



2016 • Бања Лука

9. НАУЧНО-СТРУЧНА КОНФЕРЕНЦИЈА

СТУДЕНТИ У СУСРЕТ НАУЦИ

„НАУКА ДАНАШЊИЦЕ ЈЕ
ТЕХНОЛОГИЈА БУДУЋНОСТИ”

23.11 – 25.11.2016

БАЊА ЛУКА
РЕПУБЛИКА СРПСКА

9th international scientific conference

STUDENTS ENCOUNTERING SCIENCE

„PRESENT SCIENCE IS
THE FUTURE TECHNOLOGY”

23.11 – 25.11.2016

BANJA LUKA
REPUBLIC OF SRPSKA

ЗБОРНИК РАДОВА

PAPER BOOK

Универзитет у Бањој Луци
Бања Лука, новембар 2017.

НАУЧНИ ОДБОР

Проф. др Радослав Гајанин, председник

Проф. др Милан Матаруга

Доц. др Драгица Панић-Кашански

Проф. др Петар Пенда

Доц. др Драгиша Васић

Доц. др Светлана Боројевић

Проф. др Никола Мојовић

Проф. др Татјана Дуроњић

Проф. др Здравко Тодоровић

Проф. др Биљана Кукавица

Проф. др Сениша Вученовић

Мр Звјездана Сандић

Проф. др Мирослав Петковић

Доц. др Маја Травар

Проф. др Слободан Спремо

Доц. др Валентина Веселиновић

Доц. др Александра Ђери

Проф. др Славица Јандрић

Доц. др Весна Љубојевић

Проф. др Страин Посављак

Проф. др Мато Уљаревић

Проф. др Славица Грујић

Мр Дијана Вуковић

Проф. др Данијела Кондић

Доц. др Гордана Роквић

Доц. др Ђорђе Савић

ПОЧАСНИ НАУЧНИ ОДБОР

проф. др Милан Матаруга

Ректор Универзитета у Бањој Луци

проф. др Радослав Грујић

Ректор Универзитета у Источном Сарајеву

проф. др Јасмин Комић

Министар науке и технологије

проф. др Дане Малешевић

Министар просвјете и културе

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР

ПРЕДСЈЕДНИК :

Лука Миладиновић, Висока школа
унутрашњих послова

СЕКРЕТАР :

Никола Курија, Природно – математички
факултет

ЧЛАНОВИ:

Зоран Граховац,

Машински факултет

Давид Лагиновић,

Архитектонско – грађевинско – геодетски
факултет

Небојша Тепић,

Факултет политичких наука

Неђо Малешевић,

Филозофски факултет

Ратко Савић,

Правни факултет

Сениша Балта,

Филолошки факултет

Драгана Вујиновић,

Природно – математички факултет

Тихомир Малешевић,

Машински факултет

Бојан Кресојевић,

Економски факултет

ТЕХНИЧКА ОБРАДА

Дејан Јовић, дипл. граф. диз.

ЛЕКТОРИ

Сениша Балта

Милена Ћоровић

SCIENTIFIC COMMITTEE

Radoslav Gajanin, PhD, president

Milan Mataruga, PhD

Dragica Panic – Kasanski, PhD

Petar Penda, PhD

Dragisa Vasic, PhD

Svetlana Borojevic, PhD

Nikola Mojovic, PhD

Tatjana Duronjic, PhD

Zdravko Todorovic, PhD

Biljana Kukavica, PhD

Sinisa Vucenovic, PhD

Zvezdana Sandic, MSc

Miroslav Petkovic, PhD

Maja Travar, PhD

Slobodan Spremo, PhD

Valentina Veselinovic, PhD

Aleksandra Đeri, PhD

Slavica Jandric, PhD

Vesna Ljubojevic, PhD

Strain Posavljak, PhD

Mato Uljarevic, PhD

Slavica Grujic, PhD

Dijana Vukovic, MSc

Danijela Kondic, PhD

Gordana Rokvic, PhD

Đorđe Savic, PhD

HONORARY SCIENTIFIC COMMITTEE

Milan Mataruga, PhD

Rector of the University of Banja Luka

Radoslav Grujić, PhD

Rector of the University of East Sarajevo

Jasmin Komić, PhD

Minister of Science and Technology

Dane Malešević, PhD

Minister of Education and Culture

ORGANIZING COMMITTEE

PRESIDENT:

Luka Miladinovic, High School of internal affairs

SECRETARY:

Nikola Kurija, Faculty of Natural sciences and mathematics

MEMBERS:

Zoran Grahovac,

Faculty of Mechanical Engineering

David Latinovic,

Faculty of Architectural – Civil – Geodesic Engineering

Nebojsa Tepic ,

Faculty of Political Sciences

Nedjo Malesevic,

Faculty of Philosophy

Ratko Savic,

Faculty of Law

Sinisa Balta,

Faculty of Philology

Dragana Vujinovic,

Faculty of Natural sciences and mathematics

Tihomir Malesevic,

Faculty of Mechanical Engineering

Bojan Kresojevic,

Faculty of Economics

TECHNICAL PROCESSING

Dejan Jovic, B. Sc. in Graphic Design

PROOF – READERS

Sinisa Balta

Milena Corovic

ПРОГРАМ КОНФЕРЕНЦИЈЕ

I ДАН КОНФЕРЕНЦИЈЕ - СРИЈЕДА, 23.11.2016.				
08:00 – 10:00	РЕГИСТРАЦИЈА УЧЕСНИКА			Ректорат, канцеларија 4, сутерен
10:00 – 11:00	ЦЕРЕМОНИЈА СВЕЧАНОГ ОТВАРАЊА КОНФЕРЕНЦИЈЕ – StES 2016			АМФИТЕАТАР Факултет политичких наука
11:00 – 11:40	ПЛЕНАРНО ПРЕДАВАЊЕ			
11:40	КОКТЕЛ - за уважене госте			Факултет политичких наука - ХОЛ
11:40 – 12:00	ПАУЗА – за учеснике и припрема за почетак научних сесија			
12:00 – 14:30	Сесија : ИНЖЕЊЕРСТВО И ТЕХНОЛОГИЈА	Свечана сала 201 Факултет политичких наука	Радионица бр. 1 : ПЛАНИРАЊЕ И ПИСАЊЕ ПРОЈЕКТАТА	АМФИТЕАТАР Факултет политичких наука
14:30 – 15:30	РУЧАК			Ресторан студентског центра „Никола Тесла”
16:00 – 19:00	Сесија : ПРИРОДНЕ НАУКЕ	Свечана сала 201 Факултет политичких наука	Радионица бр. 2 : РАЗВОЈ БИЗНИС ИДЕЈЕ И БИЗНИС ПЛАНА	АМФИТЕАТАР Факултет политичких наука
19:00 – 20:00	ВЕЧЕРА			Ресторан студентског центра „Никола Тесла”
21:30	StES INTERNATIONAL PARTY			Caffe bar Mr. Black (Хотел Босна)

II DAN KONFERENCIJE - ЧЕТВРТАК, 24.11.2016.					
08:00 – 10:00	ДОРУЧАК				Ресторан студентског центра „Никола Тесла”
08:00 – 10:00	НАКНАДНА РЕГИСТРАЦИЈА УЧЕСНИКА				Ректорат, канцеларија 4, сутерен
10:00 – 10:45	“НАУКА ДАНАШЊИЦЕ ЈЕ ТЕХНОЛОГИЈА БУДУЋНОСТИ”	АМФИТЕАТАР Факултет политичких наука	11:00 – 11:45	Посјета ВШУП - у	Висока школа унутрашњих послова
12:00 – 15:00	Сесија : МЕДИЦИНСКЕ И ЗДРАВСТВЕНЕ НАУКЕ	Свечана сала 201 Факултет политичких наука	Сесија : ПОЉОПРИВРЕДНЕ НАУКЕ	Сала 207 Факултет политичких наука	
15:00 – 16:00	РУЧАК				Ресторан студентског центра „Никола Тесла”
16:00 – 18:30	Туристички обилазак града	18:30 – 20:00	Слободне активности		
20:00 – 21:00	ВЕЧЕРА				Ресторан студентског центра „Никола Тесла”
22:00	StES INTERNATIONAL PARTY				Club “CRISTAL”
III DAN KONFERENCIJE - ПЕТАК, 25.11.2016.					
08:00 – 10:00	ДОРУЧАК				Ресторан студентског центра „Никола Тесла”
10:00 – 13:00	Сесија : ДРУШТВЕНЕ НАУКЕ	Сала 207 Факултет политичких наука	Сесија: ХУМАНИСТИЧКЕ НАУКЕ	Свечана сала 201 Факултет политичких наука	
13:00 – 13:40	Музеј Републике Српске	14:10 – 15:00	Лабораторија за мехатронику, роботику и аутоматизацију	Машински факултет	
15:00 – 16:00	РУЧАК				Ресторан студентског центра „Никола Тесла”
16:00 – 18:00	Слободне активности				
18:00 – 20:00	ЦЕРЕМОНИЈА СВЕЧАНОГ ЗАТВАРАЊА КОНФЕРЕНЦИЈЕ – награђивање најуспјешнијих, уручење сертификата, плакета и захвалница;				Амфитеатар ФПН
20:30	StES СВЕЧАНА ВЕЧЕРА				Restaurant & lounge bar “AQVANA”

