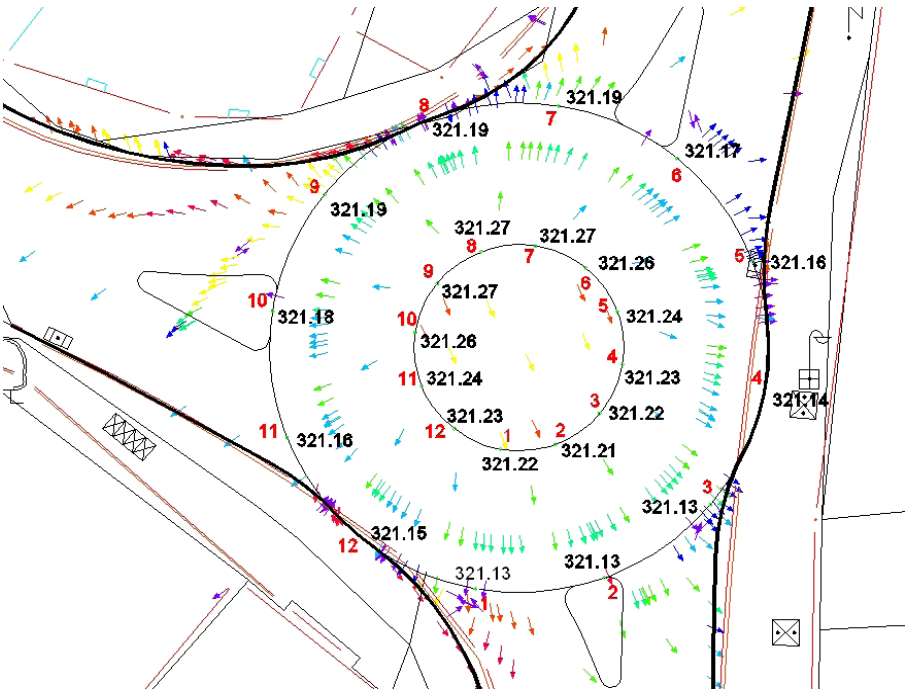
Slika 10 prikazuje nivelacijski plan (situaciju) s točkama iskolčenja vanjskog i unutarnjeg ruba koje su dane u parovima. Svakoj točki vanjskog ruba pridružena je po profilu točka unutarnjeg ruba na osnovi željenog poprečnog nagiba, pa tako postoji mogućnost ako je potreba prikazati i poprečni profil na nekom određenom mjestu.

Tablica 1. Primjer proračuna točaka iskolčenja vanjskog ruba kružnog kolnika

	Podaci dobiveni modeliranjem plohe			Podaci dobiveni putem formule za niveletu vanjskog ruba kružnog kolnika				
br. točke	X	Y	Z	Sy	Rv	kut X	tgϕ	Sy + Rv sinx tgϕ
1	5518760,198	5012443,844	321,134	321,160	9,5	240°	0.06/19	321,134
2	5518765,121	5012444,278	321,130	321,160	9,5	dno 270°	0.06/19	321,130
3	5518769,159	5012447,123	321,134	321,160	9,5	300°	0.06/19	321,134
4	5518771,224	5012451,61	321,145	321,160	9,5	330°	0.06/19	321,145
5	5518770,758	5012456,529	321,160	321,160	9,5	centar 0°	0.06/19	321,160
6	5518767,88	5012460,546	321,174	321,160	9,5	30°	0.06/19	321,175
7	5518763,371	5012462,568	321,186	321,160	9,5	60°	0.06/19	321,186
8	5518758,458	5012462,053	321,190	321,160	9,5	vrh 90°	0.06/19	321,190
9	5518754,467	5012459,142	321,186	321,160	9,5	120°	0.06/19	321,186
10	5518752,475	5012454,62	321,175	321,160	9,5	150°	0.06/19	321,175
11	5518753,035	5012449,709	321,160	321,160	9,5	centar 180°	0.06/19	321,160
12	5518755,986	5012445,747	321,145	321,160	9,5	210°	0.06/19	321,145

Izvor: obrada autora

Slika 11. Situacija sa smjerom tečenja vode



Izvor: obrada autora

Slka 11 prikazuje situaciju sa smjerom tečenja vode koja je vrlo korisna kod određivanja mjesta za postavljanje recipijenata za prihvaćanje oborinske vode kao što su slivnici i linijske rešetke. Već je istaknuto da u slučajevima gdje je ravnina u kojoj leži vanjski rub kružnog raskrižja veća od 2,5 % posebnu pozornost treba posvetiti odvodnji površinskih oborinskih voda, zato što tada poprečni nagib kružnog kolnika nije konstantan i istog predznaka, već u određenim dijelovima raskrižja dolazi do potpunog vitoperenja kružnog kolnika. U tim slučajevima ovaj nacrt trebalo bi napraviti ako se i ne priloži u projektnu dokumentaciju kao provjeru za postavljanje pozicije recipijenata.

3. REGULATIVA VEZANA ZA VRSTU I SADRŽAJ PROJEKATA ZA JAVNE CESTE

Današnja zakonska regulativa kroz Pravilnik o vrsti i sadržaju projekata za javne ceste (NN 53/02) propisuje sadržaj idejnog, glavnog i izvedbenog projekta za javne ceste, pa tako u predmetnom pravilniku stoji (stavke koji se odnose na građevinski projekt prometnih površina) da Idejni projekt za javnu cestu mora sadržavati sljedeće nacrte:

– situaciju javne ceste u mjerilu 1 : 5000 ili većem s osi trase i stacionažama,

– uzdužne profile u mjerilu 1 : 5000/500 ili većem,

– normalni poprečni profil u mjerilu 1 : 100 ili većem.

Prema istom pravilniku Glavni projekt za javnu cestu mora obvezatno sadržavati odgovarajuće tlocrte, presjeke i poglede, a naročito:

– situaciju javne ceste u mjerilu 1 : 1000 ili većem na katastarskoj podlozi s ucrtanom granicom građevne parcele, ogradom, konturom građevine (nasipi i usjeci) s osi trase i stacionažama,

– uzdužne profile u mjerilu 1 : 2000/200,

– normalni poprečni profil u mjerilu 1 : 50 ili 1 : 100,

– poprečni profili u mjerilu 1 : 200 ili većem.

Iz izdvojenih članaka vidljivo je da su kao nacrti koji se traže u smislu visinskog vođenja trase navedeni uzdužni profili i poprečni profili koji se izrađuju na osnovi definiranih uzdužnih profila. Pravilnik ne uzima u obzir specifičnosti projektiranja raskrižja već daje univerzalne zahtjeve koji vrijede za otvorene dionice ceste.

4. ZAKLJUČAK

Iz razloga sve veće primjene kružnih raskrižja kao rješenja za spoj različitih prometnih pravaca te višegodišnjeg nedostatka domaćih propisa i standarda za projektiranje kružnih raskrižja poduzeće „Hrvatske ceste d. o. o." je u srpnju 2014. izdalo „Smjernice za projektiranje kružnih raskrižja na državnim cestama". No, pravilnik iz 2002. g. koji propisuje obavezan sadržaj projekata za javne ceste je zastario i neusklađen, te ne uzima u obzir specifičnosti projektiranja kružnih raskrižja, već daje univerzalne zahtjeve koje vrijede za otvorene dionice ceste.

Kako su čvorišta (raskrižja) glavne točke koje omogućuju funkcioniranje čitavoga prometnog sustava, tako je potrebno i kod načina rješavanja čvorišta svaki slučaj podrobno proučiti i posvetiti mu dovoljno pažnje jer je nepravilno konstruirano čvorište, osobito pri opterećenijim cestama, opasnost za sigurnost prometa.

Kroz analizu i usporedbu visinskog vođenja klasičnih raskrižja u jednoj razini i kružnih raskrižja prikazani su osnovni elementi visinskog vođenja za oba tipa raskrižja te koji su sve ulazni podatci potrebni računalnim programima (softverima) za projektiranje prometnica. Iz analize je vidljivo da se za određivanje visinskih elemenata kružnog kolnika ne možemo poslužiti istim postupkom visinskog vođenja koji imamo kod otvorene dionice ceste ili kod klasičnih raskrižja u razini, putem izrade uzdužnog profila kroz os kružnog kolnika. Potrebno je uvesti novi nacrt koji nije naveden u „Pravilniku o vrsti i sadržaju projekata za javne ceste" (NN 53/02) a koji je logičniji i prilagođen samoj definiciji vođenja nivelete kružnog kolnika – nivelacijski plan kružnog raskrižja. Ovaj nacrt nije pogodan samo za primjenu kod kružnih raskrižja već se može koristiti i kod klasičnih raskrižja zbog detaljnosti točaka iskolčenja spojeva rubova kolnika (izljevno-uljevni polumjeri) glavne i sporedne prometnice.

Prikazana trigonometrijska funkcija $f(x) = Sy + Rv\ sinx\ tg\phi$ prema kojoj se izvodi i ponaša niveleta vanjskog ruba kolnika može poslužiti kao osnova za unaprjeđenje postojećih računalnih programa za projektiranje prometnica, kojom bi se omogućilo visinsko vođenje kružnog kolnika direktno računskim putem određivanjem same nivelete a ne grafički, posrednim putem preko ravnine u kojoj leži vanjski rub kružnog kolnika. Sam računski postupak puno je jednostavniji i brži od

grafičkog, kod kojeg se traži presjek pomoćne ravnine u kojoj leži vanjski rub kružnog kolnika s valjkom promjera kružnog raskrižja, dok se kod računskog načina direktno putem jednostavne formule koja sadrži tri konstante i jednu varijablu izračuna onoliko točaka koliko je potrebno za preciznu izgradnju, što ovisi o vanjskom polumjeru kružnog raskrižja.

LITERATURA

Hrvatske norme, HRN U.C4.050

Korlaet, Ž. (1995) Uvod u projektiranje i građenje cesta, Zagreb: Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Legac, I. (2006) Cestovne prometnice I / javne ceste, Zagreb: Fakultet prometnih znanosti

Maletin, M. (2009) Planiranje i projektovanje saobraćajnica u gradovima, Beograd: Orion art

Pravilnik o vrsti i sadržaju projekata za javne ceste (NN 53/02)

Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci (2014) Smjernice za projektiranje kružnih raskrižja na državnim cestama, Zagreb, Hrvatske ceste d. o. o.

Veljko Pevalek[1]
Ivica Barišić[2]
Damir Pilepić[3]

Professional paper
UDC 625.712.44

GRADE LEVEL PLAN OF ROUNDABOUTS AS CONTENT OF PUBLIC ROAD PROJECTS[4]

ABSTRACT

This paper provides an analysis and comparison of vertical alignment of classical intersections at one level and roundabouts and detects the problem of non-compliance with regulations that prescribes the required project content related to intersections. There are also some examples of roundabout drawings given as part of the content of public road projects. Until recently in Croatia, as a solution for a place of the intersection of traffic flows, classical intersections were dominantly applied at one level, and in that way the participants in the construction process had some requirements that are not applicable to roundabouts, both in the assignment of project tasks and for making technical drawings in order to process the altitude of roundabouts. Roundabouts have different geometry and, therefore, different inputs that are required for computer programs for road design than those for classical intersection design at a single level. The purpose of this article is to point out current issues and problems in roundabout design, while the aim of the paper is to recommend the content that the public road project must have in case of roundabout design.

Key words: *roundabouts, grade level plan, grade line, vertical alignment*

[1] MEng in Civil Engineering, Teaching Assistant, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: veljko.pevalek@veleri.hr
[2] PhD, College Professor, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: ivica.barisic@veleri.hr
[3] Professional Specialist in Transport Engineering, Teaching Assistant, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: damir.pilepic@veleri.hr
[4] Received: 15 January 2018; Accepted: 1 March 2018

Barbara Škabić[1]
Elena Krelja Kurelović[2]
Jasminka Tomljanović[3]

Stručni rad
UDK 351.811.123
656.223.1

USPOREDBA SUSTAVA ZA UPRAVLJANJE VOZNIM PARKOM[4]

SAŽETAK

Upotreba sustava za upravljanje voznim parkom značajno olakšava i unaprjeđuje organizaciju rada i samo poslovanje suvremenih transportnih poduzeća. Takvi sustavi omogućuju automatizaciju i optimizaciju poslovnih procesa povezujući sve segmente poslovanja (disponiranje, nabavu, komunikaciju, navigaciju, računovodstvo i financije) u učinkovitu cjelinu koristeći pritom suvremena tehnološka rješenja kao što su satelitski sustav navigacije, mobilnu tehnologiju, bežičnu komunikaciju i prijenos podataka, računarstvo u oblaku te telemetriju (sonde i senzori u vozilima, uređaji za udaljenu dijagnostiku). Sustavi za upravljanje voznim parkom u svakom trenutku mogu odrediti položaj vozila u realnom vremenu, obaviti daljinsku kontrolu vozila i vršiti razna mjerenja, bilježiti i optimizirati rute, pratiti radno vrijeme vozača, pratiti troškove vozila i cijelog voznog parka te arhivirati prikupljene podatake radi njihovog naknadnog pretraživanja, analiziranja i stvaranja različitih izvještaja. Rad donosi komparativnu analizu triju takvih sustava (Mobilisis, CVS Mobile i My GPS) koja proizlazi iz njihovog stvarnog korištenja u transportnom poduzeću. Aplikacije se analiziraju i uspoređuju s obzirom na mogućnosti prilagodbe sučelja, načina praćenja vozila, generiranja izvještaja, praćenje i kontrolu potrošnje goriva i ostalih troškova, izradu radnih naloga i putnih naloga te dostupnih oblika komunikacije između vozača i disponenata. Utvrđeno je da sustav Mobilisis daje najobuhvatnije rješenje, iako najskuplje, sve potrebne funkcionalnosti ima My GPS po znatno nižoj cijeni, a nedostatak CVS Mobile je u nemogućnosti izrade putnih naloga.

***Ključne riječi**: nadzor vozila, navigacija, upravljanje troškovima, putni nalozi, e-poslovanje*

1. UVOD

Problemsko područje ovog rada predstavljaju sustavi za upravljanje voznim parkom, tzv. *fleet management* sustavi koji postaju važan dio poduzeća s flotom službenih i gospodarskih vozila. Procjenjuje se da će do 2020. godine samo u Sjevernoj Americi biti instalirano 12,7 milijuna sustava za upravljanje voznim parkom koji će nadzirati oko 180 milijuna komercijalnih vozila ili 90 % cjelokupnog tržišta (Statista, 2016; Newman, 2016). U Europi bi do 2021. godine trebalo

[1] BS in Ecomics, Transporti Runko d. o. o., Marišće 46b, Pićan, Hrvatska. *E-mail*: barbara.skabic@gmail.com
[2] Dr. sc., v. pred., Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: elena@veleri.hr
[3] Mr. sc., v. pred., Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: jasminka.tomljanovic@veleri.hr
[4] Datum primitka rada: 15. 1. 2018.; datum prihvaćanja rada: 1. 3. 2018.

biti instalirano 14,1 milijuna takvih sustava, a najveća stopa njihova korištenja je u Njemačkoj (Fagerberg, 2017). Cilj rada je istražiti funkcioniranje sustava za upravljanje voznim parkom te utvrditi efekte njihove primjene u poslovanju poduzeća. Zadatak je analizirati tri sustava za upravljanje voznim parkom te na primjeru konkretnog transportnog poduzeća objasniti mogućnosti upravljanja poslovnim procesima i troškovima. Komparativna analiza triju sustava za upravljanje voznim parkom (Mobilisis, My GPS i CVS Mobile) proizlazi iz njihove svakodnevne uporabe u transportnom poduzeću. Radna hipoteza glasi: investiranje u sustav za upravljanje voznim parkom unaprjeđuje poslovanje i smanjuje troškove transportnog poduzeća.

2. SUSTAVI ZA UPRAVLJANJE VOZNIM PARKOM

Sustavi za upravljanje voznim parkom (engl. *fleet management system, FMS*) neizostavni su dio poslovanja suvremenih transportnih poduzeća jer pridonose povećanju učinkovitosti poslovanja i unaprjeđuju proces poslovnog odlučivanja. Njihovi temelji sežu u 1980-e godine kada su se računala ugrađivala u vozila i povezivala s raznim satelitskim i zemaljskim bežičnim mrežama (Fagerberg, 2017). Iako je primjena sustava za upravljanje voznim parkom usmjerena na transportna i logistička poduzeća, ti se sustavi sve više koriste u raznim djelatnostima, npr. pomorskom prometu, trgovini, servisno-montažnim tvrtkama, komunalnim poduzećima, autoškolama, taksi i dostavnim službama, službama za spašavanje, građevinskim tvrtkama. *Fleet management* podrazumijeva cjelokupnu infrastrukturu i suvremena tehnološka rješenja koja omogućuju upravljanje flotom vozila u smislu automatizacije i optimizacije poslovnih procesa uz povezivanje svih segmenata poslovanja kao što su disponiranje, nabava, komunikacija, navigacija, računovodstvo i financije u jedinstven sustav koji je lako kontrolirati i optimizirati (VIDI, 2015).

Upravljanje voznim parkom podrazumijeva dio informacijskog sustava za potporu odlučivanju u poduzećima koji se bave prijevozom roba i ljudi (Grakalić i sur., 2013). Pod voznim parkom podrazumijeva se skup svih transportnih sredstava nekog transportnog poduzeća. Vozni park možemo nazvati i flota vozila. Flota predstavlja skupinu službenih i gospodarskih vozila. To mogu biti teretna i dostavna vozila, autobusi, zrakoplovi, taksiji, teretna motora vozila, tegljači, poluprikolice, prikolice.

Slika 1. Elementi sustava za upravljanje voznim parkom

Izvor: http://www.poslovni.hr/tehnologija/sto-je-fleet-management-284832

Za upravljanje voznim parkom koriste se sustavi za navigaciju i praćenje vozila koji omogućuju određivanje položaja vozila, nadzor, bilježenje i optimizaciju putova. Primjenjuje se „cloud" i tehnologija u realnom vremenu koja uz naprednu senzoriku omogućuje prosljeđivanje ključnih informacija o vozilu, stalni i potpuni nadzor voznog parka i neprekidnu komunikaciju s vozačem, udaljenu dijagnostiku te analizu načina vožnje vozača (https://mobilisis.hr). Sustavi za upravljanje voznim parkom koriste M2M (engl. *machine to machine*) način komunikacije gdje se razmjena podataka između dvaju uređaja odvija automatski, bez čovjekove intervencije, a podaci se šalju na centralnu lokaciju koristeći neku telekomunikacijsku mrežu (Grakalić i sur., 2013). Sve navedeno daje informacijsku podlogu za bolje planiranje i optimizaciju korištenja voznog parka i ruta, uštede goriva, cestarina i slično. Sustav za navođenje i praćenje vozila osim lociranja, nadgledanja i upravljanja vozilima omogućava i arhiviranje prikupljenih podataka u svrhu njihovog naknadnog pretraživanja, analize i stvaranja različitih vrsta izvještaja ovisno o potrebama poduzeća (slika 1).

3. KOMPARATIVNA ANALIZA SUSTAVA ZA UPRAVLJANJE VOZNIM PARKOM

Posljednjih godina broj tvrtki koje nude inteligentna rješenja za navigaciju i praćenje vozila u stalnom je porastu. Većina tih sustava zadovoljava potrebe svakog transportnog poduzeća. Razlike između sustava su u detaljima koje transportno poduzeće nakon godina korištenja sustava jednostavno prepoznaje. Sustavi nude sljedeće glavne usluge:

- praćenje i nadzor vozila u realnom vremenu
- identifikaciju vozača
- planiranje i upravljanje poslovnim procesima i troškovima
- komunikaciju između vozača i disponenta
- radne naloge (organizacija rada)
- putne naloge

- alarmiranje
- izradu raznih izvještaja i statistika.

U nastavku će biti predstavljena tri sustava za upravljanje voznim parkom: Mobilisis, CVS Mobile i My GPS, te njihove mogućnosti. Sva tri sustava sastoje se od hardverskog i programskog dijela. Hardverski dio čine razni senzori na vozilima, sonde za gorivo, digitalni tahograf, uređaji za telekomunikaciju i bežični prijenos podataka, upravljačka jedinica, mobilni uređaji, terminali, računala i server. Kod sustava Mobilisis potrebno je kupiti svu navedenu opremu, a troškovi održavanja opreme su najveći, dok My GPS i CVS Mobile nude najam opreme i imaju niže troškove održavanja. Mogućnost najma opreme je bolje rješenje jer oprema brzo zastarijeva, a hardver nove generacije često nije kompatibilan s prethodnim.