CONFERENCE PROGRAMME

1st DAY OF THE CONFERENCE, WEDNESDAY 23rd OF NOVEMBER				
08:00 – 10:00	PARTICIPANT REGISTRATION			Rectorate, office 4, basement
10:00 – 11:00	GRAND OPENING – StES 2016			AMPHITHEATER of the Faculty of Political sciences
11:00 – 11:40	PLENARY LECTURE			
11:40	COCKTAIL for our esteemed guests			Faculty of Political sciences – LOBBY
11:40 – 12:00	BREAK - for our participants and preparations for the beginning of the sessions			
12:00 – 14:30	Sessions: ENGINEERING AND TECHNOLOGY	Grand hall 201 Faculty of Political sciences	Workshop no. 1 : PLANNING AND WRITING PROJECTS	AMPHITHEATER of the Faculty of Political sciences
14:30 – 15:30	LUNCH			Restaurant of the Students centre “Nikola Tesla”//
16:00 – 19:00	Session : NATURAL SCIENCES	Grand hall 201 Faculty of Political sciences	Workshop no. 2 : DEVELOPMENT OF A BUSINESS IDEA AND BUSINESS PLAN	AMPHITHEATER of the Faculty of Political sciences
19:00 – 20:00	DINNER			Restaurant of the Students centre “Nikola Tesla”
21:30	StES INTERNATIONAL PARTY			Caffe bar Mr. Black (Hotel Bosna)

2nd DAY OF THE CONFERENCE, THURSDAY 24th OF NOVEMBER					
08:00 – 10:00	BREAKFAST				Restaurant of the Students centre “Nikola Tesla”
08:00 – 10:00	SUBSEQUENT PARTICIPANT REGISTRATION				Rectorate, office 4, basement
10:00 – 10:45	“PRESENT SCIENCE IS THE FUTURE TECHNOLOGY”	AMPHITHEATER of the Faculty of Political sciences	11:00 – 11:45	Visit to the HSOA	High School of internal affairs
12:00 – 15:00	Session : MEDICAL AND HEALTH SCIENCES	Grand hall 201 Faculty of Political sciences	Session : AGRICULTURAL SCIENCES	Hall 207 Faculty of Political sciences	
15:00 – 16:00	LUNCH				Restaurant of the Students centre “Nikola Tesla”
16:00 – 18:30	City tour	18:30 – 20:00	Free activities		
20:00 – 21:00	DINNER				Restaurant of the Students centre “Nikola Tesla”
22:00	StES INTERNATIONAL PARTY				Club “CRISTAL”
3rd DAY OF THE CONFERENCE, FRIDAY 24th OF NOVEMBER					
08:00 – 10:00	BREAKFAST				Restaurant of the Students centre “Nikola Tesla”
10:00 – 13:00	Session : SOCIAL SCIENCES	Hall 207 Faculty of Political sciences	Session: HUMANITARIAN SCIENCES	Grand hall 201 Faculty of Political sciences	
13:00 – 13:40	Museum of the Republic of Srpska	14:10 – 15:00	Laboratory for mechatronics, robotics and automation	Faculty of Mechanical engineering	
15:00 – 16:00	LUNCH				Restoran Studentskog centra „Nikola Tesla”
16:00 – 18:00	Free activities				
18:00 – 20:00	GRAND CLOSING - awards for the best research paper, assigning of certificates and appreciation for participants				AMPHITHEATER of the Faculty of Political sciences
20:30	StES GRAND DINNER				Restaurant & lounge bar “AQVANA”

САДРЖАЈ

Инжењерство и технологија

Природне науке

Медицинске и здравствене науке

Пољопривредне науке

Друштвене науке

Хуманистичке науке

CONTENT

Engineering And Technology

Natural Sciences

Medical And Health Sciences

Agricultural Sciences

Social Sciences

Humanities Sciences



STANDARDIZIRANO ISPITIVANJE I ODREĐIVANJE RELAKSACIJE ČELIKA U PREDNAPETIM KONSTRUKCIJAMA

DOI: 10.7251/STES1609010E

Amel Emkić

*Fakultet za građevinarstvo i geodeziju
Univerzitet u Ljubljani (Slovenija)*

E-mail odgovornog autora: amel.emkic1@gmail.com

Sažetak

Jedan od gubitaka sile prednapinjanja koji je funkcija vremena je gubitak uzrokovan relaksacijom čelika. Relaksacija čelika za prednapinjanje je pojava pri kojoj, u toku vremena, dolazi do pada napona u prednapetom kablu pri konstantnoj deformaciji. Detaljno poznavanje pojave relaksacije čelika je veoma značajno, obzirom da se, pri projektovanju prednapetih konstrukcija, moraju predvidjeti (i uzeti u obzir pri izračunu) gubici sile prednapinjanja uzrokovani relaksacijom.

Rad prikazuje metode ispitivanja relaksacije čelika za prednapinjanje u skladu sa slovenačkim standardom SIST EN ISO 15630-3:2011. Pored toga, komparativno se analiziraju načini izračunavanja gubitka sile prednapinjanja, koji su određeni standardom SIST EN 1992-1-1:2005 i predstandardom ENV 1992-1-1:1991.

Ključne riječi: relaksacija čelika, prednapete konstrukcije, slovenski standard (SIST).

STANDARDIZED TESTING AND DETERMINATION OF STEEL RELAXATION IN PRESTRESSED STRUCTURES

Amel Emkić

*Faculty of civil and geodetic engineering,
University of Ljubljana*

E-mail: amel.emkic1@gmail.com

Abstract

One type of losses of prestressing force are losses caused by steel relaxation. Relaxation of steel is a time depended phenomenon of stress decrease in prestressed cable at constant strain. Detailed knowledge of the phenomenon of steel relaxation is very important because we have to predict and take into account in calculations, when we design a prestressed structures.

This paper presents the test methods of prestressing steel relaxation in accordance with the Slovenian standard SIST EN ISO 15630-3:2011. Moreover, methods of calculating loss of the prestressing force, determined by standards SIST EN 1992-1-1:2005 and ENV 1992-1-1:1991, are being comparatively analysed.

Key words: steel relaxation, prestressed structures, Slovenian standard.

UVOD

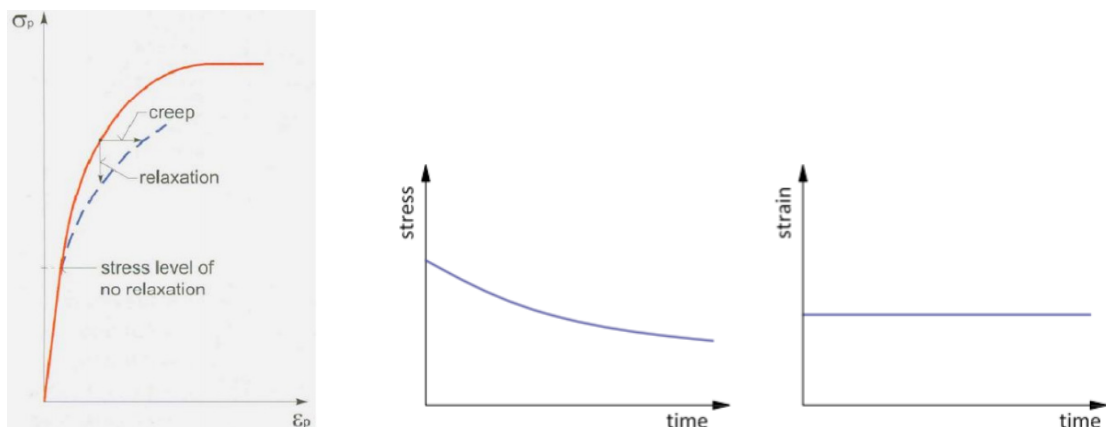
Projektovanje građevinskih konstrukcija zahtijeva povezivanje teoretskog i stručnog znanja sa iskustvima iz prakse, tehničkim propisima i standardima. Da bismo ispunili zahtjeve mehaničke otpornosti i stabilnosti objekta, prije svega je potrebno poznavanje svih fizičkih pojava do kojih može doći tokom gradnje ili tokom upotrebe objekta, poznavanje građevinskih materijala, konstrukcijskih elemenata, te njihovog ponašanja na različita opterećenja.

Jedna od takvih pojava, o kojoj je potrebno voditi računa pri projektovanju prednapetih konstrukcija, je relaksacija (opuštanje) čelika za prednapinjanje. Osnova ove pojave je da se tokom vremena gubi napon u prednapetom kablu, odnosno nastaju gubici sile prednaprezanja. Stoga je poznavanje pojave relaksacije čelika od ključne važnosti, obzirom da se navedeni gubici sile moraju predvidjeti i uzeti u obzir pri projektovanju konstrukcije.

U prvom dijelu rada opisana je pojava relaksacije čelika za prednapinjanje te faktori koji utiču na pojavu relaksacije. Drugi dio bavi se metodama laboratorijskog ispitivanja relaksacije čelika koje su standardizirane slovenačkim standardom SIST EN ISO 15630-3:2011. Zatim se analiziraju načini izračunavanja gubitka sile prednapinjanja, koji su određeni standardom SIST EN 1992-1-1:2005 i predstandardom ENV 1992-1-1:1991, vrši komparativna analiza računa po ovim standardima, te izvode osnovni zaključci do kojih smo došli prilikom izrade rada.

RELAKSACIJA ČELIKA ZA PREDNAPINJANJE

Veoma važne reološke pojave, koje utiču na naponsko i deformacijsko stanje prednapetog elementa, su puzanje i relaksacija. Pri pojavi puzanja se tokom vremena, pod uticajem velikog konstantnog napona, deformacije čelika povećavaju. Obratna pojava je relaksacija čelika, pri kojoj se naprezanje u čeliku tokom vremena smanjuje, a deformacije su konstantne (Ban, 2010).



Slika 1 (lijevo): Shematski prikaz puzanja i relaksacije čelika (Ban, 2010. po Navratil, 2006.)

Slika 2 (desno): Diagram $\sigma(t)$ i $\epsilon(t)$ - pad napona pri konstantnoj deformaciji (Nawy, 2010)

Po Nawy, 2010., relaksacija čelika uzrokuje gubitke prednapinjanja, kada su čelični kablovi izpostavljeni konstantnoj deformaciji (Slika 2). Relaksacija čelika zavisi od četiri osnovna faktora: vremena, prvobitnog (početnog) napona, temperature i vrste čelika.

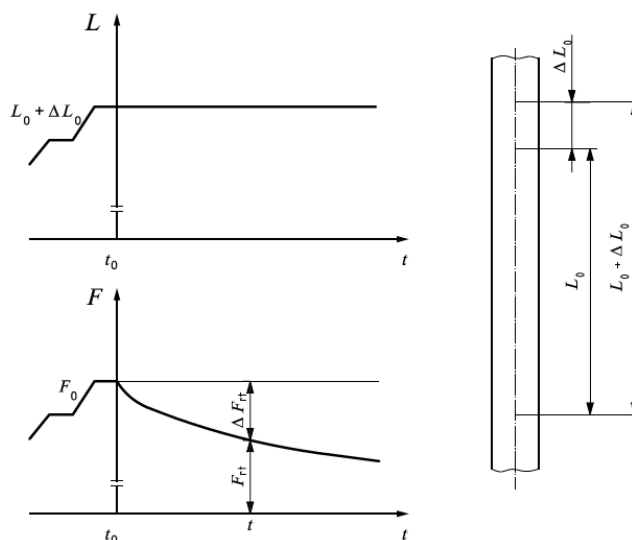
Naime, relaksacija je najveća u prvih nekoliko sati po prednapinjanju, a kasnije se proces uspori i traje veoma dugo. Iskazuje se da na prednapetom elementu, kojeg posmatramo 500 000 sati, izvrši čak 17% ukupne relaksacije u prvih 10 sati po prednapinjanju. Pored toga, važi pravilo da veće početno naprezanje uzrokuje veći stepen relaksacije.

Dodatno, temperatura ima značajan i neposredan uticaj na ovu pojavu. Povećanje temperature na temperaturu veću od 20°C, dodatno povećava relaksaciju čelika. Navodimo da je gubitak sile prednapinjanja uzrokovan relaksacijom osam puta veći pri temperaturi 100°C nego pri temperaturi 20°C.

Vrsta čelika određena je procentom sastavnih komponentata i načinom proizvodnje. Pokazuje se da nikel (Ni) nema uticaja na relaksaciju čelika, silicij (Si) smanjuje gubitke, a bakar (Cu) utiče na relaksaciju samo pri povišenoj temperaturi. Više elastični čelici su više otporni na relaksaciju (Abu Dabous, 2000).

METODE ISPITIVANJA RELAKSACIJE ČELIKA

Slovenački standard SIST EN ISO 15630-3:2011 daje sve važne metode ispitivanja čelika za prednapinjanje. Osmo poglavlje standard se odnosi na ispitivanje relaksacije čelika. Cilj testa je mjeriti promjenu sile koja djeluje na kablo pri njegovoj konstantnoj dužini ($L_0 + \Delta L_0$) u odnosu na prvobitnu silu (F_0). Gubitak sile izražen je kao procenat početne sile za dati vremenski interval.



Slika 3: Pad sile kao funkcija vremena (SIST EN ISO 15630-3:2011)

Standard propisuje opremu za ispitivanje relaksacije čelika i sam postupak testiranja. Propisano je kakav mora biti uređaj za mjerenje sile, uređaj za mjerenje dužine, kako se mora sidrati kablo, itd.

Standard određuje da uzorak ispitivanja (čelično kablo - uže, žica ili šipka) mora biti najmanje 24 sata u laboratoriju prije izvođenja testa. Unošenje sile mora biti odgovarajuće i bez udaraca koji bi mogli prouzrokovati oštećenja. Unošenje sile do 20% F_0 može trajati onoliko koliko mi želimo, od 20% do 80% F_0 mora biti završeno u roku od 6 minuta, a između 80% i 100% F_0 se mora završiti u roku od 2 minute.

Početnu silu obično da proizvođač u svom certifikatu, a standard dozvoljava odstupanja najviše do $\pm 2\%$. U bilo kojem trenutku, sila ne smije biti veća od početne sile, računajući i toleranciju.

Temperatura u laboratoriju mora biti temperatura uzorka (kabla), propisuje se temperatura $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$. Gubitak sile se mora bilježiti u intervalima koji su dati u tabeli (1), a kasnije najmanje jednom sedmično.

Tabela 1: Standardni vremenski intervali za mjerenje gubitka sile
(SIST EN ISO 15630-3:2011)

Minute	1	2	4	8	15	30	60
Sati	2	4	6	24	48	96	120

Trajanje testa ne smije biti manje od 120 sati. Obično se test izvodi na 120 ili 1000 sati. Vrijednost relaksacije po testu na 1000 sati se izražava s formulom:

$$\log \rho = m \log(t) + n \quad (1)$$

gdje je ρ relaksacija, obično izražena u procentima, t je vrijeme izraženo u satima i m, n su koeficijenti. U skladu sa ovim standardom, mnoge firme su razvile svoje opreme za izvođenje ovog testa. Jedan od uređaja je RELAK500 Series Tensile Stress Relaxation Testing Mashine.



Slika 4: RELAK500 (www.univer-test.com)

RAČUN GUBITKA SILE PREDNAPINJANJA

Pri projektovanju i izvođenju prednapetog betona moramo biti pažljivi na to da sila s kojom prednapnemo kablove, ne ostane ista tokom svoje životne dobi. Ona se zbog različitih faktora smanji sa početne na krajnju silu, koju imenujemo limitna vrijednost. Krajnji gubici sile prednapinjanja su zbir svih gubitaka koji nastanu pred unošenjem sile, trenutnih gubitaka i gubitaka koji su funkcija vremena (Novak, 2010).

Gubici sile prednapinjanja nastali zbog relaksacije čelika spadaju u vremenski ovisne gubitke, odnosno kažemo da su funkcija vremena. Takav gubitak sile možemo odrediti iz certifikata proizvođača, koji se temelji na kontroli proizvodnje, ili ga odrediti kao količnik pada napona i početnog napona prednapinjanja. Početni napon se može odrediti upotrebom izraza koji su dati u standardu SIST EN 1992-1-1:2005 (Evrokod 2). Alternativa je upotreba predstandarda ENV 1992-1-1:1991.

Standard za betonske konstrukcije SIST EN 1992-1-1:2005 razlikuje tri razreda relaksacije čelika. U prvi razred su uvrštene žice i užad sa normalnom relaksacijom. U drugi razred spadaju žice i užad sa niskim stepenom relaksacije dok su u treći razred uvrštene valjane i poboljšane šipke (Ban, 2010). Standard ENV 1992-1-1:1991 postavlja razrede relaksacije na isti način, s tim da je način računanja nekoliko drugačiji, što ćemo pokazati u nastavku.

Po standardu SIST EN 1992-1-1:2005, pad prednapinjanja možemo izračunati za svaki razred posebno s pomoću izraza:

$$\frac{\Delta\sigma_{pr}}{\sigma_{pi}} = 5.93 \cdot \rho_{1000} \cdot e^{6.7\mu} \cdot \left(\frac{t}{1000}\right)^{0.75(1-\mu)} \cdot 10^{-5} \quad \text{prvi razred} \quad (2)$$

$$\frac{\Delta\sigma_{pr}}{\sigma_{pi}} = 0.66 \cdot \rho_{1000} \cdot e^{9.1\mu} \cdot \left(\frac{t}{1000}\right)^{0.75(1-\mu)} \cdot 10^{-5} \quad \text{drugi razred} \quad (3)$$

$$\frac{\Delta\sigma_{pr}}{\sigma_{pi}} = 1.98 \cdot \rho_{1000} \cdot e^{8\mu} \cdot \left(\frac{t}{1000}\right)^{0.75(1-\mu)} \cdot 10^{-5} \quad \text{treći razred,} \quad (4)$$

gdje je $\Delta\sigma_{pr}$ apsolutna vrijednost gubitka prednapinjanja zbog relaksacije čelika, σ_{pi} je u primjeru pretnodnog napreznjanja najveća zatezna čvrstoća umanjena za trenutne gubitke, t je čas po napreznjanju izražen u satima (h) i ρ_{1000} je vrijednost gubitka zbog relaksacije (u %) koja nastane pri prosječnoj temperaturi 20°C, 1000 sati po napreznjanju.