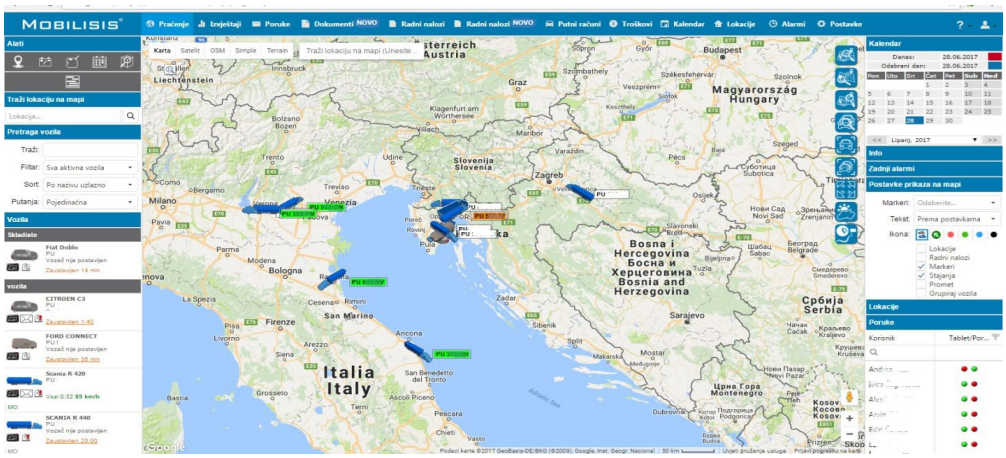
3. 1 Sučelje aplikacija za upravljanje voznim parkom

Sustav Mobilisis je hrvatski proizvod, a riječ je o inteligentnom sustavu za upravljanje, optimizaciju, nadzor i administraciju voznog parka (https://mobilisis.hr). Na početnom zaslonu prikazuje se karta sa svim vozilima pokrivenim navigacijskim sustavom (slika 2). Uz svako vozilo vezano je ime jednog vozača. Ako vozači koriste više vozila, opcija *identifikacije vozača* omogućava pravilno praćenje radnih sati vozača bez obzira kojim se vozilom služio, što je značajno prilikom obračuna plaće i dnevnica za vozače. *Web*-aplikacija prikazuje popis vozila (popis se može filtrirati prema sektoru, vrsti vozila, registraciji ili statusu), mjesto i smjer vozila na karti, podatke, obavijesti, poruke i ikone za različite poglede. Korisnik prema svojim potrebama određuje broj korisničkih računa u sustavu, te svakom korisničkom računu dodjeljuje pravo pristupa samo onim podacima koji su potrebni za obavljanje posla. Tako računovodstvo može vidjeti samo troškove i putne račune, a disponenti samo svoja vozila i putne radne listove. Ostali sustavi ne nude takvu mogućnost.

CVS Mobile (https://mobileweb.cvs-mobile.com/) ima jednostavno sučelje za prijavu korisnika kojemu se pristupa s Google Chrome preglednika (ispravno radi samo u tom pregledniku). Može zapamtiti prijavu korisnika tako da sljedeći put automatski ulazi u sustav (ostali to ne nude). CVS Mobile nudi prilagodbu izgleda sučelja tako da korisnik odabire razmještaj glavnih elemenata (pregled vozila, mjesto za poruke i kartu).

My GPS (http://www.ik-servis.com/) aplikaciji se pristupa preko internetskog preglednika. Nakon prijave korisnik bira prikaz kojim želi započeti rad, a najčešće je to praćenje vozila. Potom se otvara izbornik (karta ili tablica) te se izborom karte dobiva pregled kao i kod prethodnih sustava. Također je moguće napraviti razmještaj elemenata u prozoru aplikacije (mapa, popis vozila, poruke).

Slika 2. Izgled početnog ekrana u aplikaciji Mobilisis



Izvor: rad autora

3. 2 Praćenje vozila

Sustav Mobilisis (https://mobilisis.hr) omogućuje praćenje vozila na karti gdje se zelenom zastavicom označava početak rute, a crvenom ishodište (slika 3). Kružić na karti označava mjesta stajanja vozila. Na kružiću piše stop, a crvena boja pokazuje duljinu stajanja vozila na nekom mjestu. Na taj se način utvrđuje gdje su vozila dan prije završila putovanje i omogućava priprema planova za daljnje vožnje. Omogućeno je praćenje trenutne brzine vozila, vrijeme vožnje te obavijest je li vozilo zaustavljeno ili ne. Moguće je vidjeti sve rute za određeno vozilo i određeni dan, te za bilo koji datum provjeriti sva kretanja vozila. U slučaju da vozač nije siguran koju rutu izabrati može tražiti pomoć od disponenta (opcija „*Traži lokaciju na mapi*" i prikaz optimalne rute) koji šalje potrebne informacije vozaču na navigaciju, čime se štedi vrijeme vozaču i izbjegava nepotrebno lutanje.

Slika 3. Praćenje vozila u aplikaciji Mobilisis

Izvor: rad autora

Na izborniku CVS Mobile aplikacije odabire se vozilo čija se ruta želi pratiti. Razlika u odnosu na Mobilisis je u tome što vozač može sam upisati odredište u navigaciju, a disponenti to vide na

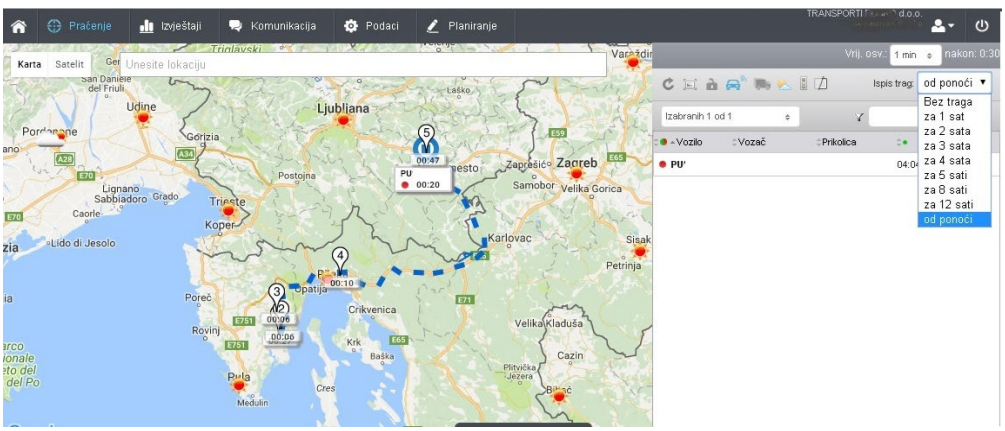
karti. Relacija koja je zadana ali nije izvršena označena je plavom bojom, što nemaju ostali sustavi, a korisno je (slika 4). Smeđom bojom je označen prijeđeni put. Oznakom P označena su stajanja, a uskličnikom mjesta gdje se upalio alarm, kao na slici 4 (alarm se uključio jer je vozač prekoračio dopuštenu brzinu). Da bismo pogledali rutu određenog dana u izborniku se izabere *Izvještaj – Analiza rada– Prevezene rute po vozilu ili vozaču*. CVS Mobile ne daje prikaz na karti kao Mobilisis nego samo izvještaj u obliku teksta. Međutim, CVS Mobile je najbrži u pronalasku optimalne rute do odredišta, dok ostale aplikacije nude optimalne rute uz nešto više koraka (klikova).

Slika 4. Praćenje vozila u aplikaciji CVS Mobile

Izvor: rad autora

Da bi se vozilo u My GPS sustavu pratilo dnevno, prilikom uključivanja karte u izborniku se mora odabrati opcija "*od ponoći*". Tek tada se prikazuje ruta vozila za taj dan, kao na slici 5.

Slika 5. Praćenje vozila u aplikaciji My GPS



Izvor: rad autora

3. 3 Izrada izvještaja

Izvještaji i statistika u Mobilisisu pružaju razne podatke o vozilima (npr. je li motor ugašen ili upaljen, kilometraža koju je vozilo prešlo, bilo dnevno, tjedno ili mjesečno), informacije o učinjenim troškovima (ukupni troškovi vozila za određeni period), o gorivu (popis točenja, popis potrošnje na stajanju, je li se desila krađa goriva). Izvještaji o vozačima omogućuju uvid u „*top 10 vozača*": tko je najviše vozio, najbrže vozio, najviše kilometara prošao, broj okretaja motora, kočenje, dodavanje gasa i sl. (gorivo, popravci, servisi), čime se vrlo lako dolazi do analize stila vožnje pojedinog vozača. Korekcijom stila vožnje može se povećati sigurnost u prometu te smanjiti troškovi vožnje. Alarmi šalju razna upozorenja. Prilikom izrade izvještaja može se odabrati jedno vozilo ili više njih, jedan vozač ili više njih, te vremenski period. Izvještaji se odnose na vozila, troškove, goriva, vozače. Najviše se koristi izvještaj rada vozila ili statistički podaci po vozaču (sortirano po datumu, uz pregled noćne vožnje). U tom izvještaju dobiju se dnevne i ukupne vrijednosti koje poduzeće zanimaju, a to su ukupno prijeđeni kilometri i sati vožnje po vozačima i vozilima. Ovaj se izvještaj prati na tjednoj bazi da bi se ustanovilo radno vrijeme mobilnih radnika. Pomoću njega se provjerava je li vozač u bilo kojem trenutku prekršio zakon o radnom vremenu (smije voziti 45 sati tjedno ili 90 sati dvotjedno).

CVS Mobile nudi mnoge vrste izvještaja kojima se analizira potrošnja goriva ili obavlja analiza načina vožnje, zaustavljanja, analiza senzora i slično. Rezultati tih analiza mogu se prikazati i u obliku Excelove tablice. Kod analize potrošnje goriva moguće je utvrditi pregled potrošnje po vozilu, usporediti vozila po potrošnji, utvrditi razinu goriva u vozilu i dobiti pregled točenja goriva po vozilima. Analiza rada pokazuje prevezene rute po vozilu i po vozaču, rute voznog parka, pregled korištenja vozila, evidenciju rada koja se odnosi na dnevni i noćni rad. Analiza načina vožnje otkriva stil vožnje te ukazuje na brigu ili nebrigu vozača za svoje sredstvo rada. Izvještaji se prate tako da se odabere vozilo i promatrani period. Moguće ih je promatrati na tri načina: FMS (prema podacima iz računala u kamionu), GPS (prema signalu teleoperatera) te MAP (prema izračunu Google Maps).

My GPS nudi izvještaje kao što su GPS, vozač, države, pregled vožnje, izvještaj poluprikolica i radno vrijeme. Za transportno poduzeće najzanimljiviji izvještaj je pregled vožnje i putni nalozi koji se nalaze u modulu podaci.

3. 4 Kontrola goriva

Gorivo je značajna stavka u strukturi troškova svake tvrtke s voznim parkom i upravo zato zahtijeva poseban nadzor i kontrolu. Mobilisis nudi kvalitetno rješenje s ugradnjom mjerne sonde direktno u spremnik goriva vozila, a prema iskustvu transportnog poduzeća ostvaruju se uštede do 20%. Nagla smanjenja razine goriva, bilo kakve nepravilnosti, razna točenja i istakanja bilježe se na listi goriva i prikazuju grafovi iz kojih se može jasno utvrditi vrijeme i mjesto događaja, kao i promjene u količini goriva (https://mobilisis.hr). Postoji i nedostatak ovog sustava, a odnosi se na sonde u spremnicima za gorivo koje su jako osjetljive, pa je umjesto dogovorenog i prihvatljivog odstupanja od 2 - 5 % internim kontrolama u poduzeću utvrđeno nešto veće odstupanje. Da bi se dobio precizan obračun

za odstupanje sonde, koristi se izvještaj *Usporedba utočene količine goriva po računu i po sondi*.

3. 5 Analiza troškova

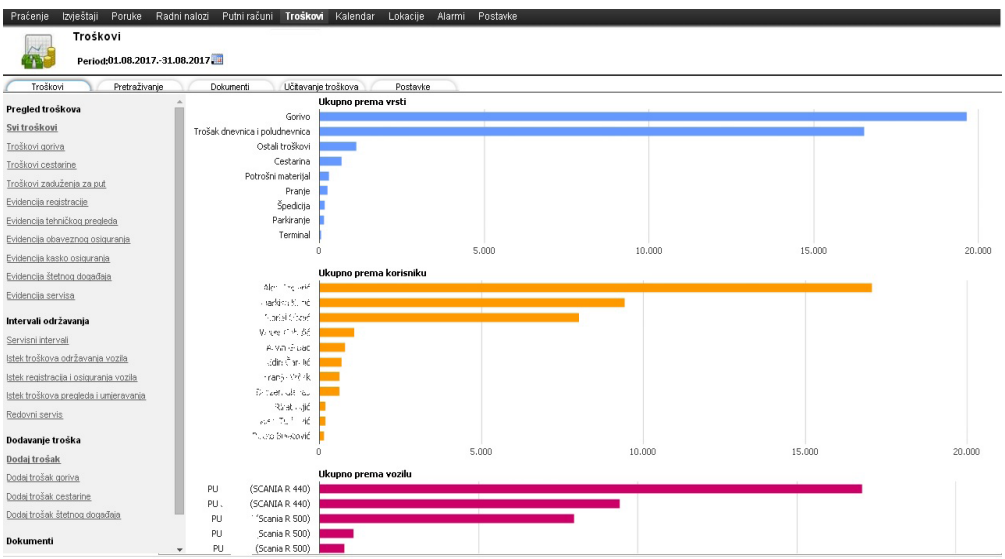
Vođenje evidencije o troškovima moguće je po vozilu, djelatniku, mjestu nastanka troška, tipu troška i sl. Cilj praćenja troškova je u racionaliziranju troškova, a da bi to bilo moguće, najprije se mora utvrditi što sve čini troškove poduzeća i gdje su oni najveći. Jedan klik dovoljan je da se sazna koje vozilo ima najveću potrošnju goriva, koji sektor radi najviše troškova ili koji su troškovi najzastupljeniji u strukturi troškova voznog parka. Navedeni podaci prikazuju se grafikonima koji vizualiziraju rezultate i daju podlogu za brzo djelovanje (slika 6).

3. 6 Radni nalozi

Radne naloge u sustavu Mobilisis upisuje disponent tako da odabere vozilo, unese adresu utovara, istovara, nalogodavca i podatke o teretu. Upisuje se datum i vrijeme polaska, te datum i vrijeme dolaska, što je važno kada je za utovar ili istovar predviđen fiksni termin, a potom se kreira nalog. Vozač primi nalog, disponent povratno dobije automatsku poruku da je zaprimio nalog, vozač preuzima nalog i on se automatski učitava u njegovu navigaciju, te ga vodi na utovar ili istovar.

CVS Mobile i My GPS nemaju u svojoj ponudi kreiranje radnih naloga, već se nalozi šalju putem poruka unutar sustava. CVS Mobile nudi mogućnost pregleda arhive poruka, pa je u slučaju ponavljanja naloga dovoljno kopirati raniju poruku i proslijediti je dalje.

Slika 6. Grafički prikaz troškova u aplikaciji Mobilisis



Izvor: rad autora

3. 7 Putni nalozi

Putni nalozi su veoma važna i zakonski propisana obveza u transportnom poduzeću. Temeljem putnog naloga vozačima se isplaćuje dnevnica za službeno putovanje. Stoga radno vrijeme vozača koji se premješta iz jedne države u drugu treba biti točno i precizno utvrđeno.

Na osnovi radnog naloga koji se kreira za vozače u sustavu Mobilisis, kreira se i putni nalog. U prošlosti su se radni zadaci definirali kroz pojedinačne tiskane radne naloge koji su vozaču određivali rutu putovanja. Mana ovog sustava bila je nemogućnost praćenja rada vozača, praćenja koriste li ispravne rute, kojom brzinom voze i sl. Nedostatak kontrole dovodio je do kršenja radne discipline, zloupotrebe vozila i neekonomičnosti upotrebe vozila. (Grakalić i sur., 2013). Sustav Mobilisis uskladio je izgled i sadržaj putnog naloga s važećim zakonskim propisima. Na taj način se skraćuje vrijeme za obračun dnevnica, jer ručni unos oduzima puno vremena i postoji veća mogućnost pogrešaka, a ovako se putni nalog sam kreira.

Sustav CVS Mobile još uvijek nema razrađen modul za izradu putnih naloga. Jedini izvještaj koji sustav generira, a temeljem kojeg se mogu izraditi putni nalozi, je *Prelasci granice po vozačima* koji pokazuju točno vrijeme vožnje u pojedinoj državi.

U aplikaciji My GPS putni nalog kreira se na temelju relacija koje je vozilo imalo za određeni period, a sustav ne nudi mogućnost izrade radnog naloga. Putni nalozi u aplikaciji My GPS imaju sve zakonski predviđene elemente, uz jednostavan i precizan način izračuna dnevnica. Odabere se vozilo, vozač i datumi, tj. period za koji se radi putni nalog. Tako se dobiju sve relacije koje je vozač napravio, od mjesta utovara do istovara, te koliko je vremena boravio u određenoj državi. Izborom pojedinih etapa stvaraju se relacije, a izborom nekoliko relacija (u slučaju transportnog poduzeća od ponedjeljka do subote), izračunavaju se dnevnice. Nedostatak aplikacije My GPS je što ne prepoznaje pauzu koju vozilo mora napraviti zbog vikenda (nedjelju računa kao radni dan), pa je to potrebno ručno korigirati kod obračuna dnevnica.

3. 8 Komunikacija između vozača i disponenta

Jako važan segment navigacije na terenu je komuniciranje porukama. Vozači na taj način javljaju statuse kao npr. iskrcano, ukrcano, traže informacije kada imaju problem koji ne mogu sami riješiti, javljaju točenja goriva, količinu ukrcanog tereta itd. Nova generacija opreme nudi mogućnost glasovne komunikacije pomoću tableta, iako disponenti sve naloge i obavijesti za vozače šalju porukama.

CVS Mobile sustav također koristi glasovnu komunikaciju (vozači imaju tablete) te nudi mogućnost slanja poruke na mobitel. U slučaju da se vozač ne nalazi u kamionu ili je kamion ugašen, nakon određenog perioda vozač poruku dobiva na mobitel, što nemaju drugi sustavi. U Mobilisisu se komunicira porukama, iako je moguća i glasovna komunikacija putem tableta. U konkretnom transportnom poduzeću nije implementirana usluga glasovne komunikacije unutar sustava Mobilisis.

1.1 Mobilne verzije aplikacija

Mobilisis sustav nema mobilnu verziju aplikacije, već se preko preglednika na mobilnom uređaju može pristupiti *web*-aplikaciji i prijaviti se korisničkim imenom i lozinkom. Tada se nudi skraćeni izbor u odnosu na desktop verziju iste aplikacije, može se pogledati lokacija vozila i statistika dana, tjedna ili mjeseca, a poruke vozačima moguće je slati samo pojedinačno.

CVS Mobile ima mobilnu aplikaciju za Android ili iOS platforme. Postoje dvije mobilne aplikacije: Mobile Map za praćenje vozila i Mobile Chat za komunikaciju.

Mobilna aplikacija My GPS trenutno je dostupna samo na slovenskom jeziku, pa je otežano njeno korištenje. Nudi popis vozila i njihov položaj na karti. Može se vidjeti samo trenutna lokacija vozila budući da nema pregleda povijesti vožnji. Komunikacija se odvija unutar iste aplikacije.

Prilikom komunikacije s vozačem disponentu je najvažnije da bude siguran je li vozač pročitao poruku, ako nije na nju odgovorio. Sva tri sustava nude rješenje koje obavještava da je poruka viđena i pročitana.