Možemo preuzeti da vrijednosti 1000-satne relaksacije za prvi razred iznose 8%, za drugi razred 2.5% i za treći razred 4%. Vrijednost koeficijenta μ izračunamo po izrazu:

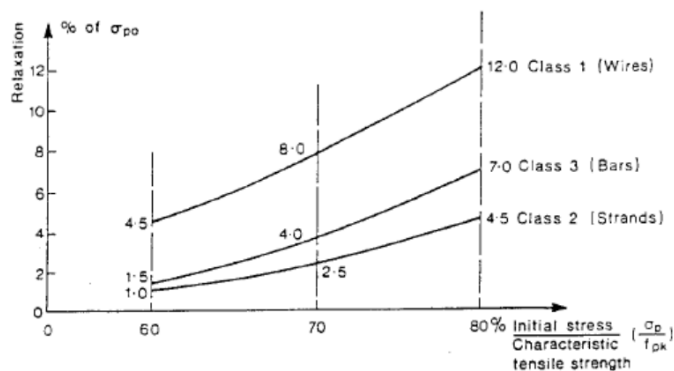
$$\mu = \frac{\sigma_{pi}}{f_{pk}} \quad (5)$$

gdje je f_{pk} karakteristična zatezna čvrstoća čelika za prednapinjanje. Krajnje vrijednosti gubitka prednapinjanja zbog relaksacije možemo ocijeniti upotrebom podatka o vremenskom intervalu $t=500\ 000$ h (Ban, 2010).

Pad sile prednapinjanja nastao zbog relaksacije se u skladu sa standardom ENV 1992-1-1:1991 računa po izrazu:

$$\Delta P_{ir} = k_h \cdot \Delta \sigma_{p,r,24h} \cdot A_p = (k_h \cdot k_t \cdot \Delta \sigma_{p,r,1000h}) \cdot A_p \quad (6)$$

gdje je $\Delta \sigma_{p,r,1000h}$ 1000-satna relaksacija i zavisi od razreda relaksacije i količnika početnog naprezanja i karakteristične zatezne čvrstoće čelika za prednapinjanje ($\frac{\sigma_{pi}}{f_{pk}}$). Vrijednost 1000-satne relaksacije preuzmemo iz donje slike (5). Koeficijent k_t predstavlja dio 1000-satne relaksacije za vrijeme manje od 1000 sati. Za drugi razred relaksacije, koeficijent je dan u tabeli (2). Faktor k_h je faktor s kojim uzmemo u obzir uticaj toplote obrade elemenata na kratkotrajne gubitke prednapinjanja zbog relaksacije. Preporučljive vrijednosti faktora su između 2 i 3 (Pečenko, 2011).



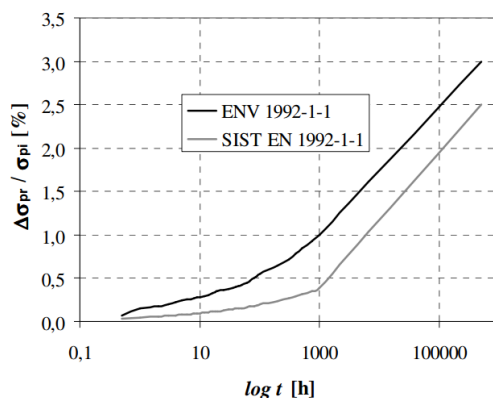
Slika 5: Gubitak zbog relaksacije po 1000 sati pri 20°C (ENV 1992-1-1:1991)

Tabela 2: Dio 1000-satne relaksacije

h	1	5	20	100	200	500	1000
k_t	0.15	0.25	0.35	0.55	0.65	0.85	1

Po izvršenim izračunima gubitka sile zbog relaksacije čelika, mogu se izvršiti komparativna poređenja dobijenih rezultata. Uočeno je da su dobijeni gubici prednapinjanja zbog relaksacije manji ako se upotrijebe izrazi iz standarda SIST EN 1992-1-1:2005. Kako želimo biti uvijek na sigurnoj inženjerskoj strani, navedene izraze bi bilo moguće modificirati i prilagoditi rezultatima iz predstandarda.

Slika 6: Poređenje rezultata izračuna gubitka prednapinjanja zbog relaksacije (Pečenko, 2011).



ZAKLJUČAK

Relaksacija čelika spada u vrstu gubitaka sile prednapinjanja, koja je funkcija vremena, odnosno koja se pojavljuje u toku životne dobi konstrukcije. Pojava se manifestira kao pad napreznja pri konstantnoj deformaciji. Osnovni faktori koji utiču na relaksaciju čelika su početno napreznje, temperatura, vrsta čelika i vrijeme (vremenski interval). Standard SIST EN ISO 15630-3:2011 definiše metode ispitivanja čelika za prednapinjanje. Poglavlje osam ovog standarda definiše metode ispitivanja relaksacije čelika. Određena je oprema koja je potrebna za izvođenje testa i sam postupak testa. Standard definiše matematički izraz sa kojim je moguće izraziti vrijednost relaksacije dobijene testiranjem.

U radu smo prikazali dva načina računa gubitka sile prednapinjanja, upotrebom standarda SIST EN 1992-1-1:2005 i predstandarda ENV 1992-1-1:1991. Standardi razlikuju tri razreda relaksacije čelika, te su skladno tome dali matematički izrazi za izračun. Na osnovu dobijenih rezultata, uočeno je da se upotrebom standarda SIST EN 1992-1-1:2005 dobiju manji gubici prednapinjanja.

LITERATURA

- Ban, J. 2010. Analiza adhezijsko prednapetega dvokapnega nosilca. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 122 str.
- Navrátil, J. 2006. Prestressed concrete structures. First edition. Brno, AKADEMICKÉ NAKLADATELSTVÍ CERM®: 184 str.
- Nawy, E. G. 2010. Prestressed concrete: a fundamental approach. New Jersey. Prentice Hall: 980 str..
- Novak, G. 2010. Analiza prednapetih betonskih plošč na objektu „Emonika“. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 106 str.
- Pečenko, R. 2011. Dokaz varnosti prednapete votle plošče v običajnih pogojih in pogojih požara. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 97 str.
- Peternelj, M. 2009. Rheology of Steel - Concrete composite bridges. Diplomsko delo. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo: 126 str.
- Saleh Abu Dabous, 2000. Relaxation of prestressed steel used in construction of the Confederation bridge (thesis). Montreal, Concordia University: 138 str.
- ENV 1992-1-1:1991 : Eurocode 2: Design of concrete structures.
- SIST EN 1992-1-1:2005 : Evrokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcij – 1-1. del: Splošna pravila in pravila za stavbe – Nacionalni dodatek.
- SIST EN ISO 15630-3:2011: Jeklo za armiranje in prednapenjanje betona - Metode preskušanja - 3. del: Jeklo za prednapenjanje.

TRAGIČNA PREDESTINIRANOST U DRAMI
NAHOD SIMEON MILENE MARKOVIĆ
DOI: 10.7251/STES16090180

Aleksandra Obradović
Filozofski fakultet
Univerzitet u Novom Sadu

acaobradovic7@gmail.com
Tematska oblast rada: nauka o književnosti

Sažetak

Rad se bavi upoređivanjem drame *Nahod Simeon Milene Marković* i njenog predloška u vidu istoimene narodne pjesme sa ciljem otkrivanja elemenata predestiniranosti glavnog junaka. Budući da se ti elementi pojavljuju na različitim mjestima u samoj drami, postavljamo pitanje njihove svrsishodnosti i motivacije u kontekstu tragičkog dramskog sižea. Odgovor na to pitanje biva jedan od opštih ciljeva koji pretenduju da budu prilog sagledavanju savremenog čovjeka unutar svezremene mitske tragedije.

Obrativši pažnju na mjesta u drami koja oslikavaju elemente predestiniranosti njenog glavnog junaka, ocrtavamo liniju od njegovog puštanja niz vodu od strane majke do njegove samostalne odluke da ode pod vodu, odnosno, od trenutka razvoja mita o rodoskrvnom grijehu do njegovog aktuelizovanja u jednom postapokaliptičnom kontekstu. Naizgled poznata priča o manastirskom nahodčetu pokazuje se kao dostojna reminiscencija biblijskih motiva i zaboravljenih mitskih obrazaca koji i u našem vremenu potvrđuju svoju aktuelnost. Uporedo s tim rezultatima, a uzimajući u obzir uočene razlike između narodne pjesme koju je ispjevao Tešan Podrugović i istoimene drame, dolazimo do zaključka da pjesma koja je Mileni Marković poslužila kao predložak za nastanak ove drame nije dobila svoj prevod u dramsku formu, već je tom prilikom nastalo jedno samosvojno djelo koje zauzima svoje mjesto u kontekstu mita o rodoskrvnom grijehu i postaje zanimljiv materijal za komparativna proučavanja.

Drama koja se bavi jednom temom starom skoro koliko i književnost sama u vremenu kad se čovjek zavarava da su na sva pitanja dati odgovori i da ništa više nije isto, obnavlja pitanja sudbine i tragedije sa stanovišta koje je sama autorka u jednom intervjuu sažela mišljenjem da je čovjek u svim vremenima ista zvjerka.

Ključne riječi: drama, *Nahod Simeon*, rodoskrvni grijeh, predestiniranost

**TRAGIC PREDESTINATION IN DRAMA
NAHOD SIMEON BY MILENA MARKOVIĆ**

*Aleksandra Obradović
Faculty of Philosophy
University of Novi Sad*

*acaobradovic7@gmail.com
Thematic area of work: science of literature*

Abstract

The paper deals with comparison of drama *Nahod Simeon* by Milena Marković and her template as a same-named folk song with a goal which concludes founding elements of predestination of a main character. Whereas these elements appear at the different places in drama, we set up the question of their expediency and motivation in the context of a tragic summary. Answer to that question is one of the general goals which pretend to be contribution to a perception of a modern man within timeless mythic tragedy.

Paying attention to the places in drama that reflect elements of predestination of her main character, we trace the line from his releasing into the water by his mother to his own decision of going into the water, respectively, from the moment of developing the myth of the incestuous sin to its actualization in an apocalyptic context. Seemingly familiar story about monastery foundling shows up as a worthy reminiscence of the biblical motives and forgotten mythical patterns that confirm their actuality even in our time. Along with these results, and considering observed differences between folk song that sang Tešan Podrugović and same-named drama, we can conclude that song that Milena Marković used as template for her drama, did not get its own translation to dramatic form, but is formed one independent work of art which takes its place in a context of the myth of the incestuous sin and becomes interesting material for comparative studies.

Drama that is dealing with a theme, which is almost as old as the literature itself, in time when a man deceives himself that all questions have answers and that nothing is same, renews questions of the fate and tragedy from the point which the author herself in one interview summarized with the opinion that the man is the same beast in all times.

Key words: drama, *Nahod Simeon*, the incestuous sin, predestination

Drama *Nahod Simeon* Milene Marković je nastala „po porudžbini Srpskog narodnog pozorišta koje je želelo da Sterijine jubileje obeleži pomalo nekonvencionalno“ (Nikolić 2007: 42) prikazivanjem djela koje je nastalo inspirisano Sterijom i, u ovom slučaju, njegovom dramom *Nahod Simeon*. No uočeno je da Milena Marković „i pored toga što drama nastaje kao omaž Steriji – ne polazi od Sterije već od Tešana Podrugovića“ (Suvajdžić 2012: 108), odnosno, od istoimene narodne pjesme iz druge knjige Vukovih srpskih narodnih pjesama. Krenuvši tim tragom, pokušaćemo osvijetliti neke od ključnih tačaka u nadograđivanju mita o rodoskrvnom grijehu kod Milene Marković u odnosu prema narodnoj pjesmi. Uzimajući u obzir osvijetljeno, ističu se elementi predestiniranosti koji u pjesmi izostaju, a koji u drami doprinose produbljivanju dramske napetosti te će na njih biti posebno osvrnuta pažnja. Njihova prožetost sa određenim biblijskim motivima upućuje čitaoca na različita tumačenja kojih ćemo se dotaći.

Prije nego što otkrije lica u drami, Milena Marković daje čitaocu na uvid pjesmu Vilijema Blejka *Vrt ljubavi* u kojoj imamo predstavljenu sliku „nekadašnjeg biblijskog sklada i obilja“ (Suvajdžić 2012: 108), sliku rajskog pejzaža koja biva razorena kada lirski subjekt u idiličnom vrtu uoči grobno kamenje umjesto cvijeća. Do kraja pjesme slutnja tragedije je konkretizovana u simbolu trnja i vijenca koji skupa signalizuju ispaštanje. Iako nas trnov vijenac asocira na vijenac koji su žandari stavili Hristu na glavu želeći ga izvrnuti ruglu, kraj pjesme poetira patnju kao kaznu „za moje žudnje svet“. Interesantna je rekontekstualizacija i resemantizacija biblijskih motiva u svijetu u kom Sudbina i Zlo povlače konce. O prisustvu pomenutog govore već i nazivi odjeljaka drame od kojih prvi „Pušten niz vodu“ implicitno govori o prepuštanju djeteta njegovoj sudbini. U trenutku puštanja djeteta niz vodu majka – u licima opisana kao „kurva što je ostavila dete“ (Marković 2012: 186) – pjeva svojevrsnu uspavanku koja liči na isповijest. Dajući iskaze poput onog da je vidjela:

„Bele čaršave kako se suše
Moj je crven kao cvet
Crven sine kao cvet
Ja na njemu letim“ (Marković 2012: 188),

provlači slutnju roditeljskog grijeha koji donekle motiviše ovakvo ostavljanje djeteta. Osim toga, autorkino opisivanje iste u licima upućuje na njenu prošlost koja se direktno saznaje tek pri kraju drame. U „Uspavanci“ se riječima majke predviđa dječiji život, a istovremeno i odvijanje dramske radnje. To vidimo u stihovima:

„Neko ti pljune na leđa ti pljune
Baš te briga
Onda prođe
Ja ću da odem negde
Pa ću da te nađem“ (Marković 2012: 188).

Ako imamo u vidu narodnu pjesmu koja počinje od trenutka kad kaluđer pronade kovčeg sa djetetom u vodi, ovakav uvodni segment je nov od strane Milene Marković. Postavlja se pitanje zašto je bio potreban takav početak? I druga stvar, zašto je Milena Marković navela isti lik dva puta u spisku lica – pod nazivom majka i pod nazivom udovica? Prirodno je da je ona morala imati dva imena iz perspektive Simeona kao nosioca radnje, jer nije mogao majkom zvati onu za koju nije znao da mu to jeste. Ali čitalac je, poznavajući siže često obrađivanog mita, to mogao da zna. Naime, Milena Marković je željela sugerisati podvojenost koja se liku majke neizbježno dogodila s obzirom na život koji je u međuvremenu proživjela u „velikom svetu“ izgubivši određenje majke zajedno sa odricanjem djeteta. Pored toga, majka je morala biti udovica da bi se učvrstilo motivisanje neizbježnosti ljubavnog čina jer budući dugo bez muža Simeonova ljepota je na nju fatalno djelovala. U narodnoj pjesmi, pak, imamo samo tu fatalnost ljepote bez bilo kakve pozadinske motivacije. Ta fatalnost je ono što odlikuje epskog junaka budući da je on od malih nogu izuzetan i napredniji od svojih vršnjaka. Isto to je i Nahod Simeon u drami, samo

što je Milena Marković opis njegove izuzetnosti „ironijski trivijalizovala“ (Suvajdžić 2012: 113), pa je ostajući dosljedna ironijskom stavu u odnosu na epskog junaka dopustila da pad u grijeh njenog Simeona ostane neopravdan. Narodni pjevač je opravdao svog izuzetnog junaka opijenošću:

„Simeuna vino prevarilo
Ruho skide, leže sa kraljicom“ (SNP II: 13).

Simeon nije sam svjesno odlučio da tako postupi, već je „žrtva okolnosti. Epika dovodi svoga junaka do rodoskvrnuća spoljašnjim razvitkom događaja“ (Milošević-Dorđević 1971: 217). U drami, sa druge strane, imamo ekspliciranu samo konkretizaciju Blejkovog svijeta požude:

„SIMEON: Bože, kakva žena, ja nisam video ovakvu ženu...“ (Marković 2012: 221).

A već pri sledećem susretu:

„SIMEON: Ja ću da umrem zbog tebe...“ (Marković 2012: 224).

Već prilikom ovog primjera nam postaje jasno kakav svijet želi da predstavi Milena Marković. Pravljenje distance od epskog junaka primjećujemo i u činjenici da starac kaluđer iz narodne pjesme:

„Ne šće davat čedo na dojilje,
Već ga rani u svom namastiru,
Rani njega medom i šećerom“ (SNP II: 13),

dok u drami imamo cijele tri slike sa Cigankom dojiljom. Osim toga što posredstvom njenog lika kaluđeri pokazuju svoju netrpeljivost a Milun svoju nesavladanu slabost prema ženama, njena uloga jeste i nadograđivanje slutnje dječije sudbine, a sa tim pojavljivanje predestiniranosti koju Milena Marković kroz cijelu dramu provlači.

„CIGANKA:
(...)
Plakaću za njim
Oči ću da isplačem za njim
Jer će da bude gadan
Mnogo gadan
Mnoga će žena za njim da plače
I majka će da mu plače
Najstrašnije“ (Marković 2012: 196).

Govoreći opozitno, da ga ne bi urekla, Ciganka proriče njegovu ljepotu zbog koje će mnoge žene plakati, ali i majka – najstrašnije. U tim stihovima je sažet siže koji slijedi. Ciganka ovom prilikom ne izriče kletvu, kako je to predstavljeno u prvim prikazima predstave (Vidi: Nikolić 2007: 43), nego „zauzima mesto delfskog Proročišta, za šta joj legitimitet daju njeni atributi (crna, simbolizuje plodnost, majka) i poreklo (Ciganka, nomadski narod sklon vradžbinama i gatanju)“ (Suvajdžić 2012: 120).