4. PREDNOSTI IMPLEMENTIRANJA SUSTAVA ZA UPRAVLJANJE VOZNIM PARKOM U TRANSPORTNO PODUZEĆE

Prema istraživanju Frost i Sullivan (2017) implementacija sustava za upravljanje voznim parkom donosi:

- povećanje produktivnosti 10 - 15 %
- smanjenje prekovremenih radnih sati 10 - 15 %
- smanjenje troškova goriva 20 - 25 %
- smanjenje ukupno prijeđenih kilometara 5 - 10 %
- povećanje korištenja vozila 15 - 20 %
- smanjenje vremena vozila u praznom hodu 20 - 30 %.

Najveća prednost implementiranja sustava za upravljanje voznim parkom u transportno poduzeće je što omogućuju pravovremeno detektiranje kritičnih točaka u poslovanju poduzeća i smanjenje troškova kao što su: troškovi praznog hoda, prosječna potrošnja goriva po vozilu, troškovi održavanja vozila i osiguranja, broj radnih sati vozila i zaposlenika, broj prometnih nezgoda sa službenim vozilima, telefonski računi vozača u inozemstvu, papirologija. Korekcijom stila vožnje povećava se sigurnost u prometu i smanjuju troškovi vozila, produžuje im se vijek trajanja i indirektno smanjuju troškovi održavanja i servisa vozila. Uštede se ogledaju i u nižim troškovima cestarina zbog korištenja alternativnih pravaca. Najvažnija ušteda kod upotrebe sustava za upravljanje voznim parkom je u smanjenju potrošnje goriva i do 20 %, što je značajno, s obzirom na to da je cijena goriva najveći trošak u transportnom poduzeću. Jednostavna i brza izrada putnog naloga štedi vrijeme zaposlenih. Istodobno, primijećeno je povećanje brzine usluga, radne discipline, poslovne učinkovitosti, pouzdanosti i sigurnosti prijevoza te stupnja organiziranosti i točnosti (mobilno praćenje). Transportno poduzeće koje koristi sva tri promatrana sustava dobilo je novog klijenta

s višemilijunskim godišnjim prometom zbog mogućnosti organiziranja posla prema zahtjevima klijenta, a tiču se praćenja sata utovara i istovara.

Dodatne funkcionalnosti koje ovakvi sustavi pružaju ogledaju se u pravodobnoj prevenciji nepredviđenih troškova i grešaka koje se mogu desiti vozačima na putovanjima, a koje je moguće ispraviti prije nego roba dođe na utovar ili istovar. Nadalje, takvi sustavi nude mogućnost daljinske blokade pokretanja motora putem SMS usluge, kao i daljinske blokade dovoda goriva, što je važno u slučaju krađe vozila.

U poduzećima koja imaju hladnjače sustavi omogućuju mjerenje temperature pomoću postavljenih senzora. Na taj se način krajnji korisnik transportne usluge može uvjeriti da je u prostoru za hlađenje bila propisana temperatura tijekom cijelog trajanja prijevoza. Sustav upozorava na kritične promjene u temperaturi u slučaju nekog kvara te količinu goriva koju je potrošio agregat za hlađenje. U poduzećima koja su orijentirana na dostavu „vrata do vrata" opisani sustavi omogućuju ispise dokumenata u vozilima (računi, ponude, primke, otpremnice i sl.), tj. nude mogućnost tzv. mobilnog ureda.

5. ZAKLJUČAK

Pravovremena dostupnost relevantnih informacija u poslovnom svijetu, gdje je vrijeme novac, neizmjerno je važna. Sustavi za upravljanje voznim parkom omogućuju nadzor i praćenje vozila u realnom vremenu, što rezultira optimizacijom poslovnih procesa transportnog poduzeća, smanjenjem troškova, a direktno utječe i na ljudske potencijale poduzeća u smislu povećanja radne discipline i poslovne učinkovitosti. Vozači radno vrijeme provode isključivo u okviru svojih radnih zadataka, pažljivije voze i odgovorno se ponašaju u vožnji. Sustav za upravljanje voznim parkom pomaže u proširenju poslovanja bez povećanja fiksnih troškova i broja zaposlenih. Trenutna dostupnost preciznih i detaljnih informacija o vozilu uz optimizaciju ruta omogućuje pružanje kvalitetnije usluge klijentima, što transportno poduzeće čini prepoznatljivim i konkurentnijim na tržištu. Iz svega dosad navedenog proizlazi da je investiranje u sustav za upravljanjem voznim parkom neophodno za transportno poduzeće jer pridonosi ostvarenju maksimalnog učinka (unaprjeđuje poslovanje, omogućuje pružanje bolje usluge klijentima i ostvarivanje konkurentske prednosti) uz smanjenje troškova transportnog poduzeća, čime se radna hipoteza prihvaća.

Sva tri analizirana sustava zadovoljavaju potrebe transportnog poduzeća, a značajno se razlikuju jedino u cijeni. Analizom triju sustava utvrđeno je da Mobilisis daje obuhvatno rješenje, ali i najskuplje. Zadovoljavajuće funkcionalnosti ima sustav My GPS po znatno nižoj cijeni, dok velik nedostatak sustava CVS Mobile leži u nemogućnosti izrade putnih naloga. Kao najvažniji kriteriji u procjeni uzeti su: mogućnost izrade putnih naloga i izračuna dnevnica, cijena sustava i jednostavnost uporabe. Dakle, moguće je odabrati skuplje ili jeftinije rješenje s vrlo sličnim funkcionalnostima.

LITERATURA

CVS Mobile, http://www.cvs-mobile.hr (2. 9. 2017.)

Fagerberg, J. (2017) Fleet management in Europe, 12th Edition, M2M Research Series, Berg Insight, http://www.berginsight.com (18. 2. 2018)

Frost & Sullivan (2017) Global Connected Truck Telematics Outlook, https://store.frost.com/global-connected-truck-telematics-outlook-2017.html (17. 2. 2018)

Grakalić, I., Franušić, M., Štern, A. (2013) „Telekomunikacijski aspekti upravljanja flotom", *Zbornik Veleučilišta u Rijeci*, Vol. 1 (2013.), No. 1, p. 279-289.

Mobilisis, https://mobilisis.hr (2. 9. 2017.)

Mobilno praćenje, https://www.mobilnopracenje.com/prednosti (3. 1. 2018.)

My GPS, http://www.ik-servis.com/ (2. 9. 2017.)

Newman, P. (2016) „The Fleet Management Report: Examining how fleet operators are connecting their vehicles to better manage them", BI Intelligence, Business Insider, http://www.businessinsider.com/fleet-management-research-how-operators-manage-and-connect-vehicles-2016-10 (16. 2. 2018.)

Statista (2016) Number of fleet management systems in active use in North America in 2015 and 2020, https://www.statista.com/statistics/261378/number-of-fleet-management-systems-in-use-in-north-america/ (15. 02. 2018)

VIDI (2015) „Fleet management: inteligentno upravljanje vozilima tvrtke", *VIDI.biz*, br. 232, http://www.itbizcrunch.com/index.php/vidi-biz/item/793-fleet-management-inteligentno-upravljanje-vozilima-tvrtke (5. 1. 2018.)

Barbara Škabić[1]
Elena Krelja Kurelović[2]
Jasminka Tomljanović[3]

Professional paper
UDC 351.811.123
656.223.1

COMPARISON OF FLEET MANAGEMENT SYSTEMS[4]

ABSTRACT

The use of the fleet management system significantly facilitates and improves the organization and business of modern transport companies. The fleet management system enables automation and business process optimization by linking all segments of business (disposition, procurement, communication, navigation, accounting and finances). They use modern technology solutions such as satellite navigation system, mobile technology, wireless communication and data transfer, cloud computing and telemetry (vehicle sensors, remote diagnostics devices). The fleet management system can determine the position of any vehicle in real time, make remote control of a vehicle and perform various measurements, record and optimize routes, monitor the driver's working hours, monitor costs (fuel and other), store the collected data for their search, analysis, and creating reports. The paper provides a comparative analysis of three fleet management systems (Mobilisis, CVS Mobile and My GPS) based on their real use in a transport company. The systems are analyzed and compared according to interface customization, vehicle tracking, reports, fuel consumption monitoring and cost control, work order and travel warrant, and by communication between drivers and disponent. It has been found out that Mobilisis provides the most comprehensive solution, although the most expensive one, while My GPS has all the necessary functionality at a much lower price, and a disadvantage of CVS Mobile is the inability to make travel warrants.

***Keywords**: fleet tracking, navigation, cost management, travel warrant, e-business*

[1] Bacc. oec., Transporti Runko d.o.o., Marišće 46b, Pićan, Croatia. E-mail: barbara.skabic@gmail.com
[2] PhD, Senior Lecturer, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: elena@veleri.hr
[3] Mr. sc., v. pred., Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. E-mail: jasminka.tomljanovic@veleri.hr
[4] Received: 15 January 2018; Accepted: 1 March 2018

Ivana Tomić[1]
Damir Pilepić[2]
Ivica Barišić[3]

Stručni rad
UDK 629.34:621.43

POVEĆANJE ODRŽIVE MOBILNOSTI UPORABOM SUSTAVA *PERSONAL RAPID TRANSIT*[4]

SAŽETAK

Neupitno je da promet negativno utječe na okoliš: onečišćuje zrak, vodu, tlo, podiže razinu buke i vibracije, djeluje na klimatske promjene, ali i na ljudsko zdravlje. Povećavanjem broja motornih vozila navedeni problemi svakodnevno postaju sve veći. Stoga je prioritet brojnih prometnih organizacija i urbanih sredina pronaći načine kako reducirati broj vozila na prometnicama u svrhu smanjenja zagađenja okoliša, no da pritom zadrži dosegnuti nivo mobilnosti ljudi i robe. Jedan od načina postizanja ravnoteže između smanjivanja zagađenja okoliša i povećavanja mobilnosti ljudi i robe je Personal Rapid Transit *(PRT). PRT sustav je atraktivni sustav javnog gradskog prijevoza koji omogućuje neprekidnu mobilnost ljudi i robe, od točke do točke, uz minimalno zagađenje. Dosad je implementiran u nekoliko gradova i jednu zračnu luku te svojim djelovanjem potkrepljuju sve navedene prednosti u teoriji. Predloženi su brojni PRT sustavi, ali većina ih, nažalost, nije implementirana, iako je on potpuno ekološki transportni sustav te kao takav ima ogroman potencijal za rješavanje trenutačnih problema u transportu. Istodobno je i poprilično složen i sklon pogrešnom shvaćanju. PRT sustav još uvijek nije doživio svoje potpuno otkriće, a mogao bi promijeniti povijest transportnih sustava. Stoga je svrha rada ukazati na pozitivne strane PRT sustava. Navedeno je prikazano na konkretnom primjeru grada Masdara i opisano kako su se uspjeli riješiti transportni problemi i onečišćenje okoliša uz primjenu PRT sustava. Cilj rada je prikazati PRT sustav kao nov i atraktivni oblik javnog gradskog prijevoza koji može zamijeniti klasične sustave javnog gradskog prijevoza i osobne automobile.*

Ključne riječi: *urbane sredine, okoliš, transportni sustav, javni gradski prijevoz*

1. UVOD

Problemi s kojima se susreću klasični sustavi javnog gradskog prijevoza traju već duži niz godina i nisu nikakva novost. No, posljednjih godina o njima se sve više govori. Kašnjenje putnika, zagušenost u prometu, nepoštovanje voznoga reda, zastarjeli vozni park samo su neki od atributa

[1] Bacc. ing. traff., studentica, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: itomic@veleri.hr
[2] Struč. spec. ing. traff., asistent, Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: damir.pilepic@veleri.hr
[3] Dr. sc., prof. v. š., Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Hrvatska. *E-mail*: ivica.barisic@veleri.hr
[4] Datum primitka rada: 15. 1. 2018.; datum prihvaćanja rada: 1. 3. 2018.

koji krase današnje sustave javnog gradskog prijevoza. Stoga je urbanim sredinama i prometnim organizacijama nametnut zadatak da osmisle noviji i atraktivniji sustav javnog gradskog prijevoza koji će povećati mobilnost ljudi bez da se zagađuje okoliš. Rješenje za navedene probleme nalazi se u sustavu javnog gradskog prijevoza pod imenom *Personal Rapid Transit. Personal Rapid Transit* omogućuje koristi koji današnji sustavi javnog gradskog prijevoza ne mogu pružiti urbanoj zajednici, a pritom je izuzetno ekološki osviješten, ekonomski isplativ i relativno siguran oblik javnog gradskog prijevoza.

2. OSIGURANJE ODRŽIVE MOBILNOSTI

Urbane sredine suočavaju se s nizom problema današnjice. Iako su sve urbane sredine različite, jedan problem kod svih je isti – prometna zagušenja koja smanjuju mobilnost ljudi i robe te popratna onečišćenja okoliša uzrokovana prometom.

Mobilnost je bitan čimbenik ljudskoga života; može se reći da je mobilnost i osnovna ljudska potreba, jer ljudski opstanak i društvene interakcije ovise upravo o mobilnosti, odnosno, o sposobnosti premještanja ljudi i robe. Prometne organizacije i urbane sredine moraju osigurati mobilnost svim ljudima i nikada ne smiju težiti njezinom smanjivanju. Kao glavni cilj mobilnosti navodi se povećavanje učinkovitosti i kvalitete prometnog sustava, ali i života ljudi. Ona se sastoji od raznih političkih i projektnih promjena načina putovanja s ciljem povećanja učinkovitosti i kvalitete prometnog sustava. No, u prometnoj struci problem predstavlja neracionalno planiranje mobilnosti koje ima za posljedicu velik utjecaj na okoliš, a utjecaj prometa na okoliš je ogroman jer je promet glavni korisnik energije, što stvara velika onečišćenja okoliša (Brčić, Slavuj, 2014:3-15). Poznato je da promet svojim funkcioniranjem štetno djeluje na okoliš, posebno na kakvoću zraka, vode i tla, uzrokuje povećavanje i stvaranje buke i vibracija te utječe na vizualnu degradaciju prostora i narušavanje prirodne ravnoteže biljnog i životinjskog svijeta. Razvoj prometa u budućnosti utjecat će na sve veće zagađenje, odnosno pogoršanje stanja i kakvoće okoliša. Imajući to na umu potrebno je poduzeti niz odgovarajućih mjera kako bi se smanjio naglašeni negativni utjecaj prometa na cjelokupan život Zemlje (Zanzerović, Savić, 2002:1). Stoga je potrebno uravnotežiti odnos prometa i okoliša, odnosno, zadovoljiti mobilnost, a da se pritom ne onečišćuje okoliš. U posljednje vrijeme u prometnoj struci sve više pozornosti pridaje se održivoj mobilnosti. Upravo održiva mobilnost sadrži brojne strategije za poboljšanje opcija putovanja, a da se pritom ne zagađuje okoliš. Kao glavna strategija navodi se - pokretanje inicijativa za korištenje učinkovitijih i održivih opcija za svako putovanje i dostupnije iskorištavanje postojeće prometne infrastrukture (Brčić, Slavuj, 2014:3-15). Kvalitetno upravljanje održivom mobilnošću u svijetu predstavlja društveno odgovorno i ekološki osviješteno ponašanje, a ogleda se u:

- smanjenju emisije štetnih plinova
- smanjenju razine zagađenja okoliša
- smanjenju buke
- povećanju učinkovitosti goriva
- reduciranju broja vozila u prometu na cestama
- smanjenju prometnih gužvi i protočnosti prometnica i prometnog toka

- dodjeljivanju prioriteta javnom gradskom prijevozu kao i individualnom prijevozu
- znatnim uštedama za sudionike u prometu (www.michelin.com.hr/o/odrziva-mobilnost, 10. 10. 2017.)

Svrha održive mobilnosti je da sve veću prometnu potražnju, pogotovo u vršnim periodima, riješi suvremenim strategijama upravljanja prijevoznom potražnjom. Fundamentalni cilj strategije upravljanja prijevoznom potražnjom je optimalno iskorištavanje prometne infrastrukture određene urbane sredine te reduciranje osobnih automobila na prometnicama. Kako bi se riješili problemi mobilnosti, sukladno tome i onečišćenja okoliša, potrebno je koristiti suvremena rješenja u urbanom transportu ali da se pri tome zadovolji prostorna, ekonomska, ekološka i ergonomska racionalnost a to se postiže promicanjem održivih dnevnih putovanja i korištenjem održivih oblika javnog gradskog prijevoza (Brčić, Slavuj, 2014:3-15).

3. PERSONAL RAPID TRANSIT

Jedno od suvremenih rješenja koji se u posljednje vrijeme sve više spominje u održivoj mobilnosti i urbanom prometnom planiranju je *Personal Rapid Transit* (PRT sustav). PRT sustav je atraktivni oblik javnog gradskog prijevoza koji može u potpunosti zamijeniti klasične sustave javnog prijevoza.

PRT sustav sastoji se od autonomnih vozila (engi. *Podcars*) koja prevoze manji broj putnika (od 3 do 6) po posebno izgrađenim vodilicama, tj. trakovima (engl. *guideway)* a koja su kontrolirana i koordinirana iz centralne računalne stanice. Sustav nudi osobni brzi prijevoz na zahtjev koji funkcionira na principu usluge taksija jer se vožnja odvija direktno do željene lokacije, od točke do točke, i to samo kada korisnik zatraži. No, budući da su vozila autonomna, odnosno, kreću se bez vozača, na vlastitoj infrastrukturi, ovaj prijevoz ne može se nazvati klasičnom uslugom taksijem. Sustav funkcionira tako da onemogućuje bilo kakvo presjedanje putnika i stajanje na međustanicama. Može se reći da sustav jednim dijelom spada u kategoriju sustava dijeljene vožnje (*Carpooling, Carsharing* i sl.) jer su PRT vozila namijenjena za prijevoz pojedinca ili skupine ljudi koji se međusobno poznaju. PRT sustav omogućava brzi prijevoz putnika u javnom prijevozu, ali uz komfor privatnosti kakvu pružaju osobni automobili. U većini slučajeva PRT sustav ostvaruje veću brzinu nego osobno vozilo. (https://www.2getthere.eu/systems/personal-rapid-transit/, 22. 10. 2017.)

Slika 1. Autonomno vozilo PRT sustava

Izvor: www.govtech.com (15. 11. 2017.)

Tri osnovna proizvođača PRT sustava su ULTra, 2getthere i Vectus. Oni pružaju mogućnost izgradnje PRT sustava prema potrebama bilo kojeg urbanog područja. Također, postoje tri osnovne vrste PRT sustava. Svi oni obično rade na vodilicama koje mogu biti na zemlji, obješene ili podzemne u tunelima. Različiti PRT sustavi omogućuju da se primijeni sustav koji najbolje odgovara urbanom razvoju grada.

Tri osnovna sustava su:

1. Otvorene vodilice; obično imaju gumene gume i rade na baterije. Nalaze se na ravnoj površini koja može ili ne mora imati bočne zidove. Neki sustavi imaju ugrađene magnete, dok drugi osjećaju svoj položaj, u odnosu na bočne zidove, pomoću lasera (Ultra i 2.getthere)
2. Unutar vodilice; u tim sustavima kotači (engl. *bogey*) nalaze se unutar vodilice. Horizontalni kotači su uz bočne elemente, a vodilica u osnovi upravlja vozilom. Ovi sustavi obično se napajaju linearnim indukcijskim motorima koji se također koriste za kočenje (Vectus i Skyweb Express)
3. Obješeni; kao što njegov naziv implicira, ova vrsta sustava koristi vozila koja vise s vodilica. Iako to omogućuje da vozila budu vrlo lagana, to također komplicira prebacivanje. (J-Pods, SkyTran i MISTER).

(http://www.prtconsulting.com/benefits.html, 15. 12. 2017.)

Slika 2. Obješeni PRT sustav

Izvor: www.pinterest.se (16. 1. 2018.)