Ta velika i fatalna ljepota muškarca predstavljena je u drami gotovo isto kao u pjesmi, te se umjesto komparativa – „ljepši je od svake devojke“ (SNP II: 13) – u okviru kaluđerske pjesme kaže da je Nahod Simeon lijep kao djevojka. Cijela sedma slika je posvećena ne njegovoj ljepoti, nego njegovoj samosvjesnosti što je primjetno u razgovoru sa Ocom dok ljušte krompir. Sliku donosimo u cjelini zbog potrebe uočavanja Simeonovih pitanja koja ne proizilaze direktno iz starčevih odgovora već iz njegove unutrašnjosti kojoj je potrebna spoznaja.

„SIMEON: A kako je to čoveka bog napravio na svoju sliku?
 OCA: Lepo, mnogo skidaš koru, sedaj dole i radi, vidi ga...
 SIMEON: A onda je l' liči bog na mene?...
 OCA: Liči, bože oprosti...
Smeje se oca.
 SIMEON: A na tebe je l' liči?...
 OCA: Liči, bože me sačuvaj.
 SIMEON: A jesam ja lep?
 OCA: Šta te more briga jesi lep, ljušti krompir.
 SIMEON: Jesam lep, il' nisam?...
 OCA: Bogami si ti podivljo je l' si mnogo jeo, od sutra samo leb i voda...
 SIMEON: A vidi, vidi, jesam lep.
 OCA: Samo voda, ako ne oljuštiš krompir.
 SIMEON: Je li, Oco, ti si glavni ovde...
 OCA: Nisam sine...
 SIMEON: Jesi bogami.
 OCA: Nema ovde glavni.
 SIMEON: Jesi, glavni si, što onda ljuštiš krompir, što si glavni.
 OCA: Jesi ti glup, Simo Simeone, čedo moje“ (Marković 2012: 188-199).

U ovoj slici se vidi lik Oca kao blagog učitelja kakav ostaje do kraja. Njegova sličnost Hristu posredovana je i situacijom u kojoj Jovan viče da ga niko ne poštuje, a on mu pristupa sa riječima „Evo ja te poštujem“ pri čemu mu pere noge. Isto tako je postupio Hrist pred Petrom želeći dati primjer međusobne ljubavi i poštovanja apostolima. Motivacija ove slike je jasna: ovako bi trebalo da bude. No razvoj radnje do kraja drame pokazuje kakva situacija u svijetu uistinu jeste što hrišćanskom idealu daje notu uzaludnosti. Milena Marković snažnim kontrastom pokušava da signalizira svijest o dalekoj udaljenosti od onoga što je potencijalno pravi put. Jer Simeon, mada odrastao u manastiru koji bi trebao biti neka vrsta zatvorene sredine u odnosu na čisto profane stvari, ipak počinje da promišlja o svojoj fizičkoj ljepoti i o Ocinom položaju u crkvenoj hijerarhiji. Zbog toga nije nimalo slučajno što odmah iza citiranog odlomka sledeći odjeljak grupisanih slika dolazi pod naslovom „Buđenje đavola“. Iako ga Oca brani pravdajući ga njegovom radošću i živošću nakon što je gurnuo Jovana u vodu, kaluđeri nalaze da Simeon ne pripada u manastir i da treba da ode u svijet:

„KALUĐERI: Nije on kako treba i neće biti kako treba, grehovi roditeljski se u njemu vide...“ (Marković 2012: 201).

Oca im odgovara da oni to ne znaju, ali s obzirom da kaluđerski hor, između ostalih u drami, ima ulogu kakvu je nekad imao antički hor, daje im se za pravo, jer kao što je uočeno, Milena Marković ih izvodi „kao moralne rezonere drame, koji ne dopuštaju potpuno emocionalno poistovećivanje sa događajima prikazanim u radnji“ (Suvajdžić 2012: 111). U riječima hora prepoznamo još jednu u nizu slutnju Simeonove budućnosti koja neće biti kako treba.

Poslije razgovora sa Milenom o ženama i đavolu, Simeon se ispovijeda Oci te ovaj nakon što je saznao koliko mu je važno njegovo „zvonce“ shvata da momak nije za manastir i šalje ga u svijet da spozna tajnu između muškarca i žene. No kad ga u svijetu prva žena koju je upoznao pita šta bi želio za rođendan, on otvara pitanje identiteta rekavši:

„SIMEON: (...) Hoću majku da nađem, da znam ko sam i šta sam, hoću da znam, ne drugi da mi kažu, hoću ja da znam“ (Marković 2012: 210).

Istu potrebu i čvrstu odlučnost ispoljava i Nahod Simeon iz narodne pjesme, sa tom razlikom što njegov odlazak u svijet biva njegova odluka, motivisana upravo potragom za identitetom:

„Već čuješ me, oče igumane,
Ako znadeš Boga istinoga,
Daj ti mene tvojega đogata,
Da ja idem u svijet bijeli,
Da ja tražim, od kakva sam roda“ (SNP II: 13).

Dok je u narodnoj pjesmi junakovo porijeklo glavna nit koja se provlači kroz pjesmu kao najjača motivacija, u drami u razgovoru sa Trbuljom i njenim mužem, Simeonovo pitanje identiteta biva gotovo ismijano i obesmišljeno. U svijetu koji odavno nije epski identitet postaje nešto relativno i manje važno pod pritiskom društva koje od pojedinca zahtjeva anagžovanost:

„TRBULJA: Neko mišljenje o svojoj domovini, kako stvari da se promene, kako treba da bude, kako da budemo svi ljudi, samo ti misliš ako nađeš ko te omacio, misliš da ćeš da budeš čovek, hoćeš kur moj, treba da imaš neke ideje, tebi isrpan mozak“ (Marković 2012: 211).

Nastavljajući započeto podrivanje Simeonove želje da pronade majku, Trbuljin muž na Simeonovu uvjerenost da negdje ima svoje roditelje izriče sledeću, možda najstrašniju, repliku u cijeloj drami:

„MUŽ: To je zajebano, roditelji su jedno groblje i vode te u groblje za ručicu, ni ne znaš, samo te bućnu unutra“ (Marković 2012: 212).

Izrečeno djeluje krajnje zastrašujuće iz dva razloga. Sa jedne strane, neizbježno je uočavanje kontrasta između groblja kao metonimije za smrt i roditelja koji ljudskom biću daju život. Sa druge strane, taj strašni kontrast je Simeonova sudbina. Primjećujemo da je i Trbuljin muž djelimično dobio ulogu prokazivanja Simeonove tragične predestiniranosti jer Milena Marković sigurno nije slučajno upotrebila glagol bućnuti koji nedvosmisleno upućuje na vodu, a ovdje je dovedeno u relaciju sa grobljem. Voda prati ovog tragičnog junaka od samog početka. On upravo nije ni znao kad ga je majka kao bebu „bućnula“ u vodu, ne znajući i ne razmišljajući ni sama šta će sa njim biti. Nekoliko slika kasnije, čin rodoskvrnog grijeha izvršen je upravo na obali, odnosno, na samoj ivici groblja koje nakon spoznaje uvlači majku, a mnogo godina kasnije i njenog sina i njenog oca koji je otkriven u liku Miluna. U vodi u koju na kraju drame Jovan, Milun i Simeon odlaze moguće je vidjeti slutnju Potopa ili bar, simbolički, apokaliptički motiv koji se nazire ali ne razvija.

U narodnoj pjesmi imamo tematizovanu sudbinu jednog nahodčeta koje posredstvom grijeha pronalazi svoju majku. U ovoj drami, pak, imamo čitav niz nahočadi i siročadi čije se sudbine međusobno prepliću i otvaraju prostor za nove peripetije slične prirode. Slika svijeta koju Markovićeva prikazuje je sve mračnija. Drama naslovljena imenom jednog od pronađene siročadi, čija je sudbina bila da se oženi siročetom – djevojčicom Tako, otkriva da je na milost i nemilost sudbini bila ostavljena i njegova majka, ali i da ništa bolje ne očekuje ni njegovo dijete. To vidimo u Simeonovom songu pred manastirom kada on govori da nije majci rekao da ima unuča, a onda: „I ono neka ide gde mu je volja“ (Marković 2012: 228). U sledećoj slici imamo situaciju u kojoj Brat od Tako odnosi njeno i Simeonovo dijete o kojem majka više neće da brine. Tako pjeva o odlasku u grad u čemu možemo prepoznati svojevrsno ponavljanje Simeonovo istorije, budući da je i njega njegova majka napustila da bi poslije toga otišla „negde“. Mogućnost proširivanja tragedije čitamo u poslednjim stihovima njenog songa:

„TAKO:
 (...)
 Zlati se traka rečna
 Skače dete neko
 Tamo je rupa skoči
 Bijem ga bijem grad
 Tu će mi biti kraj“ (Marković 2012: 230).