Inovativni i napredni sustav navigacije omogućava da se u bilo kojem trenutku dozna gdje se vozilo nalazi te konstantnu provjeru pozicije, pa su sudari na PRT vodilicama gotovo ne-

mogući. PRT je sposoban raditi u ekstremnim vremenskim uvjetima, poput snijega i leda na stazama. Sam sustav funkcionira tako da se nađe skupina ljudi koja se poznaje, zatim pozove vozilo te ih to vozilo prevozi do željene destinacije, a da se pritom ne zaustavlja na usputnim stanicama i kupi ostale putnike kao klasični sustav javnog gradskog prijevoza. Ako putnici izlaze na različitim stanicama, vozilo će ostaviti onog putnika čija mu je stanica najbliža te će zatim pronaći najkraći put do stanice idućeg putnika (http://www.prtconsulting.com/prt.html, 15. 12. 2017.). Bitno je naglasiti da je dostupnost vozila u prosjeku 99 %, stoga putnici ne moraju dugo čekati nakon što zatraže vozilo. Prosječna iskorištenost vozila obično iznosi između 1,1 i 1,5 putnika/vozilu, a vrijeme između dvaju vozila je oko tri sekunde. Posebna pozornost mora se pridavati dizajniranju PRT vozila; ona moraju biti dizajnirana da budu moderna, čista i aerodinamična. Vrata i prozori bi trebali pružati lijepe poglede iznutra, a automobili biti opremljeni punim HVAV klimatizacijskim sustavom. Vozila se mogu konfigurirati i na temelju zahtjeva klijenta. Tipični PRT automobil dugačak je 3,740 mm, širok 2,100 mm i visok 2,500 mm, a vrata su široka 900 mm i visoka 1,950 mm. Vozila se mogu kretati brzinom od 70 km/h maksimalnim opterećenjem od 2.500 kg. Brzina rada na zavojitim trakama varira ovisno o polumjeru zakrivljenosti. Ubrzanje vozila iznosi 1,2 m/s, uz usporavanje usporavanja od 5 m/s. Pogon vozila može biti riješen na različite načine: magnetski, monorail, kablovi i sl. (https://www.railway-technology.com/projects/personal-rapid-transit/, 19. 12. 2017.)

3. 1 Povijest PRT sustava

No kako je nastala prvotna ideja o PRT sustavu? Sustav je nastao oko 1953. godine kada je Donn Fichter, planer gradskog prijevoza, započeo istraživanje o PRT-u i alternativnim metodama prijevoza. Godine 1964. Fichter je objavio knjigu koja je predložila *Personal Rapid Transit* (PRT) u urbanim sredinama. Jedna od ključnih točaka u knjizi bilo je Fichterovo uvjerenje da ljudi ne bi napustili svoje automobile u korist javnog prijevoza, osim ako sustav ne bi ponudio fleksibilnost i veću protočnost, odnosno brže putovanje za razliku od postojećih sustava. Fichter je smatrao da fleksibilnost i performanse može pružiti samo PRT sustav. Nekoliko drugih urbanih i tranzitnih planera također je pisalo na temu PRT-a, međutim, PRT je ostao relativno nepoznat do 1966. godine kada je odjel stambenog i urbanog razvoja Sjedinjenih Američkih Država ušao u projekt osmišljavanja novih sustava za prijevoz putnika i robe. Uvjeti projekta bili su brzina, sigurnost i što manje onečišćenje zraka. Tijekom 1969. godine stručnjaci objavljuju prvi koncept PRT sustava koji se realizira tek 1975. godine i time ostvaruju sve postavljene uvjete projekta. (http://www.boeing.com/history/products/personal-rapid-transit-system.page, 19. 12. 2017.)

Trenutno na svijetu postoje četiri PRT sustava koji su u potpunosti funkcioniraju. Najstariji i najveći PRT sustav na svijetu nalazi se u Morgantownu (West Virginia) koji funkcionira od 1975. godine. Tijekom 2010. godine napravljen je mali PRT sustav u Masdaru (Ujedinjeni Arapski Emirati). Svoju operativnu snagu PRT sustav pokazuje i u zračnim lukama i to dokazuje 2011. Godine, kada se otvara u londonskoj zračnoj luci Heathrow, te dosad broji dvadeset jedno vozilo. Tijekom 2014. godine PRT sustav uveden je u južnokorejski grad Suncheon i broji četrdeset vozila. (http://www.boeing.com/history/products/personal-rapid-transit-system.page, 19. 12. 2017.)

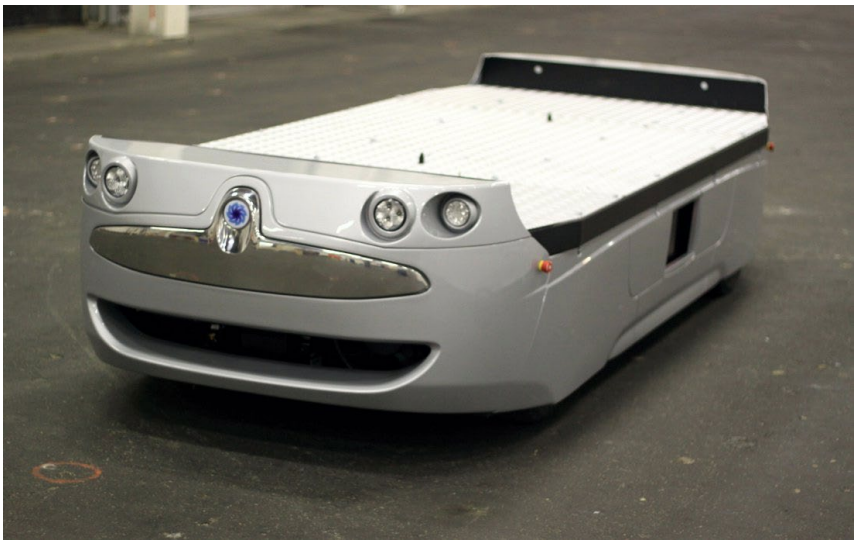
Slika 3. *Personal Rapid Transport* u zračnoj luci Heathrow (London)

Izvor: www.arup.com (23. 11. 2017.)

3. 2 Održivi prijevoz tereta

U gradovima je potrebno omogućiti i potreban nivo mobilnosti robe (tereta) koji je jednako bitan kao i prijevoz ljudi jer jednako uzrokuje zagušenja prometnica i onečišćenje okoliša. No, PRT sustav ima rješenje i za prijevoz tereta. Moguće je prevoziti teret pomoću sustava PRT. Takav sustav naziva se FRT (engl. *Freight Rapid Transit).* FRT vozila imaju iste karakteristike vožnje kao i PRT vozila koja rade na mreži. Kako FRT vozila trebaju nositi veće opterećenje, oni zapravo zahtijevaju veći motor i kočnice kako bi se osigurala jednaka ubrzanja i usporavanja. Kada se to postigne, protok na mreži ne utječe na tip vozila koje radi. Ravni stroj na kome se prevozi roba osigurava da vozilo može prevoziti bilo koju vrstu tereta pomoću spremnika. Spremnici se mogu konstruirati za opće terete, hladnjače, pakete, kontejnere i slično. Današnja ravna vozila mogu prevoziti terete do 1.600 kilograma. Najvažniji aspekt FRT sustava je, osim fleksibilne tehnologije, da mogu raditi zajedno na vodilicama s PRT vozilima (https://www.2getthere.eu/systems/freight-rapid-transit/, 20. 12. 2017.)

Slika 4. Ravni stroj u gradu Masdaru



Izvor: www.prtconsulting.com (20. 12. 2017.)

3. 3 Prednosti i nedostatci PRT sustava

Stajališta stručnjaka po pitanju PRT sustava podijeljena su. Opće stajalište nekih kritičara je da sjaj visoke tehnologije izaziva ekstravagantno trošenje i često stvara skupe nerentabilne objekte. Stručnjaci ističu da bi radije namijenili sredstva za proširenje usluga klasičnog javnog gradskog prijevoza uz zadržavanje malih vozarina nego implementirali inovativnu tehnologiju, u ovom slučaju PRT sustav. No, automatizacija kojom se odlikuje PRT sustav nudi smanjenje troškova radne snage koji predstavljaju dvije trećine operativnih troškova u javnom prijevozu. S druge strane, PRT sustav traži golemo investiranje kapitala. Prvenstvena ideja PRT-a ima za cilj pružanje usluge javnog prijevoza koja će biti konkurentna osobnom automobilu (Štefančić 2008:225). Time se vode i ključne prednosti PRT sustava, a neke od njih su:

- prisutan je bilo gdje u gradu
- prolazi u bilo koje vrijeme, nema stalnog voznog reda
- nema usputnih stajališta ili prekrcaja putnika
- prosječna brzina vozila je velika i prometuje samo od „vrata do vrata“
- mogućnost isključivosti korištenja vozila, znači da ne vozi druge putnike
- ekološki prihvatljiv (Štefančić 2008:225).

Kako je već naglašeno, implementiranje PRT sustava ima i drugu stranu medalje. Iako sustav na prvi pogled izgleda atraktivno, sustavna tehnička analiza pokazuje manje povoljnu sliku. Neki od ključnih nedostataka koji se ističu su:

- tehnička izvedivost: PRT sustav je nepraktičan jer zauzima velik dio prostora te ima kompliciran sustav vodilica;
- troškovi: građenje vodilica za vođenje PRT sustava, PRT stanice te sofisticirana automatizacija zahtijevaju znatne troškove ulaganja;
- opsluživanje: malena vozila učinkovita su za putovanja u području male gustoće a vrlo neučinkovita u opsluživanju velikih količina putnika, dakle, PRT sustav idealan je u stambenim predgrađima, ali neučinkovit u urbanim sredinama visoke gustoće;
- regulatorne mjere: ne postoji pravna regulativa (pravilnici, zakoni ili propisi) koji bi kontrolirali i regulirali PRT sustav;
- urbanističko uređenje: problem integriranja PRT sustava u postojeći urbani krajolik. (www.faculty.washington.edu/jbs/itrans/vuchic1.htm, 16. 2. 2018.)

3. 4 Sigurnost putnika

Svaki dan velik broj ljudi pogine u prometnim nesrećama. Najčešće su te prometne nesreće uzrokovane ljudskim faktorom, odnosno, ljudskom pogreškom. Stoga bi jedna od karakteristika na koju treba obratiti pozornost pri dimenzioniranju novoga sustava javnog gradskog prijevoza trebala biti sigurnost samog putnika, ali i ostalih sudionika u prometu. Temeljna zadaća javnog gradskog prijevoza je da putnicima pruži pouzdanu i sigurnu uslugu. Kada se gleda s aspekta prometne infrastrukture PRT sustav vrlo je siguran jer su sva vozila na vodilicama koordinirana, stoga su sudari gotovo pa nemogući. S aspekta putnika, PRT je inherentno siguran zbog dvaju osnovnih razloga: vozilo se ne dijeli sa strancima i nemoguće je da vozilo zaluta na stanici, jer su prazna vozila na čekanju i čekaju putnike. Veliku razinu sigurnosti PRT sustav ostvaruje osiguravanjem videonadzora na stanicama i u dizalima sustava. Videonadzor nikada se ne bi trebao postavljati u vozila javnog gradskog prijevoza zbog intime korisnika sustava, stoga se ne postavlja ni u vozila PRT sustava. Jedinu prijetnju za putnika može predstaviti nasilan ulazak napadača u vozilo, stoga je svako vozilo opremljeno dvjema tipkama. Jedna tipka je „sljedeća stanica“ koja preusmjerava vozilo na prvu sljedeću stanicu, a ako se pritisne druga tipka, „hitna stanica“, vozilo će nastaviti vožnju do prve hitne stanice gdje će putniku na raspolaganju stajati hitna pomoć i policija. Prilikom dolaska putnika na odredište vozilo se važe. Ako je u roku od 40 sekundi putnik i dalje u vozilu, vrata se zatvaraju i vozilo se preusmjerava na najbližu „hitnu stanicu“. Takav postupak osigurava brzu hitnu pomoć ako se dogodi da je putnik sam u vozilu, a pao je u nesvijest ili je došlo do nekoga drugog zdravstvenog problema. (Irving 1977:26)

3. 5 Odnos PRT-a i okoliša

Atraktivni PRT sustav u urbanom području nudi brz i učinkovit prijevoz, no pored toga nudi i brojne ekološke prednosti. Glavne značajke pogonskog sustava kod PRT vozila su da nema ispušnih plinova koji zagađuju okoliš, a razina buke i vibracija smanjena je na minimum jer većina PRT sustava ima gumene gume koje se „kreću“ po betonu ili čeliku malom težinom i brzinom. PRT sustav je neprekidan, pa se malo energije troši na akceleraciju; sporiji je od ostalih sustava, pa se manje energije troši i na otpor vjetra. Očito je da sustavi imaju manje emisija jer koriste manje energije. Onima koji su električno pogonjeni, emisije su povezane s onima

u elektrani koje su smještene obično izvan grada, no sustavi čak mogu biti povećani čistom energijom, odnosno mogu raditi na solarni sustav ili baterije (http://www.ultraglobalprt.com/the-benefits/environmental/, 5. 1. 2018.). Pored smanjenja potrošnje energije i pratećeg onečišćenja, povećanje produktivnosti resursa ključno je za dugoročnu održivost. PRT koristi manje resursa, a proizvode više rezultata od njih za razliku od drugih transportnih sustava. No, s obzirom na malu veličinu prijevoznog sredstava i visoku stopu popunjenosti, materijalni zahtjevi za vozila također su znatno manji od ostalih transportnih sustava. Može se, stoga, reći da PRT sustav ilustrira načela prirodnog kapitalizma.

PRT studije pokazuju da će mreža PRT sustava privući 20 – 50 % turističkih putovanja u urbanom području, dok ostali sustavi privlače manje od 3 %, dakle i u tome segmentu je očito da PRT sustavi imaju prednost. (http://www.electric-bikes.com/prt.htm, 27. 12. 2017.).

3. 6 Grad Masdar

Masdar je grad u Abu Dhabiju; osim što je to jedinstveni grad budućnosti koji je bogat naftom, to je i ekološki najčišći grad na svijetu. Kako bi potpuno eliminirali emisije CO_2, grad je morao uvesti rigoroznu mjeru - zabranu osobnih automobila pokretanih motorima s unutarnjim izgaranjem. Stoga je Masdar nazivan prvim gradom potpuno oslobođenim od štetnih CO_2 emisija. No, kako bi grad zadovoljio potrebu stanovništva za mobilnosti, Masdar je od studenog 2010. implementirao PRT sustav. Od 20. studenog 2010. do 22 svibnja 2014. PRT sustav prevezao je ukupno 2 milijuna putnika. PRT sustav radi 18 sati dnevno, od 06:00 do 00:00 h, svaki dan, i dosad nije imao niti jednu prometnu nesreću, a dostupnost sustava i pouzdanost vozila dosljedno premašuju 99,6 % i 99,9 %. Dosad je sustav prevezao znatno više putnika nego što je Grad očekivao, a svojim atraktivnim dizajnom i radom privlači i velik broj turističkih putovanja. Vozila rade uz pomoć litij-željezo-fosfatnom (LiFePO4) baterija i u pogonu su 18 sati dnevno. Pune se preko solarnih panela smještenih na krovovima grada Masdara (80V DC) ili iz mreže (400V AC) te preko platformi za punjenje. U računicu se ubraja i rad klimatizacijskih uređaja u vozilima koji su prijeko potrebna zbog visokih temperatura u tom području. Prema tome se može zaključiti da je grad uz korištenje PRT sustava i dalje ostao čist grad od emisija CO_2 a pri tome konstantno zadovoljava potrebu za mobilnosti ljudi i robe. Masdar je zbog svoje zanimljive priče ugostio velik broj poznatih osoba i političara, te je PRT sustav vjerojatno prevezao više važnih i poznatih putnika od bilo kojeg drugog javnog gradskog prijevoza na svijetu, a pritom se nikada nikome ništa nije desilo. Time je potkrijepio sve svoje, prethodno navedene, prednosti. (http://www.masdar.ae/en/masdar-city/detail/masdar-transportation-competition, 5. 1. 2017.)

Slika 5. PRT sustav u gradu Masdaru

Izvor: www.masdar.ae, 28. 12. 2017.

4. ZAKLJUČAK

Zbog nepovoljnih čimbenika koje pruža današnji sustav javnog gradskog prijevoza, koji uključuju sve veća zagušenja, smanjenu mobilnost, ekološke čimbenike i nedovoljno atraktivan sustav, postoji potreba za implementiranje suvremenijeg sustava javnog gradskog prijevoza. Zanimljivo je da odgovor na navedene zahtjeve pruža sustav koji je izumljen davne 1964. godine. Sustav pod nazivom *Personal Rapid Transit* (PRT sustav) je zaboravljeni, atraktivni i alternativni javni prijevoz koji nadopunjuje klasične sustave javnog gradskog prijevoza pozitivnim čimbenicima koje nudi osobno vozilo, a da pritom ne zagađuje okoliš. Unatoč tome što je davno izumljen i odlikuje se brojnim pozitivnim referencama, PRT sustav je zahtijevao dug period kako bi se u potpunosti realizirao, a tome su pridonosili neki ključni nedostatci sustava. Među glavnim nedostatcima ističe se nedostatak prostora za izvođenje kompliciranih vodilica PRT sustava, a kao takvoga teško ga je implementirati u postojeću urbanu sredinu. Ne posjeduje ni nikakve regulatorne mjere za njegovo izvođenje. Navedeni problemi u kombinaciji s visokim troškovima gradnje uzrokovali su da od 1964. godine tek posljednjih par godina PRT sustav dosegne svoju operativnu stvarnost. No, unatoč navedenim preprekama, PRT sustav je dokazao da može funkcionirati kao glavni tranzitni sustav jedne nove urbane sredine, nadopuna ostalim tranzitnim sustavima te kao zaseban tranzitni sustav unutar zračnih luka, poslovnih centara, velikih avenija i sličnih sustava. Postojeći PRT sustavi pružaju tranzitno iskustvo koje oduševljava korisnike i svojom atraktivnošću, između ostalog, privlači velik broj turističkih putovanja. Tri osnovna proizvođača PRT sustava ULTra, 2getthere i Vectus spremni su ponuditi posebno dizajnirane, testirane i dokazane sustave za razvoj PRT-a za bilo koje urbano područje. Grad Masdar je primjer koji dokazuje da PRT sustav može biti rješenje suvremenih problema javnog gradskog prijevoza. PRT sustav u konačnici dokazuje da je sposoban uspostaviti bolju ravnotežu između prometne ponude i prometne potražnje, a da pritom poštuje glavne ciljeve održive mobilnosti.

LITERATURA

Brčić D., Slavuj M. (2013) Planovi održive urbane mobilnosti – SUMP, Zagreb, Fakultet prometnih znanosti , Zagreb

Irving, J. H. (1977) Fundamentals of personal rapid transit, Massachusetts, Toronto

Štefančić, G. (2008) Tehnologija gradskog prometa I, Zagreb, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb

Zanzerović Z., Savić, M. (2012) Ekološki aspekti usporedbe željezničkog i cestovnog prijevoza masovnog tereta, Rijeka, Pomorski fakultet u Rijeci

www.michelin.com.hr/o/odrziva-mobilnost (10. 10. 2017.)

https://www.2getthere.eu/systems/personal-rapid-transit/ (22. 10. 2017.)

http://www.prtconsulting.com/benefits.html (15. 12. 2017.)

https://www.railway-technology.com/projects/personal-rapid-transit/ (19. 12. 2017.)

http://www.boeing.com/history/products/personal-rapid-transit-system.page (19. 12. 2017.)

https://www.2getthere.eu/systems/freight-rapid-transit/ (20. 12. 2017.)

http://www.ultraglobalprt.com/the-benefits/environmental/ (5. 1. 2018.)

http://www.electric-bikes.com/prt.htm (27. 12. 2017.)

http://www.masdar.ae/en/masdar-city/detail/masdar-transportation-competition (5. 1. 2017.)

http://www.faculty.washington.edu/jbs/itrans/vuchic1.htm (16. 2. 2018.)