Simeonova odluka da okajava svoj grijeh u podrumu je još jedan otklon od sižea narodne pjesme koji je Milena Marković napravila. Epskog junaka iguman baci u tamnicu gdje su guje i jakrepi, dok na fonu Simeonove samostalne odluke u drami autorka želi da sugeriše potrebnu svijest o grijehu koja je morala biti ekvivalentna svijesti o ljepoti koja je do grijeha dovela. Desetogodišnje okajavanje i kod narodnog pjevača i kod Milene Marković okončava čudom zato što „kazna za Simeunov grijeh nije mogla biti smrt, jer se to kosi sa hrišćanskim načelima“ (Ranković 2013: 165), a upravo „čudo je hrišćansko“ (Suvajdžić 2012: 121) – pri otvaranju otvora na podu iz otvora izbija velika svjetlost zbog čega Milun i Jovan padaju na koljena, Simeon izlazi sav u zlatu i oni mu ljube noge. U narodnoj pjesmi imamo ovakav opis:

„U tavnici vode ne imade,
 Niti gmižu guje i jakrepi;
 U tavnici sunce ogrijalo,
 Simo sjedi za stolom zlatnijem,
 U rukama drži jevanđelje“ (SNP II: 13).

Ovim stihovima se pjesma završava te je zaključeno kako osnovna ideja pjesme „ostaje da i najveći grijehovi mogu iskrenim kajanjem biti oprosteni“ (Milošević-Đorđević 1971: 228). U drami je situacija dosta drugačija jer Simeon od samog početka nije bio predestiniran za miran svetiteljski život. Boško Suvajdžić u Simeonovim riječima upućenim Milunu, njegovom djedu, pronalazi odbijesak „reminiscencije na ulovljenu ribu sa zlatnim ključevima i hrišćanski mit“ (2012: 121) koji je izgradio epski siže narodne pjesme, a koji u drami nije neposredno realizovan. U drami svi idu u vodu. Takav kraj možemo različito tumačiti. Pomenuti istraživač to objašnjava na sledeći način: „Umesto potopa koji se *spušta na ljude* zbog sagrađenja njihovih, ovde se ljudi *spuštaju pod vodu*, i zatvaraju se u njenu auru. Podzemni, *dnovidí* svet, jedino što im pripada. To što je taj svet obasjan svetiteljskim sjajem, slaba je uteha“ (Suvajdžić 2012: 121). Sa ovakvim Simeonovim izlaskom iz podruma čitaocu biva jasno da mu je grijeh oprostjen i da je pri tom okajavanju dobio od Boga neke osobine svetiteljstva. On kaže djedici da idu u vir da uhvate ribu i da je vrate u vodu. U viru je ostala njegova majka. Ona je pred smrt rekla da joj je vir kuća i da će je sin u viru naći. Sad kad mu je oprosteno Simeon može poći kući. Mi ne znamo kakva je to kuća, ali vodeći se riječima autorke koja je svoju dramu opisala kao priču „o ljubavi, smrti, spoznaj i *ništavilu*“ (Grgurić 2007: 11) mogli bismo naslutiti jednu prazninu, upravo jedno *ništa* koje ispunjava postkataklizmatičko vrijeme (Vidi: Nikolić 2007: 42).

Obrativši pažnju na mjesta u drami koja oslikavaju elemente predestiniranosti njenog glavnog junaka, ocrnali smo liniju od njegovog puštanja niz vodu od strane majke do njegove samostalne odluke da ode pod vodu, odnosno, od trenutka razvoja mita o rodoskvnom grijehu do njegovog aktuelizovanja u jednom postapokaliptičnom kontekstu. Uzimajući u obzir uočene razlike između narodne pjesme koju je ispejvao Tešan Podrugović i istoimene drame, dolazimo do sledećih zaključaka. Prvo, narodna pjesma koja je Mileni Marković poslužila kao predložak za nastanak ove drame nije dobila svoj prevod u dramsku formu, već je tom prilikom nastalo jedno samosvojno djelo koje zauzima svoje mjesto u kontekstu mita o rodoskvnom grijehu i postaje zanimljiv materijal za komparativna proučavanja. Drugo, drama koja se bavi jednom temom starom skoro koliko i književnost sama u vremenu kad se čovjek zavarava da su na sva pitanja dati odgovori i da ništa više nije isto, obnavlja pitanja sudbine i tragedije sa stanovišta koje je sama autorka u jednom intervjuu sažela mišljenjem da je „čovjek u svim vremenima ista zverka“ (Marković 2007: 48).

Primarna literatura:

SNP II – Srpske narodne pjesme. Skupio ih i na svijet izdao Vuk Stefanović Karadžić. Knjiga druga, u kojoj su pjesme junačke najstarije. Beč, štamparija Jermenskoga manastira 1845. (Citirano prema Srpske narodne pjesme II. Priredio Radomir Aleksić. Beograd: Prosveta, 1958.)

Marković, Milena (2012). „Nahod Simeon“. Drame. Beograd: Lom, 2012.

Sekundarna literatura:

Grgurić, Ivana (2007). „Predstava nikog nije ostavila ravnodušnim“. Građanski list. God. 7. Br. 2358. 31. maj 2007. Strana 11.

Marković, Milena (2007). „Čovek u svim vremenima ista zverka“. Razgovarao Vladimir Crnjanski. U: Scena: časopis za pozorišnu umetnost. Novi Sad: Sterijino pozorje, 2007. Broj 1-2. Godina XLIII. Januar-Jun. 46-48.

Milošević-Đorđević, Nada (1971). Zajednička tematsko-sižejna osnova srpskohrvatskih neistorijskih epskih pesama i prozne tradicije. Beograd: Filološki fakultet.

Nikolić, Darinka (2007). „Velika, značajna predstava“. Pozorište. God. 74. 146. sezona (mart 2007). str. 42-43.

Ranković, Branko (2013). „Rodoskrvni greh u Žitiju Pavla Kesarijskog i narodnim pesmama 'Nahod Simeun' i 'Nahod Momir'“. Letopis Matice srpske. Novi Sad: Matica srpska. God. 189. Januar-februar 2013. Knj. 491, sv. 1-2: 156-165.

Suvajdžić, Boško (2012). „NAHOD SIMEON Dramsko kopile ili istorijska drama“. Dnovide vode: folklorni elementi u srpskoj književnosti. Novi Sad: Orpheus.

JEZIČKA PRAVA U USTAVNOPRAVNOM PORETKU
BOSNE I HERCEGOVINE
DOI: 10.7251/STES1609026S

Aleksandra Savić
Filološki fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci
Mentor: Drago Tešanović

Imejl: aleksandra.suvira@yahoo.com
Tematska oblast rada: Jezik (Sociolingvistika)

Apstrakt

Autor se u ovom radu bavi pojmom jezičkih prava (Linguistics human rights) te njihovim tumačenjem u savremenoj lingvistikici, a zatim se jezičkim pravima pristupa iz ugla Bosne i Hercegovine. Jezička prava su relativno nov pojam u lingvistici i još uvijek postoje oprečna mišljenja o tome šta podrazumijevaju i koji su najefikasniji mehanizmi njihove zaštite, a ono što je svim pristupima zajedničko jeste da se jezička prava posmatraju kao dio opšteg pojma ljudskih prava. Ono što je još uvijek sporno u definisanju pojma jezičkih prava je to da li ona obuhvataju samo pojedinačna prava, samo kolektivna prava ili i jedno i drugo. Nadalje, u sociolingvistici se ljudska prava na jezik dijele na opšta jezička prava i institucionalizovana jezička prava, što implicira da nisu sva prava institucionalizovana. Institucionalizovana jezička prava predstavljaju kombinaciju jezičkih prava i ljudskih prava i podrazumijevaju zakonsku regulativu na nivou države i međunarodnih organizacija. U ovom radu autor se bavi institucionalizovanim jezičkim pravima u ustavnopravnom poretku Bosne i Hercegovine, što znači da će biti analizirani najvažniji međunarodni dokumenti koji se odnose na jezička ljudska prava, ali i način na koji su ta prava regulisana u ustavnom sistemu BiH.

Kada je u pitanju jezik i njegova zaštita, Bosna i Hercegovina svakako predstavlja jedinstven slučaj u kojem su, sa jedne strane državno uređenje i jezički konflikti, a sa druge strane prilično zapostavljanje suštine jezičkih prava, prouzrokovali nejasan sistem zaštite prava na jezik. Jedna od najznačajnijih promjena u postdejtonskoj BiH bila je Odluka o konstitutivnosti naroda koja je praktično promijenila Ustav, a poslije njene implementacije u BiH su službeni jezici postali tri jezika konstitutivnih naroda. Zaštita jezičkih prava konstitutivnih naroda spada u kolektivna jezička prava. Sa druge strane, odredbama o ljudskim pravima u brojnim međunarodnim dokumentima, zaštićena su jezička prava pojedinaca i zabranjena je diskriminacija na osnovu jezika. Zatim, tu su i dokumenti koji regulišu jezička prava nacionalnih manjina, između ostalih, *Evropska povelja o regionalnim i manjinskim jezicima*. Ovi međunarodni dokumenti su sastavni dio Ustava, preciznije Aneksa I, tj. *Dodatnih sporazuma o ljudskim pravima koja će se primjenjivati u BiH*. Posmatrajući Ustav BiH te Ustave entiteta, možemo govoriti o dvjema vrstama jezičkih ljudskih prava – pojedinačnim i grupnim jezičkim pravima.