Ivana Tomić[1]
Damir Pilepić[2]
Ivica Barišić[3]

Professional paper
UDC 629.34:621.43

MAINTAINING SUSTAINABLE MOBILITY BY USING PERSONAL RAPID TRANSIT[4]

ABSTRACT

There is no doubt about negative effects of traffic on the environment: it pollutes the air, the water, the soil, it raises the noise and vibration level, it leads to other climate changes and it also affects human health. The increasing number of motor vehicles makes these problems even worse every day. Therefore the priority for traffic organisation and urban environment lies in finding ways to reduce the number of vehicles on the roads with the purpose of reducing environment pollution, but also in keeping at the same time the reached mobility level of people and goods. One of the ways to achieve the balance between environmental pollution reducion and people and goods mobility level is Personal Rapid Transit (PRT). Personal Rapid Transit is an attractive public city transport system that enables constant people and goods mobility, from one spot to another, with minimal environmental pollution. So far this system has been implemented in several cities and it corrobates all its advantages. However, a lot of PRT systems have been proposed, but most of them, unfortunately, have not been implemented, even though PRT is a completely ecological transport system and has an enormous potencial for solving current transport problems. At the same time it is also quite complicated and easily misunderstood. PRT has not yet been put into practice and is not widely used therefore it is still relatively unknown, although it has the potential to change the transport system and public city transport history. The purpose of this article has been to show some positive sides of PRT system and to illustrate it with a concrete example of the city of Masdar where transport problems have been solved and environmental pollution reduced. The aim of the article is to show the PRT system as a new and attractive form of public transport.

Keywords: *urban areas, environment, transport system, public transport*

[1] BEng in Traffic, Student, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: itomic@veleri.hr
[2] Professional Specialist in Transport Engineering, Assistant, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: damir.pilepic@veleri.hr
[3] PhD., College Professor, Polytechnic of Rijeka, Vukovarska 58, 51 000 Rijeka, Croatia. E-mail: ivica.barisic@veleri.hr

BIOTEHNIČKE ZNANOSTI

Edita Štefanić[1]
Vesna Kovačević[2]
Slavica Antunović[3]

Original scientific paper
UDC 574.1

DECLINE OF ARABLE FLORA DIVERSITY IN ISTRIA (FROM THE YEAR 2005 TO THE YEAR 2017)[4]

ABSTRACT

Changes in floristic composition of weed flora were assessed comparing two phytocoenological surveys carried out during vegetation seasons in 2005 and in 2017 on the Istrian Peninsula. A total of 50 fields (row crops, cereals, alfalfa fields, orchards/vineyards and ruderal areas) were surveyed for each of the sampling time using Braun-Blanquet cover-abundance scale. Altogether 175 vascular plant species were recognized in both investigations. The most abundant species in 2005 were Avena fatua, Setaria verticilata, Lolium multiflorum and Veronica persica. In the recent survey these species became very rare or were even not detected in some habitats. In contrast, some species with very low relative abundance or not recorded in the earlier survey were found abundant in 2017. These are: Pastinaca sativa, Conyza canadensis, Picris echioides, Polygonum aviculare, and Heliotropium europaeum. The species richness was significantly higher in the earlier survey when 143 (82%) weeds were detected compared to only 97 species (55%) found in 2017. Only 64 species were found in both surveys, and these were considered frequent weeds. The comparison of weed communities from the earlier to the recent survey reflects the reduction of the weed flora at the regional scale, as well as at the field scale. The mean values of Shannon-Wiener diversity index were also higher in the earlier period and it decreased over time, particularly in row crops, cereals and ruderal habitats. This decrease was related to decline of species richness, and to the increase in inequality in the relative abundance of species. On the whole, canonical correspondence analysis indicated the major variations in species composition between different habitats.

Key words: *biodiversity, arable weeds, field surveys, Istria, Croatia*

1. INTRODUCTION

Intensive agriculture tends to have negative impacts on weed biodiversity. Arable weeds have been classified among the most threatened groups of vascular plants in Europe and many agrestals have become extinct locally and/or regionally (Storkey et al., 2012). Significant changes in weed

[1] PhD, Professor, Faculty of Agriculture, University of Osijek, V. Preloga 1, 54 000 Osijek, Croatia. E-mail: estefanic@pfos.hr
[2] PhD, Senior Lecturer, Polytechnic of Rijeka, K. Huguesa, 52 440 Poreč, Croatia. E-mail: vesna.kovacevic@veleri.hr
[3] PhD, College Professor, Polytechnic of Slavonski Brod, Dr. M. Budaka 1, 35 000 Slavonski Brod, Croatia. E-mail: slavica.antunovic@vusb.hr
[4] Received: 15 January 2018; Accepted: 15 March 2018

communites have been detected in many countries (Hilbig, Bachthaler, 1992, Storkey et al., 2010, Kolarova et al., 2013). Many studies reported reduction in species diversity and the emergence of weed species with wide ecological amplitudes and difficulty to control (Lososová, Simonová, 2008). Albrecht (1995), for example, described changes in different German regions where average declines in species richness during the last five decades ranged between 10% and 70%. Also, a meta-analysis of changes in the number of weed species across Europe showed on average 20% reduction of species per field between 1939 and 2012 (Richner et al., 2014).

Many of weed species have become rare and are red-listed in various European countries. The situation in Switzerland is particularly dramatic, since 137 out of 176 arable flora are red-listed. Moreover, a study in UK (Oxfordshire) showed that weed species that had already been rare 40 years earlier were mostly absent from arable fields at the time the study was conducted (Sutclife, Kay, 2000).

The main reasons for the decline in arable flora lays in rapid changes in agricultural practice since the 1950s when the selection pressure on weed communities was significantly increased. The increase in inputs of industrial fertilisers, pesticides and other chemicals, effective seed cleaning and shifting the timing of sowing from spring to autumn for many crops dramatically altered the arable flora of Europe (Andreasen, Streibig, 2010). Also, the transition from conventional cropping systems to alternative ones (e.g. organic farming, and integrated pest management) affected weed communities at the field and landscape scale (Gaba et al., 2017). Moreover, this temporal changes in weed flora shifts are not visible only in the aboveground vegetation, but also in size and composition of weed seedbank (Barberi et al., 1998, Barberi & Lo Cascio, 2001).

The effects of agricultural intensification at field and landscape levels on the species richness of weed communities in the Republic of Croatia is still not well documented. The lists of threatened weeds for the continental part of Croatia were given by Hulina (1998, 2005).

Therefore, the objective of this study has been to explore if there is a visible temporal change in weed species number and composition in main agricultural habitats of the agricultural region of the Istrian Peninsula with a particular attention on orchards/vineyards, row crops, cereals, alfalfa, and surrounding ruderal habitats.

2. MATERIAL AND METHODS

2. 1 Study area

A phytocoenological survey was initiated in 2005 and repeated in 2017 in Istria, the largest peninsula located in the northernmost part of the Adriatic sea. The peninsula covers the surface of 3.476 square kilometers, and the largest part (3.130 square kilometers) belongs to the Republic of Croatia. Agriculture has a long tradition in this region, although only 39,72% of the territory is under cultivation. In the last couple of years, a great attention has been paid to the revitalisation of agriculture, since the majority of arable land (84,86%) belongs to small family farms and it represents a combination of agricultural land and natural vegetation. The rest of the area belongs

to non-irrigated fields (8,28%), permanetnt crops, mainly vineyards, orchards and olive growes (5,78%) and pastures (1,08%).

The investigated area covers the so called "gray" – fertile inner land mainly with a flish soil (sedimentary rock with grey clay rich in limestone) and "red" – coastline part of the peninsula named for its terracotta coloured soil (terra rossa or red clay soil) rich in iron (Racz, 2003). The continental plains and valleys, are primarily utilized for crop production, while closer to the sea, red lands are used for cultivation of vineyards and orchards (mainly olives).

Coastal area experiences very pleasant Mediterranean climate with the highest average temeperatures averaging 24 ^{0}C in August, and lowest averaging 5 ^{0}C in January. Average yearly amount of precipitation in this area is from 800 mm to 1200 mm. Mediterranean climate gradually changes towards the continent and it passes into continental, due to cold air circulating from the mountains and the vicinity of the Alps.

2. 2 Vegetation sampling

This paper analyses a datasets of weed flora collected on arable lands and ruderal areas across the Istria peninsula in 2005 and in 2017. A total of 50 fields were surveyed for each of the sampling time. The inventored sites were classified into following agricultural categories: a) orchards/vineyards, b) alfalfa fields, c) row crops, d) cereals and e) ruderal habitats. Relevés in each five agricultural categories were uniformly arranged. The fields from the recent surveys (2017) were chosen as close as possible to the fields surveyed in 2005.

Fully developed vegetation was monitored as follows: cereals and alfalfa in June and July, and wide row-crops, orchards, vineyards and ruderal areas in August and September. At each location, one phytocoenological relevé of a standard size 100 m^2 was recorded. The weed surveys were restricted to field edges in order to maximize the detection of characteristic arable weeds (Marshall, Moonen, 2002). The species coverage was estimated using seven-degree Braun-Blanquet cover-abundance scale (Braun-Blanquet, 1964). Braun-Blanquet indices of species cover (r, +, 1, 2, 3, 4 and 5) were transformed to percentage cover with the following intervals: 0-1, 1-5, 5-10, 10-25, 25-50, 50-75 and 75-100%). The mean of each interval was used as the absolute species cover (Van Der Maarel, 1979).

2. 3 Data analysis

A relative abundance value for weed populations was calculated according to Derksen et al., (1993). This is a synthetic importance value where relative cover was calculated as cover of individuals for a given species for each relevé divided by the total cover of individuals within the relevé. Relative frequency was calculated as proportion of relevés in which the species was present divided by the total frequency of all species. Then, relative abundance values were calculated for each weed species as follows: (relative cover + relative frequency)/2.

Species diversity from the past and the recent surveys was assessed by calculating different indices. Species richness was expressed as the mean number of species per plot (S-mean) and as total number of species recorded (S–tot). Shannon-Wiener Index of Diversity (*H'*) was calculated as:

$$H' = -\sum[p_i \ln(p_i)];$$

where p_i is relative importance value of each species (Whittaker, 1975).

Rank-abundance plots were used to provide a description of the community diversity between the past and the recent surveys (Whittaker,1967). This is a very sensitive measure of environmental effect, since it simultaneously shows both components of species diversity, species number and evenness of species abundances (Magurran, 1988).

The variation of the species composition between surveys and habitat types (orchards/vineyards, alfalfa fields, row crops, cereals and ruderal habitats) were analyzed with Canonical Correspondence Analysis (CCA) using CANOCO 5 (ter Braak, Smilauer, 2012). Statistical significance of fitting CCA axes to the relationship between the species and external variables (i.e. habitats types) was tested using a global permutation test (Monte-Carlo test) of the species data at 1000 iterations.

3. RESULTS AND DISCUSSION

During the investigations (in 2005 and in 2017) a total of 175 species were identified, belonging to 131 genera and 36 families, which is a similar number of species compared to other surveys done in the Mediterranean region (Cirujeda et al., 2011, Damanakis, 1983).

When comparing different habitats (orchards, alfalfa, row crops, cereals and ruderal areas), a general decline of the species relative abundance from the earlier to the recent survey was evident (Table 1). The most abundant species in 2005 and distributed in all crops and ruderal sites were *Avena fatua* L., and *Setaria verticilata* (L.) P. Beauv. *Lolium multiflorum* Lam. was very frequent in alfalfa crop and ruderal habitats, while *Veronica persica* Poir. was highly associated with orchards and vineyards. In the recent survey these species became very rare or were even not detected in some habitats (Table 1). However, in Spanish cereal fields (Cirujeda et al., 2011) these species are still considered frequent weeds, although for *A. fatua* some research had confirmed a long term decline of its population due to different cultivation (Wilson, 1978).

One of the frequent species *Ambrosia artemisiifolia* L. distributed in 2005 in the Eastern and Southeastern part of the Istrian Peninsula (Kovačević et al., 2008), mainly in ruderal habitats, is nowadays rare and was observed with a very low relative abundance only in row crops. Successful eradication campaigns in the region removed this plant from invaded sites (V. Kovačević, personal communications).

Besides these, other weeds like *Dactylis glomerata* L., *Polygonum persicaria* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Panicum milliaceum* L., *Veronica arvensis* L., *Equisetum arvense* L. were relatively frequent in 2005, but they diminished considerably over time.

Table 1. Mean species relative abundance values for dominant weed species corresponding to surveys done in 2005 and in 2017

Dominant Weeds*	Orchards/ vineyards		Alfalfa		Row crops		Cereals		Ruderal habitats	
	2005	2017	2005	2017	2005	2017	2005	2017	2005	2017
AVEFA	3,8	<0,1	6,2	-	<0,1	-	6,3	<0,1	7,8	<0,1
LOLMU	-	-	6,8	<0,1	-	-	-	-	6,5	-
VERPE	12,1	-	-	-	0,5	<0,1	<0,1	-	<0,1	-
SETVE	1,5	<0,1	<0,1	-	9,8	-	0,5	-	<0,1	-
AMBEL	-	-	-	-	-	<0,1	-	-	8,9	<0,1
CYNDA	0,5	11,1	-	<0,1	7,8	0,2	-	-	-	<0,1
DACGL	2,5	-	<0,1	-	1,3	-	-	<0,1	4,3	0,5
POROL	7,6	<0,1	-	-	-	-	-	-	<0,1	3,8
VERAR	-	-	<0,1	-	0,5	<0,1	6,5	<0,1	<0,1	-
POLPE	<0,1	-	-	-	6,3	<0,1	0,5	-	<0,1	-
STEME	5,4	<0,1	-	-	0,9	-	-	-	0,3	-
AMARE	4,2	0,2	-	-	1,5	0,6	-	-	0,5	6,3
PANMI	-	-	-	-	6,3	-	-	-	-	-
EQUAR	1,5	<0,1	-	<0,1	4,3	<0,1	-	-	<0,1	-
CONAR	1,2	11,8	<0,1	<0,1	2,5	0,2	1,5	6,3	0,6	3,8
CLVVT	1,5	-	-	-	-	2,3	-	-	1,5	-
AGRRE	-	-	3,3	<0,1	-	-	<0,1	-	1,5	-
MERAN	0,5	<0,1	-	-	-	3,8	0,1	-	-	-
KNAAR	-	<0,1	<0,1	-	-	-	0,5	-	3,5	-
ERXCA	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	3,7	-
XANST	-	<0,1	-	-	3,8	-	-	-	-	<0,1
RUSPP	-	<0,1	-	<0,1	-	0,5	-	<0,1	3,1	0,5
PLALA	0,5	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	-	-	-	2,0	-
SORHA	1,5	3,8	-	0,1	0,5	0,5	-	0,1	0,5	-
CAGSE	1,5	<0,1	-	-	<0,1	<0,1	0,5	-	<0,1	-
CIRAR	2,0	<0,1	-	0,1	<0,1	0,1	-	<0,1	<0,1	-
SETVI	<0,1	0,1	<0,1	0,5	1,5	3,8	-	<0,1	<0,1	0,1
ECHCG	<0,1	<0,1	-	-	1,5	0,1	-	-	-	-
CHEAL	<0,1	0,1	-	-	0,5	0,1	<0,1	-	0,5	6,3
DAUCA	<0,1	3,7	0,5	<0,1	<0,1	0,1	0,5	0,5	<0,1	3,8
ERICA	-	4,0	0,5	-	<0,1	-	-	-	-	<0,1
POLAV	-	6,5	-	-	<0,1	<0,1	<0,1	3,8	<0,1	-
MENLO	-	0,6	<0,1	-	<0,1	0,5	-	0,5	<0,1	0,5
PAVSA	-	3,8	-	<0,1	-	-	-	<0,1	<0,1	-
PICEC	-	4,4	-	-	-	<0,1	-	0,1	-	-
HEOEU	-	-	-	-	-	<0,1	-	3,8	-	<0,1

*Bayer Code for weeds: AVEFA (*Avena fatua*), LOLMU (*Lolium* multiflorum), VERPE (*Veronica persica*), SETVE (*Setria verticilata*), AMBEL (*Ambrosia artemisiifolia*), CYNDA (Cynodon dactylon), DACGL (*Dactylis glomerata*),

POROL (*Portulaca oleracea*), POLPE (*Polygonum persicaria*), STEME (*Stellaria media*), AMARE (*Amaranthus retroflexus*), PANMI (*Panicum miliaceum*), VERAR (*Veronica arvensis*), EQUAR (Equisetum arvense), CONAR (*Convolvulus arvensis*), CLVVT (*Clematis vitalba*), AGRRE (*Agropyron repens*), MERAN (*Mercurialis annua*), KNAAR (*Knautia arvensis*), ERXCA (*Eryngium campestre*), XANST (*Xanthium strumarium*), RUSPP (*Rubus spp.*), PLALA (*Plantago lanceolata*), SORHA (*Sorghum halepense*), CAGSE (*Calystegia sepium*), CIRAR (*Cirsium arvense*), SETVI (*Setaria viridis*), ECHCG (*Echinochloa crus-galli*), CHENAL (*Chenopodium album*), DAUCA (*Daucus carota*), ERICA (*Conyza canadensis*), POLAV (*Polygonum aviculare*), MENLO (*Mentha longifolia*), PAVSA (*Pastinaca sativa*), PICEC (*Picris echioides*), HEOEU (*Heliotropium europaeum*)

Note: weed species are sorted according to their highest mean relative abundance values

In contrast, some species with a very low relative abundance or those not recorded in the earlier survey were found abundant in 2017 (Table 1). These are: *Pastinaca sativa* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist., *Picris echioides* L. and *Polygonum aviculare* L. in orchards and vineyards and *Heliotropium europaeum* L. in cereals.

However, rhizomatous perennials *Cynodon dactylon* (L.) Pers. and *Convolvulus arvensis* L. which were dominant in row crops in 2005, became the most abundant species in the recent survey on regional scale as well as significantly dominant in orchards and vineyards (Table 1). Such increase in the dominance, particularly in permanent crops (orchards and vineyards) could also be explained with cropping conditions, e.g. cultivation, because they propagate mainly vegetatively, through stolon and rhizome fragmentation (Fernandez, 2003).

Weed communities characteristics are shown in Table 2. The comparison of the weed communities in investigated area in 2005 and the present reflects the reduction of weed flora at the regional and at the field scale. The total species richness was significantly higher in 2005 when eighty-two percent of the total number of weed species (143 species in 110 genera) were sampled. In the recent survey fifty-five percent of the total number of weed species (97 species in 82 genera) were found. Sixty four species were common in both surveys, and these were considered frequent weeds.

These losses are consistent with the results of many studies, for example in Germany (Meyer et al., 2013), in the Czech Republic (Tyser et al., 2009), or Spain (Cirujeda et al., 2011). On the whole, all the drivers that have been leading to decline of arable weeds could be interpreted in the context of the balance between seed return and seed bank declines due to the increased use of herbicides and inorganic fertilizers (Gerowitt et al., 2018).

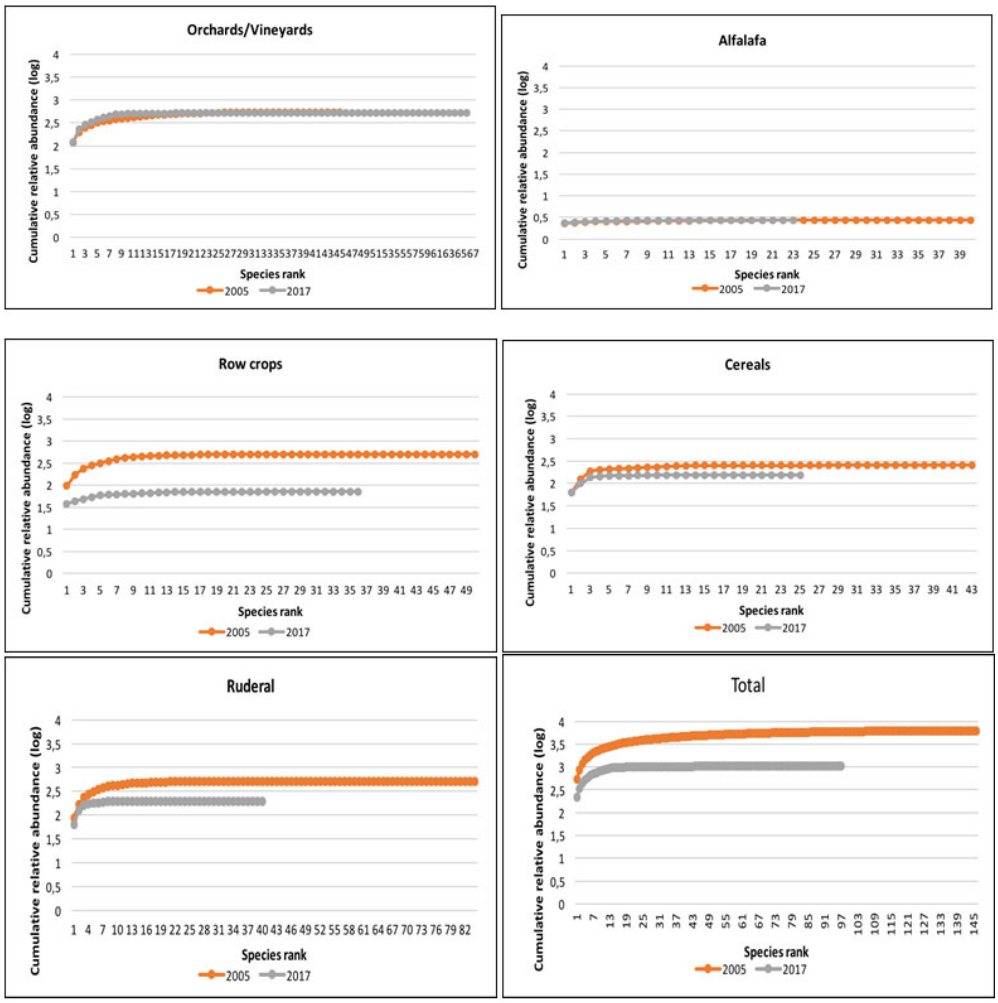
Table 2. Community characteristics of investigated habitats in surveys done 2005 and 2017

Habitat type	Community characteristics					
	2005			2017		
	S-tot	S-mean	*H'*	S-tot	S-mean	*H'*
Orchards/ vineyards	45	15	2,766	66	16	2,264
Alfalfa	39	16	1,754	24	8	0,868
Row crops	50	15	2,512	36	14	0,846
Cereals	43	17	2,067	25	15	0,662
Ruderal habitats	85	22	2,719	31	17	0,888
Total	143	18	3,290	97	14	1,202

S-tot = total number of species recorded
S-mean = mean species number per relevé
H'= species diversity (Shannon-Wiener index H')

Exceptions in this research were orchards and vineyards where a significant increase in the total number of species (47%) was detected (Table 2). Although mean species per relevé and *H'* were similar, only 25 weeds were common to both surveys (data not shown). Weed control practice in grapevine, olive orchards and other permanent crops in Istria are mainly oriented to mechanical (inter-row) cultivation. Such non-chemical weed control practice influence weed communities on vineyards and orchard floor allowing many weed species with low abundance and/or inconsistent occurrence to develop (Baumgartner et al., 2007).

Graph 1. Rank abundance plots corresponding to surveys done in 2005 and in 2017



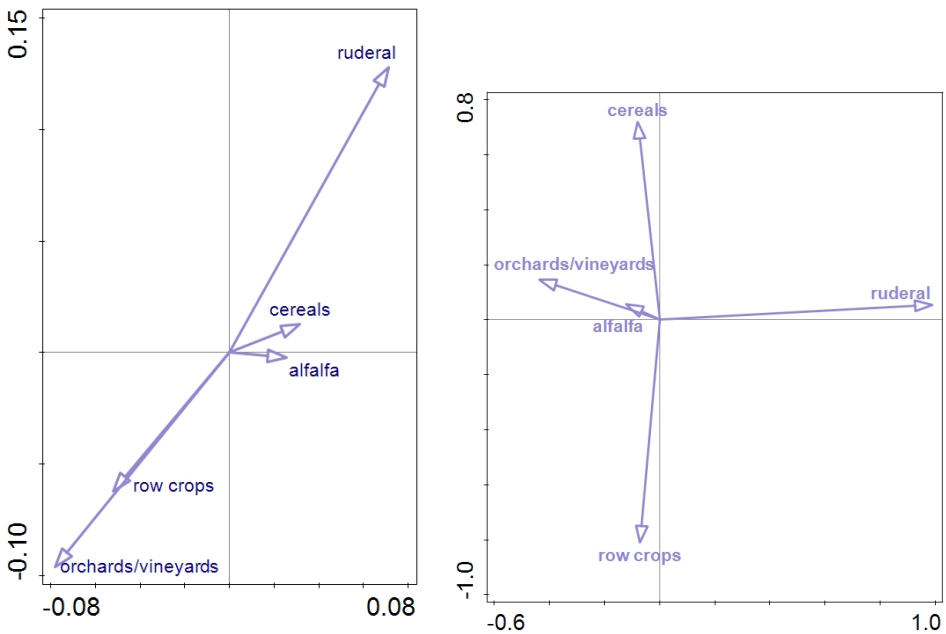
Source: authors

The mean values of Shannon-Wiener diversity index (*H'*) was also higher in 2005 and it decreased over time (Table 2). Particularly significant decrease in diversity was observed in row crops, cereals and ruderal habitats. This decrease of Shannon-Wiener's diversity index (H') is related to the decline of species richness, and to the increase in inequality in the relative abundance of species (Graph 1). This result was consistent with Roschewitz et al., (2005) who reported that species diversity decreased where the intensification of agriculture was higher and more complex. Thus, less intensive weed management in orchards and vineyards is beneficial for the higher weed diversity.

Moreover, eveness of weed communities was changed over time (Graph 1). In each habitat a reduction of abundance of dominant species was evident in 2017. This is shown by the slope of the rank-abundance plots, and in the reduced number of the rare species in the curve tail. Probably, this is result of agricultural intensification, as it was observed in other areas of Europe (Baessler, Klotz, 2005).

Graph 2. Ordination diagrams from Cannonical Correspondence Analysis corresponding to surveys done in:

2005 (A) and 2017 (B)



Source: authors

The results of this research also reveal changes in the relationships between weed communities and crops. The output of Cannonical Correspondence Analysis was presented in Graph 2. and Table 2. showing the shifts between weed community association and main crop types in Istria.

The first two axis in 2005 explained 40 % of the variance (axis 1 explained 24,2 and axis 2 15,8% of variance, respectively, Table 2). The length and the position of the arrows suggest a highly positively correlated weed community in row crops and in permanent crops and negatively correlated with ruderal habitats.

The decrease of the species richness and diversity over the period of 12 years is reflected on the weed community composition in 2017. On the basis of CCA analysis, 32,4% of the total variation in the species data was explained by the first two axes (Table 3). Axis 1 explained 19,7% of the

variation and clearly separated weed community in ruderal habitats from those in orchards/ vineyards, alafalfa, cereals and row crops. Based on the second axis, which explained further 12,7% of variations, distinguished weed community in row crops from other agricultural habitats.

Cropping characteristics, particularly row spacing, clearly showed significant association of weed communities in 2005. but not in 2017. Although Gunton et al. (2011) found crop characteristics superior predictor of weed community composition than crop types, this research did not detect the same pattern in the previous and recent surveys.

Table 3. Results from the Canonical Correspondence Analysis (CCA)

Axis loadings	Axes				Total inertia
	1	2	3	4	
2005					
Eigenvalues	0,521	0,436	0,279	0,151	2,762
Species-environment correlations	0,970	0,955	0,903	0,868	
Cumulative percentage variance					
of species data	24,2	40,0	53,1	59,7	
of species-environment relation	30,6	57,9	78,6	87,2	
2017					
Eigenvalues	0,379	0,237	0,176	0,125	2,116
Species-environment correlations	0,852	0,799	0,701	0,634	
Cumulative percentage variance					
of species data	19,7	32,4	39,1	42,3	
of species-environment relation	24,9	44,7	57,4	62,6	

4. CONCLUSION

The comparison of weed communities in 2005 and in 2017 surveys implies the reduction of the weed flora in 50 investigated agricultural plots in Istria. In 2005 *Avena fatua* L. and *Setaria verticilata* (L.) P. Beauv were the most abundant species distributed in all crops and ruderal sites. Very frequent in alfalfa crop and ruderal habitats was *Lolium multiflorum* Lam., while *Veronica persica* Poir. was highly associated with orchards and vineyards. In the recent survey these species became very rare or were even not detected in some habitats. In contrast, some species with very low relative abundance or not recorded in the earlier survey were found abundant in 2017. These are: *Pastinaca sativa* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist., *Picris echioides* L. and *Polygonum aviculare* L. in orchards and vineyards and

Heliotropium europaeum L. in cereals. Rhizomatous perennials *Cynodon dactylon* (L.) Pers. and *Convolvulus arvensis* L. which were dominant in row crops in 2005, became the most abundant species in the recent survey on regional scale as well as significantly dominant in orchards and vineyards.

The decrease of species richness (total and per relevé) was confirmed in all habitats types, except orchards and vineyards. The dramatic loss of biodiversity was evident in row crops, cereals and ruderal habitats. Besides the decline of species richness and diversity over the period of 12 years, significant changes happened inside the floristic composition. As expected, ruderal weed community floristically differs from other investigated habitats in 2005 and in 2017. Row spacing clearly showed significant association of weed communities in 2005 but not in 2017 indicating fluctuational rather than structural changes in weed communities.

REFERENCES

Albrecht, H. (1995) *Changes in the arable weed flora of Germany during the last five decades*. In: Proceedings 1995 9th EWRS Symposium – Challenges for Weed Science in a Changing Europe, Budapest, Hungary, 41-48.

Andreasen, C., Streibig, J.C. (2010) *Evaluation of changes in weed flora in arable fields of Nordic countries- based on Danish long-term surveys*. Weed Res. 51, 214-226.

Baessler, C., Klotz, S. (2006) Effects of changes in agricultural land-use on landscape structure and arable weed vegetation over the last 50 years. Agriculture, Ecosystems & Environment 115, 43-50.

Barberi, P., Cozzani, A., Macchia, M., Bonari, E. (1998) *Size and composition of weed seedbank under different management systems for continuous maize cropping.* Weed Research 38, 319-334.

Barberi, P., Lo Cascio, B. (2001) *Long-term tillage and crop rotation effects on weed seedbank size and composition.* Weed Research 41, 325-340.

Baumgartner, K., Steenwerth, K.L., Veilleux, L. (2007) *Effect of organic and conventional practices on weed control in a perennial cropping system.* Weed Sci. 55, 352-358.

Braun-Blanquet, J. (1964) *Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde*. (3. Auflage). Springer Verlag, Wien, 865 pages.

Cirujeda, A., Aibar, J., Zaragoza, C. (2011) *Remarkable changes of weed species in Spanish cereal fields from 1976 to 2007.* Agronomy Sust. Developm. 31, 675-688.

Damanakis, M. (1983) *Weed species in wheat fields of Greece – 1982, 1983 survey.* Zizaniology 1, 85-90.

Derksen, D.A., Lafond, G.P., Thomas, A.G., Loeppky, H.A., Swanton, C.J. (1993) *Impact of Agronomic Practices on Weed Communities: Tillage Systems.* Weed Science 41, 409-417.

Fernandez, O.N. (2003) Establishment of *Cynodon dactylon* from stolon and rhizome fragments. Weed Research 43, 130-138.

Gaba, S., Perronne, R., Fried, G., Gardarian, A., Bretagnolle, F., Biju-Duval, L., Colbach, N., Cordeau, S., Fernández-Aparicio, M., Gauvrit, C., Fibot=Leclerc, S., Gulliemin, J.P., Moreau, D., Munier-Jolan, N., Strbik, F., Rebud, X. (2017) *Respone and effect traits of arable weeds in agro-ecosystems: a review of current knowledge.* Weed Research 57, 123-147.

Gerowitt, B., Bàrberi, P. Darmency, H., Petit, S., Storkey, J., Westerman, P. (2018) *Weed Research:Expanding Horizons.* First Ed., John Wiley & Sons Ltd.

Gunton, R.M., Petit, S., Gaba, S. (2011) *Functional traits relating arable weed communities to crop characteristics.* Journal of Vegetation Science. Doi:10.1111/j.1654-1103.2011.01273.x

Hilbig, W., Bachthaler, G. (1992) *Wirthschaftsbedingte Veränderungen der Segetalvegetation in Deutschland in Zeitraum von 1950 – 1990*. Journal of Applied Botany 66, 192-200.

Hulina, N. (1998) *Rare, endangered or vulnerable plants and neophytes in a drainage system in Croatia*. Nat. Croat. 7(4), 279-289.

Hulina, N. (2005) *List of Threatened Weeds in the Continental Part of Croatia and Their Possible Conservation*. Agric.conspec.sci. 70(2), 37-42.

Kolarova, M., Tyser, L., Soukup, J. (2013) *Impact of site conditions and farming practices on the occurrence of rare and endangered weeds on arable land in the Czech Republic*. Weed Research 53, 489-498.

Kovačević, V., Horvat, V., Štefanić, E., Rašić, S. (2008) Ragweed in Istria peninsula: distribution and pollen production. 2nd International Symposium "Intractable Weeds and Plant Invaders" Osijek

Lososová, Z., Simonová, D. (2008) *Changes during the 20th century in species composition of synanthropic vegetation in Moravia (Czecz Republic).* Preslia 80, 71-79.

Magguran, A.E. (1988) *Ecological Diversity and its Measurements*. Princeton University Press, Princeton.

Marshall, E.J.P., Moonen, A.C. (2002) *Field margins in northern Europe: their functions and interactions with agriculture.* Agriculture, Ecosystems & Environment 89, 5-21.

Meyer, S., Wesche, K., Krause, B., Leuschner, C. (2013) *Dramatic losses of specialist arable plants in Central Germany since the 1950/60s- a cross regional analysis.* Divers. Distrib. 19, 1175-1187.

Racz, Z. (2003) Pedologija za studente stručnih studija. Veleučilište u Rijeci. Poljoprivredni odjel u Poreču

Roschewitz, I., Gabriel, D., Tscharntke, T., Thies, C (2005) *The effects of landscape complexity on arable weed species diversity in organic and conventional farming.* Journal of Applied Ecology 42, 873-882.

Richner, N., Linder, H.P., Holderegger, R., Walter, T. (2014) *Reviewing change in the arble flora of Europe: a meta analysis.* Weed Res. 55, 1-13.

Storkey, J., Moss, S.R., Cussans, J.W. (2010) *Using assembly theory to explain changes in a weed flora in response to agricultural intensification.* Weed Science 58, 39-46.

Storkey, J., Meyer, S., Still, K.S., Leuschner, C. (2012) *The impact of agricultural intensification and land-use change on the European arable flora*. Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences, 279, 1421-1429.

Sutclife, O.L., Kay, Q.O.N. (2000) *Changes in the arable flora of central southern England since 1960.* Biol. Conserv. 93, 1-8.

Ter Braak, C.J.F., Smilauer, P. (2012) *Canoco Reference Manual and User's Guide. Software for Ordination (version 5.0)*. Biometris, Wageningen and České Budêjovice.

Tyser, L., Hamouz, P., Nováková, K., Necasová, M., Holec, J. (2009) *Changes in weed communities on selected areas with 30 years intervals.* Scientia Agriculturae Bohemica 40, 18-25.

Van Der Maarel, E. (1979) *Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effect on community similarity*. Vegetatio 39, 97-114.

Whittaker, R.H. (1975) *Communities and Ecosystems*. second ed. Macmillan Publishing Co., Inc., NY

Wilson, B.J. (1978) *The long term decline of a population of Avena fatua L., with different cultivations asociated with spring barley cropping*. Weed Research 18, 25-31.

Edita Štefanić[1]
Vesna Kovačević[2]
Slavica Antunović[3]

Izvorni znanstveni rad
UDK 574.1

SMANJENJE RAZNOLIKOSTI FLORE NA OBRADIVIM POVRŠINAMA[4]

SAŽETAK

Promjene u florističkom sastavu korovne flore Istre procijenjenje su putem dvije fitocenološke analize vegetacije izvršene tijekom 2005. i 2017. godine. U oba istraživanja pregledano je 50 polja korištenjem kombinirane procjene brojnosti i pokrovnosti vrsta metodom po Braun-Blanquetu. Ukupno je na istraživanom području evidentirano 175 vrsta vaskularne flore. Najvećom abundacijom u 2005. isticale su se Avena fatua, Setaria verticilata, Lolium multiflorum *i* Veronica persica*, dok su u 2017. bile vrlo rijetke ili su čak nestale s nekih staništa. Nasuprot tome, neki korovi koji su bili neznatno zastupljeni ili ih nije bilo u ranijem istraživanju zabilježeni su s visokom abundacijom u istraživanjima 2017. godine. To su vrste* Pastinaca sativa, Conyza canadensis, Picris echioides, Polygonum aviculare i Heliotropium europaeum. *Floristički su bogatija bila istraživanja iz 2005. godine kada je utvrđeno 143 vrste korova (82 %) u odnosu na istraživanja izvršena 2017. kada je zabilježeno samo 97 vrsta, odnosno 55 % od ukupno evidentirane flore. Zajedničke u oba istraživana razdoblja bile su 64 korovne vrste koje pripadaju tipičnim i frekventnim korovima istraživanog područja. Promjene unutar korovnih zajednica utvrđene su ne samo na regionalnoj razini veći i unutar samih polja. Na to ukazuje i smanjenje Shannon-Wienerova indeksa raznolikosti (H'), posebice u okopavinama, žitaricama i na ruderalnim staništima. Na smanjenje Shannon-Wienerova indeksa raznolikosti utjecala je redukcija broja vrsta kao i njihova nejednaka abundacija. U konačnici, multivarijantna analiza (CCA) potvrdila je fluktuacije u florističkom sastavu korovne zajednice.*

Ključne riječi: *bioraznolikost, korovna flora, kartiranje flore, Istra, Hrvatska*

[1] Dr. sc., prof. dr. sc., Poljoprivredni fakultet, Sveučilište u Osijeku, V. Preloga 1, 54 000 Osijek, Hrvatska. *E-mail*: estefanic@pfos.hr

[2] Dr. sc., viši predavač, veleučilište u Rijeci, K. Huguesa, 52 440 Poreč, Hrvatska. *E-mail*: vesna.kovacevic@veleri.hr

[3] Dr. sc., prof. v. š., Veleučilište u Slavonskom Brodu, Dr. M. Budaka 1, 35 000 Slavonski Brod, Hrvatska. *E-mail*: slavica.antunovic@vusb.hr

[4] Datum primitka rada: 15. 1. 2018.; datum prihvaćanja rada: 15. 3. 2018.

Ivan Štefanić[1]

Review paper
UDC 608.34:339.138

LABELLING OF FOOD PRODUCTS: GOOD MARKETING VERSUS LEGAL OBLIGATION[2]

ABSTRACT

Declaring nutritional characteristics, expiration dates and instructions for safe preparation of food, substances causing potential allergies or intolerances contained in products may be of vital importance to buyers and consumers. Additional information, such as geographical indication or origin of the food and compliance with certain standards could play a decisive role in purchasing decisions. A comprehensive search of regulatory framework of food production, processing, distribution and labelling is conducted at the Croatian and EU level. Appropriate emphasis is given to the food-related legislation, marketing and intellectual property related legislation. Special attention is given to the declaration of: nutritional characteristics, substances or products causing allergies or intolerances; geographical indication and origin of the food; quality seals; medicinal claims, organic food claims, and redundant, confusing and misleading signs. Legal obligations regarding mandatory food labelling are limited in terms of information. Voluntary food labelling can offer a large array of additional information, but it is still regulated in a very precise manner. Marketing communication, regarding their own brands, is an important component of the business for several reasons; it is an effective signpost for repeated purchases; an entry barrier into the sector or possible sources of additional revenue. Manufacturers and traders can voluntarily apply labelling standards that are more stringent than minimally prescribed ones. In this way, they communicate their concern for customers' well-being and possibly achieve a competitive advantage over producers who do not demonstrate such a degree of social responsibility in their business.

Keywords: *food labelling, legal framework for food labelling, food marketing, food allergens precautionary labelling*

1. INTRODUCTION

Good marketing is informative and equally useful for marketers and customers. It provides all relevant information necessary for an informed purchase decision and in the same time may not confuse, deceive and eventually mislead the customers. There are many ways to confuse and mislead the customers. The two basic principles are: 1) to withhold the important but not desirable or possibly harmful information or 2) to provide redundant, confusing and misleading information. Branding can be an important component of a business for several reasons: a) as an effective signpost for repeated purchases; b) as an entry barrier into the sector; and c) as a source of additional revenue. Good and effective brands, unregistered ones (™) or registered ones (©)

[1] PhD., Professor, Faculty of Agriculture Osijek, University of Osijek, V. Preloga 1, 31 000 Osijek, Croatia. E-mail: istefanic@pfos.hr

[2] Received: 9 January 2018; Accepted: 9 March 2018

are: a) easy to read, spell, pronounce and remember in all relevant languages; b) without adverse meaning in slang or undesirable connotations (in original and relevant foreign languages); and adaptable to all advertising media (Štefanić, 2015). Labels have a very important role in marketing communication. They deliver a considerable part of the intended message together with legally prescribed information.

There is empirical and theoretical research supporting the claim that food labels impact on the consumers' trust in food producers, processors and distributors. However, consumer and regulators interpret food labels differently, and labels can still be perceived as misleading by consumers. (Tonkin et al., 2016).

Pinna et al. (2017) have found significant influence of customers' gender, age, income level and occupation on their willingness to pay a premium price for labelled products. Empirical evidence on the critical role that quality labels play in influencing consumers' choices and on the main motivation that hinders further development of this market was found.

Consumers interested in nutrition labels have specific dietary habits and are interested in food safety. They also use experts as their source of information. Purchases of the consumers concerned about nutrition claims are driven by factors such as price, brand, certification, etc. Socio-demographic characteristics are statistically significant and show a positive link with age, gender and a negative linkage with income (Stranierri et al., 2010).

The study of Bialkova et al. (2016) investigates the health-pleasure trade-off and its effect on consumers' choice in the EU. One third of the products carried health benefit claims, one third taste benefit claim, and one third no additional claim FOP. Finally, half of the products in the survey carried a nutrition label in front of the package – FOP. The results show that the message displayed FOP influenced consumers evaluation and choice. The effectiveness of the FOP message also depended on consumers' health motivation and healthfulness perception of carrier products.

Nutritional claims are a commonly used marketing practice, but the association between claims and nutritional quality of products is unknown. Research of Taillie et al. (2017) investigated whether nutritional claims are associated with an improved nutritional profile, and whether the proportion of purchases with claims differs by race/ethnicity or socioeconomic status. They investigated low-fat, low-calorie, low-sugar and low-sodium claims in more than 80 million food and beverage purchases of 40,000 US households from 2008 to 2012. The association between investigated claims and specific nutrient densities varied considerably. Purchases of products with low-content claim did not necessarily offer better overall nutritional profiles or better profiles for the claimed nutrient, relative to products without claims. Results suggest that claims could be sensitive to certain foods or nutrients and, in some cases, may mislead about the overall nutritional quality of the food.

Orquin and Scholderer (2015) investigated the influence of nutrition and health claims used in marketing communication on consumer perception of food healthfulness. The results indicate that claims had little effect on consumer perception of food healthfulness. However, such claims had detrimental effects on sensory expectations and purchase intentions for the carrier products.

The results of Poelmans and Rousseau (2017) are in line with previous research that stated that consumers are unwilling to pay high price premiums for organic vice products, such as beer. Additionally, no statistically different preferences for male or female respondents, or for members or non-members of nature protection organizations were found.

Trustworthy eco-labels provide consumers with valuable information on environmentally friendly products and thus promote green consumerism. Sonderskov and Daugbjerg (2011) investigated consumer confidence in different organic food labeling regimes with different degrees of governmental involvement in the US, United Kingdom, Denmark, and Sweden. The results indicate that confidence is highest in countries with substantial state involvement, implying that governments can positively influence organic agriculture through active and significant involvement in eco-certification.

The report by Hurt (2002) clearly indicates that "EU framework labelling legislation prohibits 'attributing to any foodstuff the property of preventing, treating or curing a human disease or referring to such properties".

Food allergy is a significant public health issue. Since there has been no cure for food allergy so far, regulatory bodies have focused on providing information about the presence of food allergens through label declarations. However, not all allergens could be declared, so different governments and organizations focused on "priority allergens" only. The increasing volume of the global food trade suggests that there would be value in supporting sensitive consumers by harmonizing these regulatory frameworks (Gendel, 2012).

Precautionary allergen labelling (PAL) can result in consumer confusion. Research has shown that interpretive labels (using graphics, symbols, or colors) are better understood than the traditional forms of labels. It is important to investigate how consumers would use interpretive labels (symbol, mobile phone application and a toll-free number) with or without medical advice prior to the implementation into the food industry (Zurzolo et al., 2017).

Food allergies affect up to 8% of children in the United States. Consumers rely on food manufacturers to reliably track and declare the presence of food allergens in products. The objective of the study by Gupta et al. (2017) was to characterize the factors that contribute to the economic impact of food allergen control practices in the food industry. Based on a survey conducted with food industry professionals, the key areas of cost for food allergen management were investigated. Nearly all companies (92%) produced food products containing one or more of the top eight allergenic foods recognized by the U.S. Food and Drug Administration or sesame seeds. Cleaning procedures, employee training, and the potential for a recall due to allergen cross-contact were most frequently rated as the important factors in food allergen management. Recalls due to food allergen cross-contact, cleaning procedures, equipment and premises design, and employee training were ranked as the greatest allergen management expenses. Although 96% of companies had a food allergen control plan in place, nearly half (42%) had at least one food allergen related recall within the past 5 years.

Quinones et al. (2017) compared two cases, Sorana bean Protected Geographical Indication (PGI) in Italy and Perry from Mostviertel PGI in Austria. Their conclusion indicates that supportive legal framework with assistance from public authorities can help producers in technical aspects, but also in resolving difficult conflicts. They also established positive relationship between the intensity and effectiveness of collective action and the likelihood of achieving broadly accepted standards and social cohesion needed for successful GI implementation.

Proof of niche market requirements, such as various ECO / ORGANIC seals are also very important for niche market customers. Kaur et al. (2016) based on a sample of 2034 foods established that foods carrying health related claims have marginally better nutrition profiles than those that do not carry claims.

EU Regulation No 1169/2011 is effective as of 13 December 2014. The new set of rules aims to improve the previous legal framework, allowing consumers to make more informed choices and a safe use of food products. Velardo (2015) emphasizes five main improvements defined by the Regulation: a) mandatory nutrition information on processed foods; b) mandatory origin labelling of unprocessed meat from pigs, sheep, goats and poultry; c) highlighting allergens in the list of ingredients; d) minimum size of text; and e) requirements on information on allergens (also non pre-packed foods) including those sold in restaurants and cafes.

It is well-established that food labels have an important influence on consumer behavior. But it is important to know what all those food labels actually mean. For example, official post-mortem meat inspection of pigs was replaced by visual meat inspection. The official veterinarian decides on eventual post-mortem inspection procedures (such as incisions and palpations) based on declarations in the food chain information (FCI), ante-mortem inspection and post-mortem inspection. It is clear that certain concessions are made in favor of a smooth slaughter and inspection process (Felin et al., 2016).

2. METHODOLOGY

Analysis of food labels is a multidisciplinary and complex analysis, but food and packaging laws and control mechanisms are of primary importance. But intellectual property laws are also relevant in many cases. Finally, several laws regulating competition on the market are also significant, especially those ones regulating unfair competition (not covered in the analysis).

After a comprehensive literature review in the Introduction section, a comprehensive search of regulatory framework of food production, processing and distribution is conducted at the Croatian and EU level. Appropriate emphasis is given to the food related legislation and intellectual property related legislation.

Based on the analyzed data sources, published research results and legal documents related to the field of investigation, the results are organized in four separate sections: 1) mandatory food information; 2) voluntary food information; and 3) redundant, confusing and misleading information and 4) real life cases introduced to support the discussion.

Special attention is given to the definition of (safe) human food; declaration of nutritional characteristics, substances or products causing allergies or intolerances; geographical indication and origin of the food; quality seals; niche market claims (medicinal claims, organic food claims, and functional food clams); useful elements of the labels designed to facilitate purchase process and redundant, confusing and misleading signs.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The Codex Alimentarius is a collection of standards, guidelines and codes of practice established to protect consumer health and promote fair practices in food trade at the global level. The Codex provides guidance on general labelling of foods and guidance regarding health or nutrient claims so consumers can understand what they are actually buying. The Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary uses (CCNFSDU) addresses a wide range of technical and regulatory issues for foods that can contribute to the prevention of nutritional deficiencies and diet-related non-communicable diseases. The Codex Committee on Food Labelling (CCFL) sets standards and guidelines for nutrition information on food packages enabling consumers to make informed food choices (Joint FAO/WHO Food Standards Programme, 1985).

Croatian market regulation is fully reconciled with the EU Acquis communautaire. However, Croatian food producers have to pay attention to numerous regulations in different countries outside the EU. A variety of different signs and seals provide a lot of information but could possibly introduce some confusion and possibly some wrong purchase decisions (Figure 1).

Figure 1. A variety of different signs and seals can inform and confuse customers

Source: © Ivan Štefanić

The first step in the analysis is to define what can be actually promoted and sold as human food. Article 14 (2) (a) of Regulation (EC) 178/2002 incorporated into Croatian Food Law (NN 81/2013, updated text) defines *foods harmful to human health* as a food that is health defective because: does not meet the microbiological criteria for food safety under special microbiological regulations criteria for food; contains other pathogenic microorganisms, non-pathogenic and parasitic microorganisms for which estimation risk identified risk for human health; there is an evidence that people are poisoned by the food; contains contaminants exceeding the maximum permitted quantities prescribed by special regulations; contains nutritional additives and flavorings which are unauthorized in a given category of food or are permitted but exceeding the maximum permitted quantities prescribed by special regulations; contains unauthorized other substances according to a special regulation; contains pesticides in the amount presenting a risk to human health as established by the risk assessment; is genetically modified or contains and/or consists of or is derived from an unapproved genetic modification of the unapproved organism; contains ingredients of unapproved new food as determined by risk assessment and the risk assessment for a particular food has been found to have or may have a detrimental impact on human health.

Article 14 (2) (b) of Regulation (EC) 178/2002 incorporated into Croatian Food Law (NN 81/2013) defines *food unsuitable for human nutrition* due to the following reasons: if the best before date has expired; because of its changed properties (taste, smell, fading and decomposition) is not acceptable for human consumption; which contains foreign substances that can be reasonably suspected of being present in the rest of the series; in which production food additives are used, which do not meet the criteria of purity; containing permissible other substances above the permissible quantity according to a special regulation; which is packed in packaging that has been shown to be improper in health because it releases substances that are harmful for human health; which contains unauthorized chemical forms of vitamins and minerals according to a special regulation; which contains certain vitamins and minerals in an amount representing a risk to human health; which is subjected to unauthorized ionizing radiation or other technological process which may have harmful effects on human health; which is labeled as a food for special nutritional needs and does not meet such requirements; which is labeled as gluten-free food and contains gluten in an amount exceeding the allowable quantity according to the special regulation; which contains allergens not marked by a special regulation; GM foods containing and / or consisting of or derived from approved genetically modified organisms in which it has been shown to have a technological contamination above 0.9%, which is not indicated.

3. 1 Mandatory food information

There are two groups of information which are mandatory elements of food labels, a) label elements[3] defined by Article 9 and elements of nutrition declaration[4] defined by Article 30

[3] Label elements are: The name of the food; List of ingredients; Substances causing allergies and intolerances (listed in Appendix II); The quantity of ingredients or categories of ingredients; Net quantity or amount of filling; Best before date; Storage and use conditions; The name and address of the manufacturer and distributor; Details of the place of origin if the lack of such a reference could be misleading; Instructions for use; and Alcohol content if >1,2 %.

[4] Elements of the nutrition declaration are: energy value and amounts of fat, saturates, carbohydrates, sugars, protein and salt.

of Regulation (EU) 1169/2011. According to the same Regulation, the list of ingredients will include all the ingredients of the food, in descending order of weight, as recorded at the time of their use in the manufacture of the food.

Regulation also prescribes the size of fonts used in food declarations with the minimal size of the letters 1,2 mm, which is font of 3,42 points. For packages with the largest surface of less than 10 cm^2, font can be equal or bigger than 0,9 mm (2,57 points).

Declaration of substances or products causing allergies or intolerances

Allergies represent possible life threatening situations for some consumers. However, only allergens listed in Appendix II of Regulation (EU) 1169/2011 are to be declared[5]. Article 21 of the same Regulation request that name of the substance or product causing allergies or intolerances shall be emphasized through a typeset that clearly distinguishes it from the rest of the list of ingredients, for example by means of the font, style or background color. In the absence of a list of ingredients, the indication of the particulars referred to in point shall comprise the word 'contains' followed by the name of the substance or product as listed in Annex II. Where several ingredients or processing aids of a food originate from a single substance or product listed in Annex II, the labelling shall make it clear for each ingredient or processing aid concerned.

Geographical indication and designations of origin for agricultural products and food products

A geographical indication is a distinctive sign used to identify a product as originating in the territory of a particular country, region or locality where its quality, reputation or other characteristic is linked to its geographical origin. The protection of geographical indications matters economically. They can support rural development and promote new job opportunities in production, processing and other related services. Over the years products such as Cognac, Roquefort cheese, Parmigiano Reggiano got excellent reputation far beyond the EU. The registration of Geographical Indications in the EU requires collective action and considerable efforts born by several groups of actors such as producers, processors, public authorities and research centers. Procedures related to protected designations of origin, protected geographical indications and traditional specialities guaranteed are defined by Regulation (EU) no 1151/2012 of the European parliament and of the Council of 21 November 2012 on quality schemes for agricultural products and foodstuffs.

3. 2 Voluntary food information or useful marketing communication

Food information provided on a voluntary basis is regulated with Chapter IV of the Regulation (EU) 1169/2011 and shall comply with the following requirements: a) it shall not mislead the consumer

[5] Substances or products causing allergies or intolerances that have to be declared: 1) Cereals containing gluten, namely: wheat, rye, barley, oats, spelt, kamut or their hybridised strains, and products thereof with certain exceptions; 2) Alcohol of agricultural origin; 3) Crustaceans and products thereof; 4) Eggs and products thereof; 5) Fish and products thereof with certain exceptions; 6) Peanuts and products thereof; 7) Soybeans and products thereof with certain exceptions; 8) Milk and products thereof (including lactose) with certain exceptions; 9) Nuts, namely: almonds, hazelnuts, walnuts, cashews, pecan nuts, Brazil nuts, pistachio nuts, macadamia or Queensland nuts, and products thereof with certain exceptions; 10) Celery and products thereof; 11) Mustard and products thereof; 12) Sesame seeds and products thereof; 13) Sulphur dioxide and sulphites at concentrations of more than 10 mg/kg; 14) Lupin and products thereof; and 15) Molluscs and products thereof.

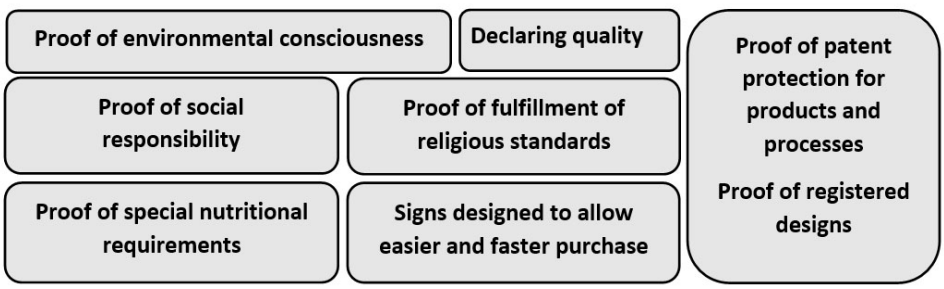
(as defined in article 7); b) shall not be ambiguous or confusing for the consumer; and c) shall be based on the relevant scientific data (wherever appropriate).

Article 30 of the Regulation (EU) 1169/2011 also defines the voluntary nutrition declaration such as: a) mono-unsaturates; b) polyunsaturates; c) polyols; d) starch; e) fibre; and any of the vitamins present in significant amounts as defined in Annex XIII.

Annex III of the same Regulation defines six type of categories of food for which the labelling must include one or more additional particulars: 1) Foods packaged in certain gases; 2) Foods containing sweeteners; 3) Foods containing glycyrrhizinic acid or its ammonium salt; 4) Beverage with high caffeine content or foods with added caffeine; 5) Foods with added phytosterols, phytosterol esters, phytostanols or phytostanol esters; and 6) Frozen meat, frozen meat preparations and frozen unprocessed fishery products.

Additionally, Article 43 of the same Regulation additionally defines reference intakes for specific population groups as a voluntary content of the food label.

Figure 2. Different categories of voluntary nutrition declaration



Source: Author

Figure 2 is presenting different categories of voluntary food information which can be used as effective elements of a marketing plan. In real life, it is difficult to be informed about all those possibilities and their rapid changes. Continuous education and cooperation with experts from various fields are important prerequisites to avoid costly mistakes and unethical ways of doing business.

Proof of uniform quality with ISO, EMAS, GAP, GMP and HACCAP certificates is a very important piece of information for the purchase decision making process. According to the Regulation (EU) 1169/2011, food information shall not attribute to any food the property of preventing, treating or curing a human disease, nor refer to such properties. The regulation of nutrition and health claims made on foods is ,to a large extent, based on the belief that consumers are easily misled by persuasive marketing communication and should therefore be protected. From all the food producers, probably the producers of functional food and producers of traditional food are the most likely to be tempted to use medicinal claims in their marketing and they have to pay special caution in that regard.

There is a whole group of very useful information to the customers and competitors which can and usually does find its place on the food packaging. Those pieces of information are related to the patented products and processes, registered designs of the food packaging and signs designed to allow easier and faster purchase such as GS1 and PLU codes[6].

3. 3 Redundant, confusing and misleading marketing communication

Producers can advertise their pasta containing wheat gluten as a 'Protein pasta' or 'Durum pasta'. But without declaring content of gluten and its origin, they could possibly put the uninformed customer into a life threatening situation. Producers can also declare technological additives with the help of E-numbers or other less known synonyms, derivatives or various brand names instead of generic names. Use of phrase 'natural ingredients', use of pictures with 'happy animals' and pastoral landscapes in cases where they are not relevant and use of quality seals for merely complying with the legally prescribed minimum also belong to the misleading marketing communication.

An important question in the analysis of food labels are jurisdictions. Food laws and appropriate institutions and control mechanisms are the primary address. But intellectual property laws are also relevant in many cases. It is possible to check geographical indication or origin in the EU Database Of Origin & Registration (DOOR database, 2017). To get quality advice, it is not enough to consult only food agencies, it is advisable to consult the relevant brochure European IPR Helpdesk Fact Sheet (2016) or IP specialist or Network of regional partners of Enterprise Europe Network and European IPR Helpdesk's Ambassador Scheme provide free-of-charge, first-line information on IP-related issues targeting the beneficiaries of EU-funded projects and EU SMEs in managing their IP assets.

3. 4 Case studies

Entrepreneurs could use registered or unregistered trademarks which can produce the impression that particular products are produced in certain territories, although they are not (Figure 2, 3, 4).

[6] GS1 code is an evolved version of EAN code and together with PLU code is designed to facilite and simplify the purchase process at the cashier desk.

Figure 3. A confusing declaration of origin for 'California' pumpkin seeds at Lidl store in Osijek, Croatia.

A photograph taken by Ivan Štefanić

Figure 4. A photograph of a confusing label of 'Pure Sheep Kashkaval Cheese' at Bills Imported foods, Minneapolis, MN.

Source: Author

Figure 5. A confusing declaration of origin for the Croatian brand of extra virgin olive oil 'Oblica' at a Billa store in Osijek, Croatia.

Source: Author

For all those products (Figure 3, 4, 5), it is difficult to make an informed purchase decision even after a careful reading of the label.

Pumpkin seeds sold in the packaging containing verbal element California (Figure 3) could easily mislead possible buyers regarding the geographical origin of the product. Possible customers could be influenced by the very positive image of Californian producers of high quality produce like almonds, walnuts and pistachios and due to that fact they would make a purchase of a very different product originating from a very different territory.

Sheep cheese (Figure 4) could, in theory, be produced from the milk coming from Bulgarian and Macedonian farms (from FYROM or Greece) and then simply blended during the production process. But it is highly unlikely that message from the label is trying to communicate that information to the customers. However, two verbal elements used on the label (Macedonia and Bulgaria) can easily produce the impression of a sign of geographical indication, although they are not. Additionally, Bulgaria currently has no province or NUTS region named Macedonia. Also, there are three administrative regions of Greece with Macedonia in their names (Western Macedonia, Central Macedonia and Eastern Macedonia and Thrace) and Former Yugoslav Republic of Macedonia as an independent and internationally recognized state.

It is clear that oil from one bottle can be a blend of oils originating from Croatia and Spain (Figure 5). But labelling in such a case will be a different one; according to Article 4, Point 2 (b) (ii) of the Commission Implementing Regulation 29/2012 it will be stated: 'blend of olive oils of European Union origin' or reference to the Union. Additionally, information about territory where the olives were harvested and oil extracted should be stated on the packaging or labels attached to the

packaging to ensure that consumers are not misled and the market in olive oil is not disturbed (Point 8 of the preamble).

4. CONCLUSION

Legal obligations regarding mandatory food labelling are limited in terms of information. Voluntary food labelling can offer a large array of additional information, but it is still regulated in a very precise manner.

Good marketing is informative and equally useful for sellers and customers. It provides all the relevant information necessary for informed purchase decisions and, at the same time, may not confuse, deceive and eventually mislead the customers. The labels have a very important role in that communication. Marketing communication, regarding their own brands, is an important component of the business for several reasons: A) as an effective signpost for repeated purchases; B) as an entry barrier into the sector, C) as a source of additional revenue.

The information provided on the food packaging usually exceeds the legally required amount of information and could lead to customer confusion and misinformation. An important issue in the analysis of food labels is jurisdiction. Food laws, appropriate institutions and control mechanisms are primary to be addressed, but intellectual property laws are also relevant in many cases.

Voluntary food information can be used as an effective element of a marketing plan. In real life, it is difficult to be informed about all those possibilities and their rapid changes. Continuous education and cooperation with the experts from various fields are important prerequisites to avoid costly mistakes and run a socially responsible business.

REFERENCES

Bialkova, S. Sasse, L., Fenko, A. (2016) The role of nutrition labels and advertising claims in altering consumers' evaluation and choice. Appetite, 96,p. 38-46.

Commission Directive 1999/10/EC, Directive 2000/13/EC of the European Parliament and of the Council, Commission Directives 2002/67/EC and 2008/5/EC and Commission Regulation (EC) No 608/2004

Commission implementing Regulation (EU) No 29/2012 of 13 January 2012 on marketing standards for olive oil

Commission Regulation (EU) No. 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28 January 2002 laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety

Commission Regulation (EU) No. 1169/2011 of the European Parliament and of the Council of 25 October 2011 on the provision of food information to consumers, amending Regulations (EC) No 1924/2006 and (EC) No 1925/2006 of the European Parliament and of the Council, and repealing Commission Directive 87/250/EEC, Council Directive 90/496/EEC

DOOR database (2017) //http://ec.europa.eu/agriculture/quality/door/list.html (8.10.2018.)

European IPR Helpdesk Fact Sheet (2016) The value of geographical indications for businesses. p.15. //https://www.iprhelpdesk.eu/sites/default/files/newsdocuments/Fact-Sheet-Geographical_Indications_2.pdf (8.10.2018.)

Felin, E., Jukola, E., Raulo, S., Fredriksson-Ahomaa, M. (2016) Current food chain information provides insufficient information for modern meat inspection of pigs. Preventive Veterinary Medicine, 127: p.113-20

Gendel S.M. (2012) Comparison of international food allergen labeling regulations. Regulatory Toxicology and Pharmacology, 63, p. 279-285.

Gupta, R.S., Taylor, S.L., Baumert, J.L., Kao, L.M., Schuster, E., Smith, B.M. (2017) Economic Factors Impacting Food Allergen Management: Perspectives from the Food Industry. Journal of food protection, 80(10), p. 1719-1725.

Hurt, E. (2002) International guidelines and experiences on health claims in Europe. Asia Pacific journal of clinical nutrition, 11(2), p. 77-79.

Joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission (1985) Codex alimentarius - Guidelines on nutrition labelling. Last revised in 2017, UN FAO and UN WHO, Rome

Kaur, A. et al. (2016) The nutritional quality of foods carrying health-related claims in Germany, The Netherlands, Spain, Slovenia and the United Kingdom. European Journal of Clinical Nutrition

Orquin, J.L., Scholderer, J. (2015) Consumer judgments of explicit and implied health claims on foods: Misguided but not misled. Food policy, 51, p. 144-157.

Pinna, M., Del Chiappa, G., Atzeni, M. (2017) Do Consumers Really Care about Food Quality Labels? Quality-access to success, 18, p. 135-140.

Poelmans, E., Rousseau, S. (2017) Beer and Organic Labels: Do Belgian Consumers Care?

Sustainability, 9(9), p. 1509

Quinones-Ruiz, X.F. et al. (2017) Why early collective action pays off: evidence from setting Protected Geographical Indications. Renewable agriculture and food systems, 32(2), p. 179-192.

Regulation (EU) No 1151/2012 of the European parliament and of the Council of 21 November 2012 on quality schemes for agricultural products and food stuffs. Commission Delegated Regulation (EU) no. 664/2014 of 18th December 2013 and Commission Implementing Regulation (EU) no. 668/2014 of 13th June 2014

Sonderskov, KM, Daugbjerg, C. (2011) The state and consumer confidence in eco-labeling: organic labeling in Denmark, Sweden, The United Kingdom and The United States. Agriculture and human values, 28(4), p. 507-517.

Stranierri, S, Baldi, L, Banterle, A. (2010) Do Nutrition Claims Matter to Consumers? An Empirical Analysis Considering European Requirements. Journal of agricultural economics, 61(1),p. 15-33.

Štefanić, I. (2015) Inovativno^3 poduzetništvo. Sveučilišni udžbenik, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, TERA TEHNOPOLIS d.o.o., Osijek, p. 412.

Taillie, L.S. et al. (2017) No Fat, No Sugar, No Salt... No Problem? Prevalence of "Low-Content" Nutrient Claims and Their Associations with the Nutritional Profile of Food and Beverage Purchases in the United States. Journal of the academy of nutrition and dietetics, 117(9), p. 1366-1374.

Tonkin, E et al. (2016) The process of making trust related judgements through interaction with food labelling. Food policy, 63(1), p. 62-72.

Velardo, M. (2015) Welcome to the new food labelling Regulation: more details for a better safety. Agro food industry hi-tech, 26(1), p. 58-59.

Zakon o hrani. (pročišćeni tekst, Narodne novine br. 81/13)

Zurzolo, G.A., Peters, R.L., Koplin, J.J., de Courten, M., Mathai, M.L., Allen, K.J. (2017) Are food allergic consumers ready for informative precautionary allergen labelling? Allergy asthma and clinical immunology, 13, p. 42.

Ivan Štefanić[1]

Pregledni rad
UDK 608.34:339.138

DEKLARIRANJE HRANE: DOBAR MARKETING ILI PRAVNA OBVEZA[2]

SAŽETAK

Deklariranje nutritivnih svojstava, roka za sigurnu upotrebu i upute za sigurno pripremanje hrane, tvari koje uzrokuju potencijalne alergije ili netolerancije sadržane u proizvodu mogu biti od vitalne važnosti za kupce i potrošače. Dodatne informacije, kao što su zemljopisno podrijetlo ili izvornost hrane i usklađenost s određenim standardima mogu imati presudnu ulogu u odlukama o kupnji. Sveobuhvatni pregled regulatornog okvira proizvodnje, prerade, distribucije i označavanja hrane proveden je na razini Hrvatske i EU-a. Primjeren naglasak stavljen je na zakonodavstvo vezano uz hranu, marketing i zakonodavstvo vezano uz intelektualno vlasništvo. Posebna se pozornost posvećuje deklariranju nutritivnih svojstava, tvari ili proizvoda koji uzrokuju alergije ili netolerancije; zemljopisnom podrijetlu i izvornosti hrane, oznakama kvalitete; medicinskim tvrdnjama, tvrdnjama o ekološkoj hrani te suvišnim, zbunjujućim i znakovima koji dovode u zabludu. Pravne obveze vezane uz obvezno označavanje hrane ograničene su u smislu informacija. Dobrovoljno označavanje hrane može ponuditi velik broj dodatnih informacija, ali je i dalje regulirano na vrlo precizan način. Marketinška komunikacija o vlastitim brandovima važna je komponenta poslovanja iz više razloga; to je djelotvoran putokaz za ponovljene kupnje, ulazna barijera u sektor ili mogući izvor dodatnih prihoda. Proizvođači i trgovci mogu dobrovoljno primjenjivati standarde za označavanje koji su stroži od minimalno propisanih. Na taj način oni komuniciraju svoju brigu za dobrobit kupaca i mogu postići konkurentsku prednost nad proizvođačima koji ne pokazuju takav stupanj društvene odgovornosti u svom poslovanju.

Ključne riječi: *deklariranje hrane, pravni okvir za deklariranje hrane, marketing hrane, označavanje alergena u hrani iz predostrožnosti*

[1] Dr. sc., prof. dr. sc., Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište u Osijeku, V. Preloga 1, 31 000 Osijek, Hrvatska. *E-mail*: istefanic@pfos.hr

[2] Datum primitka rada: 9. 1. 2018.; datum prihvaćanja rada: 9. 3. 2018.

Upućujemo autore da pažljivo pročitaju upute koje slijede i pridržavaju ih se

UPUTE AUTORIMA

Zbornik Veleučilišta u Rijeci je recenzirani zbornik 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 s proširenim sažetkom (na priloženom obrascu; 250 - 500 riječi, pisano u 3. licu). 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. Autor dostavlja rukopis uz ispunjeni obrazac s potpisanom *Izjavom o autorskim pravima*. Svojim potpisom 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 u *Izjavi o autorskim pravima* na prihvaćanje recenzentskog postupka. Nakon toga slijedi odluka o odbijanju ili prihvaćanju članka.

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 zborniku, a njihov opseg ne bi trebao biti veći od 20 kartica.

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 zbornika, 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. Ako je to potrebno, rad vraća autoru koji je dužan rad prilagoditi zahtjevima recenzenta. Rad se dostavlja autoru nakon primitka obje recenzije. U slučajevima gdje se ne dovodi u pitanje kvaliteta i autoriziranost teksta, Uredništvo također može intervenirati.

Nakon što autor ponovno dostavi rad, 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).

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 posebnom stranicom (priložen obrazac) u okviru koje se potpisuje i *Izjava o autorskim pravima* te suglasnost za upućivanje rada u postupak recenzije.

Posebna stranica 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) A4 formata, a tekst je 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

Ridderstråle, J., Nordström, K. (2004) *Karaoke Capitalism Management for Mankind*, Harlow: Pearson Education Ltd.

Perišin, I., Šokman. A., Lovrinović, I. (2001) *Monetarna politika,* Pula: Sveučilište u Rijeci, Fakultet ekonomije i turizma "Dr. Mijo Mirković"

Ako je više autora (četiri ili više), navodi se prezime prvog autora nakon čega slijedi *et al.*

Norton, M. B. *et al.* (1981) *A People and a Nation – A History of the United States,* Boston: Houghton Mifflin Company.

- *Časopisi:* prezime, inicijali (godina) "Naslov članka", *naziv časopisa u kojem je objavljen,* volumen(broj), stranice

Fox, S. (1994) "Empowerment as a Catalyst for Change: An Example from the Food Industry", *Supply Chain Management*, 2(3), p. 29-33

Ako je više autora (četiri ili više), navodi se prezime prvog autora nakon čega slijedi *et al.*

Di Noia, C. *et al.* (1999) "Should Banking Supervision and Monetary Policy Tasks be Given to Different Agencies?", *International Finance*, 2(3), p. 361-378

Ako je više radova istog autora objavljenih iste godine, uz godinu se rabe oznake "a, b, c":

Quah, Danny Tyson. (1993 a) "Empirical Cross-section Dynamics in Economic Growth", *European Economic Review*, 37(2-3), p. 426-434

(1993 b) "Galton's Fallacy and Tests of the Convergence Hypothesis", *Scandinavian Journal of Economics*, 95(4), p. 427-443

(1994) "Exsploiting cross Section Variation for Unit Root Inference in Dynamic Data", *Economics Letters*, 44(1-2) p. 9-19

(1996 a) "Empirics for Economic Growth and Convergence" *European Economic Review*, 40(6), p. 951-958

(1996 b) "Regional Convergence Clusters across Europe", *European Economic Review*, 40(3-5), p. 951-958

- *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* I*nternational* W*orkshop 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.

Jedan autor u jednom Zborniku može objaviti najviše dva rada.

Konačnu odluku o objavljivanju članaka kao i redoslijed članaka, određuje Uredništvo Zbornika.

Autor dobiva jedan primjerak Zbornika u kojemu je njegov rad objavljen (jedan primjerak po objavljenom članku).

Rad autora mora biti pisan standardnim jezikom i bez pravopisnih i gramatičkih pogrešaka.

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.

Dostavljanje radova

Prošireni sažeci na propisanom obrascu dostavljaju se elektroničkom poštom. Nakon prihvaćene teme, radovi se dostavljaju u papirnatom obliku u tri primjerka te u elektroničkom obliku (na CD-u ili elektroničkom poštom) uz popunjeni popratni obrazac (posebnu stranicu) 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, te potpisanu *Izjavu o autorskim pravima*. Svi navedeni podaci moraju biti napisani na jeziku članka, na hrvatskom jeziku i na engleskom jeziku (ako izvorni jezik članka nije engleski).

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

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.

Texts will be published in Croatian or in English.

Editing Policy

The Editorial Board accepts applications with extended abstracts (on the enclosed submission form; 250-500 words, written in the third person). 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. The author submits the manuscript together with the completed form and a signed Copyright Statement. With his signature the author confirms his authorship as well as the originality of the article. In order to avoid withdrawing the paper during the review process, by signing the Copyright Statement the author asserts compliance with the review process. The decison on the rejection or acceptance of the article follows.

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.

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. If it is necesary the paper is returned to the author who has to introduce the changes required by the reviewers. The paper is returned to the author only after both reviews have been received by the Editorial Board. In cases where the quality and originality of the text in not in question the Editorial Board is empowered to intervene.

After the author resubmits the paper, 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).

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 submitted together with a separate page (enclosed form) which comprises a signed Copyright Statement and a consent for the review process of the article in question.

A separate page 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 A4 format 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.

(4) *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, Danny Tyson. (1993 a) "Empirical Cross-section Dynamics in Economic Growth", *European Economic Review*, 37(2-3), p. 426-434

(1993 b) "Galton's Fallacy and Tests of the Convergence Hypothesis", *Scandinavian Journal of Economics*, 95(4), p. 427-443

(1994) "Exsploiting cross Section Variation for Unit Root Inference in Dynamic Data", *Economics Letters*, 44(1-2) p. 9-19

(1996 a) "Empirics for Economic Growth and Convergence" *European Economic Review*, 40(6), p. 951-958

(1996 b) "Regional Convergence Clusters across Europe", *European Economic Review*, 40(3-5), p. 951-958

- *Sources from the Internet:* surname of the author/editor, name initials, (year), "Title of the article", *Title of the journal,* date of publication, year, volume, number, pages or online equivalent, Internet address (date of accession)

If Internet sources do not give the name of the author: Internet address (date of accession).

Martin, C. L. (1998) "Relationship Marketing: a High-Involvement Product Attribute Approach, *Journal of Product and Brand management,* 7(1), p. 6-26 //http:www.apmforum.com/emerald/marketing-research-asia.htm (3. 10. 2002.)

- *Books of collected writings:* author of the chapter (year of publication) "Title of the chapter". In: name of the publisher or author of collected writings, *Title of collected writings,* place of publication: publisher.

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 International Workshop on Multimedia Software Development,* 25-26 March. Berlin, Los Alimos, Ca: IEEE Comput. Soc. Press, p. 80-88.

- *Theses and dissertations*: name of the author is stated (year) *title*, and the name of the awarding institution

Whitehead, S. M. (1996) *Public and private men: masculinities at work in education management,* doctoral dissertation, Leeds 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. Authors have to comply with all the editing and other guidelines provided by the Editorial Board.

In one issue of the Journal one author can publish not more than two articles.

Final decision on publication of an article, as well as the order of articles in the Jouranl is made by the Editorial Board.

The author receives a copy of the Journal where his contribution is published (one copy per contribution).

Contributions should be written in standard language free of spelling and grammar mistakes.

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.

Manuscript Submission

After the topic has been accepted, papers are submitted in the paper form in three copies as well as in the electronic form (on a CD or via electronic mail) together with a completed form (a separate page) 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. 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)

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

Prof. dr. sc. Slađana Benković (SRB)

Prof. dr. sc. Andrej Bertoncelj (SLO)

Prof. dr. sc. Mojmil Cecić

Prof. dr. sc. Dorotea Ćorić

Prof. dr. sc. Aleksandra Deluka-Tibljaš

Prof. dr. sc. Branimir Dukić

Prof. dr. sc. Čedomir Dundović

Prof. dr. sc. Daniela Gračan

Prof. dr. sc. Bruno Grbac

Prof. dr. sc. Dragan Jovanović (SRB)

Prof. dr. sc. Klemen Kavčić (SLO)

Prof. dr. sc. Gabriella Kazinczi (HUN)

Prof. dr. sc. Sadko Mandžuka

Prof. dr. sc. Srđan Marinković (SRB)

Prof. dr. sc. Marcel Meler, professor emeritus

Prof. dr. sc. Snežana Mičević (BIH)

Prof. dr. sc. Vesna Nikolić (SRB)

Prof. dr. sc. Mario Pečarić

Prof. dr. sc. Hinko Wolf

Prof. dr. sc. Snežana Živković (SRB)

izv.prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle

Izv. prof. dr. sc. Saša Drezgić

Izv. prof. dr. sc. Karl Gotlih (SLO)

Izv. prof. dr. sc. Miroslav Joler

Izv. prof. dr. sc. Dina Lončarić

Izv. prof. dr. sc. Kornelije Rabuzin

Izv. prof. dr. sc. Marko Renčelj (SLO)

Izv. prof. dr. sc. Nataša Rupčić

Izv. prof. dr. sc. Nika Šimurina

Izv. prof. dr. sc. Vlatka Škokić

Izv. prof. dr. sc. Ivan Štajduhar

Izv. prof. dr. sc. Violeta Vidaček Hainš

Doc. dr. sc. Ana Aleksić

Doc. dr. sc. Darko Andročec

Doc. dr. sc. Bojan Beškovnik (SLO)

Doc. dr. sc. Kristina Brščić

Doc. dr. sc. Vesna Buterin

Doc. dr. sc. Jasmina Dlačić

Doc. dr. sc. Victor Figuera (PRT)

Doc. dr. sc. Ivana Fosić

Doc. dr. sc. Maja Grdinić

Doc. Ing. Petra Horvathova, PhD (CZE)

Doc. dr. sc. Marija Ivaniš

Doc. dr. sc. Marko Jokić

Doc. dr. sc. Selma Kadić-Maglajlić (BIH)

Doc. dr. sc. Ivan Kelić

Doc. dr. sc. Božidar Kovačić

Doc. dr. sc. Jonatan Lerga

Doc. dr. sc. Dario Maradin

Doc. dr. sc. Jasminka Mezak

Doc. dr. sc. Jelena Mitrović Simić (SRB)

Doc. dr. sc. Josip Musić

Doc.dr. sc. Bojana Olgić Draženović

Doc.dr. sc. Sandra Pepur

Doc.dr. sc. Dijana Plantak Vukovac

Doc.dr. sc. Vanja Smokvina

Doc. dr. sc. Iva Tuhtan Grgić

Doc. ing. Šarka Velčovska, PhD (CZE)

Doc. dr. sc. Maja Vujičić

Doc. dr. sc. Dražen Žgaljić

Doc. dr. sc. Srđan Žuškin

Dr. sc. Irena Bosnić

Dr. sc. Igor Jugo

Dr. sc. Maja Karaga

Dr. sc. Žaklina Marjanović (SRB)

Dr. sc. Marko Matulin

Dr. sc. Željka Milanović

Dr. sc. Darko Palačić

Dr. sc. Katarina Potnik Galić

Dr. sc. Anita Prelas Kovačević

Dr. sc. Katarina Štavlić

Dr. sc. Maja Vretenar Cobović

Dr. sc. Vinko Zaninović

Dr. sc. Dinko Zima

VELEUČILIŠTE U RIJECI

COLLEGIUM FLUMINENSE