Zato ćemo u ovom radu razložiti ovu trijadu prava – pojedinačna prava, kolektivna prava i prava nacionalnih manjina i pokušati odrediti da li su jezička prava zaista zaštićena kako se to na prvi pogled čini i koje su smetnje prilikom njihovog regulisanja.

Ključne riječi: jezička prava, institucionalizovana jezička prava, Ustav BiH, Ustav RS, Ustav FBiH, pojedinačna jezička prava, kolektivna jezička prava, jezička prava nacionalnih manjina

LANGUAGE RIGHTS IN THE CONSTITUTIONAL SYSTEM OF BOSNIA AND HERZEGOVINA

Author: Aleksandra Savić

Faculty of Philology, University of Banja Luka

Mentor: Drago Tešanović

Email: aleksandra.suvira@yahoo.com

Thematic area of the paper: Language (Sociolinguistics)

Abstract

In this paper, the author deals with the concept of language rights (Linguistics human rights) and their interpretation in linguistics, and then the language rights are observed from the perspective of Bosnia and Herzegovina. Language rights are a relatively new concept in linguistics and there are still conflicting opinions about what are the most effective mechanisms for their protection, but all approaches have in common that the linguistic rights are viewed as part of the general concept of human rights. What is still controversial in defining the concept of language rights is whether these rights include only individual rights, collective rights only, or both. Furthermore, in sociolinguistics, human rights are divided in the general language rights and institutionalized language rights, which implies that all rights are not institutionalized. Institutionalized language rights are the combination of language rights and human rights and they involve the legislation of the state and the legislation of the international organizations. In this paper, the author deals with the institutionalized human rights in the constitutional order of Bosnia and Herzegovina, which means that the author analyzes the most important international documents relating to linguistic human rights, but also the manner in which those rights are protected by the constitutional system of BIH.

When it comes to language and its protection, Bosnia and Herzegovina is certainly a unique case in which the state organization and linguistic conflicts, on one hand, and constant neglecting of the essence of language rights, on the other, caused quite a weak system of protection of language rights. One of the most significant changes in Post Dayton BIH was the Decision on the constituency of peoples, which practically changed the Constitution and after its implementation in BIH the three languages of the constituent peoples became the official languages. The protection of language rights of the constituent peoples is one of the collective language rights. On the other hand, the provisions on human rights and numerous international documents which deals with human rights are protecting the individual language rights of individuals and prohibiting discrimination on the basis of language. Then, there are documents which regulate the linguistic rights of national minorities – for example the European Charter for Regional or Minority Languages. These international documents are an integral part of the Constitution, Annex I, in Additional human rights agreements applied in BIH. Observing the Constitution of BIH and Entity constitutions we can talk about two kinds of linguistic human rights - individual and group language rights.

Therefore, this paper will explain this triad of rights – individual rights, collective rights and the rights of national minorities and try to determine whether the language rights are actually protected as it seems at first sight.

Key words: language rights, institutionalized language rights, The Constitution of BIH, The Constitution of RS, The Constitution of FBiH, individual language rights, collective language rights, language rights of national minorities.

1. Uvodna razmatranja

U posljednjih nekoliko decenija, sociolingvisti su veliku pažnju usmjerili na ispitivanje uzroka i posljedica jezičke neravnopravnosti, pa je i „u svetu izrastao pokret za priznavanje jezičkih prava kao komponente ljudskih prava“.¹ Iako još uvijek nejasno definisan, koncept jezičkih prava dobio je značajno mjesto kako u nauci o jeziku, tako i u praksi. Međutim, kako je to oblast usko povezana sa moći u društvu, ona, nažalost, često biva suočena sa brojnim izazovima, naročito u konfliktnim i postkonfliktnim društvima. Takva je situacija i u Bosni i Hercegovini koja, kao složena država, sa veoma jakim uticajem međunarodnih činilaca, svakako predstavlja jedinstven slučaj u kojem su, sa jedne strane državno uređenje i neriješeni jezički konflikti, a sa druge strane zapostavljanje suštine jezičkih prava, prouzrokovali prilično nejasan sistem zaštite prava na jezik. Kao paradigmatički primjer podijeljenog društva, Bosna i Hercegovina ima i komplikovanu jezičku situaciju, pa se još uvijek vode rasprave o tome da li postoji jedan jezik, jedan jezik sa tri varijante ili tri odjelita nacionalna jezika. Pored toga, jezik primarno ima simboličku funkciju, pa stoga postoje i najmanje tri nacionalne jezičke politike koje su u sukobu jedna sa drugom. Sva ova neriješena pitanja su usko povezana sa nacionalnim identitetom prije svega konstitutivnih naroda, a ona uveliko utiču i na status jezičkih prava.

Jezička prava pojedinaca i grupa su uređena Ustavom Bosne i Hercegovine te Ustavima entiteta, ali i brojnim drugim propisima. Budući da u Preambuli Ustava stoji da su nosioci suvereniteta konstitutivni narodi, građani i građanke ove države, te ostali², mi ćemo u ovom radu prikazati neke opšte karakteristike njihovih jezičkih prava i pokušati ustanoviti da li su ta prava zaista zaštićena i koje su prepreke prilikom njihovog regulisanja.

2. Одређење појма језичких права

Језичка права су предмет проучавања у социолингвистици, социологији језика и језичкој политици и планирању као лингвистичким дисциплинама, те су дио академских покрета као што су језичка екологија, лингвистичка људска права и покрет за признавање права националним мањинама.³ Основни циљ језичких права је заштита права појединаца и група, а нарочито, мада не и искључиво, мањинских група. Језичка права су данас једна од водећих парадигми у социолингвистици, па неки лингвисти чак сматрају да од њиховог проучавања, нормирања и примјене зависи опстанак колектива и индивида широм свијета.⁴ Саме дефиниције језичких права изражавају различита па и опречна мишљења, те још увијек не постоји општеприхваћена дефиниција овог појма, али се обично сматра да су то људска и грађанска „права која се тичу индивидуалног и колективног права на избор једног или више језика за комуникацију у приватном или јавном окружењу, без обзира на етничку или националну припадност, као и на број говорника одређеног језика на датој територији.“⁵

¹ Ranko Bugarski (2005) *Jezik i kultura*, Beograd, str. 81

² Ustav Bosne i Hercegovine, dostupno na http://www.ccbh.ba/public/down/USTAV_BOSNE_I_HERCEGOVINE_bos.pdf pristupljeno 13.12.2016. godine

³ Stephen May (2005) „Language rights: Moving the debate forward“ u *Journal of Sociolinguistics* 9/3, 319–347 str. 319

⁴ Tove Skutnabb-Kangas and Robert Phillipson „A human rights perspective on language ecology“ In Volume 9, *Ecology of Language*, eds Angela Creese, Peter Martin & Nancy Hornberger. *Encyclopedia of Language and Education*, 2nd edition. New York: Springer, 3–14.

⁵ Tove Skutnabb-Kangas (2010) „Novi osvrti na osnove institucionalizovanih jezičkih prava“ u *Zbornik u čast Svenki Savić*, Novi Sad, str. 122

Jedna od dilema koja se često pojavljuje u različitim pristupima ovoj oblasti, je da li su jezička prava posebna prava koja zahtijevaju specifičan pristup proučavanju, ili su ona sastavni dio koncepta ljudskih prava. Ukoliko se smatraju sastavnim dijelom ljudskih prava, svrstavaju se u treću generaciju⁶ ljudskih prava.⁷ Potonje određenje ipak preovlađuje, ali neki teoretičari i dalje ističu specifičnosti jezičkih prava u odnosu na ostala prava, pa je tako Stiven Mej nazvao ova prava Pepeljgom među ljudskim pravima.⁸ Nadalje, u nekim novim osvrtima na jezička prava pronalazimo i stav da su „samo neka od opštih jezičkih prava institucionalizovana – to su ona prava u vezi sa jezikom koja su toliko osnovna da svako ljudsko biće ima pravo na njih samim tim što je ljudsko biće. Ona su neophodna za zadovoljenje osnovnih ljudskih potreba koje su, kao i hrana i krov nad glavom, nužne za dostojanstven život. Drugo, ona su toliko osnovna, toliko fundamentalna da nijedna država (pojedinaac ili grupa) ne sme da ih prekrši. Institucionalizovana jezička prava su kombinacija nekih jezičkih prava i ljudskih prava,⁹“ što implicira da postoje mnoga jezička prava koja još nisu institucionalizovana.

Takođe, jedno od otvorenih pitanja je na koga se koncept zaštite jezičkih prava odnosi – iako se ne radi o isključivo manjinskim grupama, jezička prava se primarno odnose na zaštitu njihovih jezičkih prava, budući da većinske grupe ionako imaju povlašten status i da im ne treba posebna zaštita.¹⁰ Pored navedenog, postoji i klasifikacija jezičkih prava na pozitivna i negativna – negativna prava se odnose na nediskriminaciju na osnovu jezika, dok pozitivna podrazumijevaju jednak tretman pojedinaca i jezičkih grupa.¹¹

Надале, језичка права можемо посматрати и као колективна и као појединачна права. Појединачна права припадају појединцима и обезбјеђују им да користе свој матерњи језик у разним контекстима и без дискриминације, док колективна права укључују права на употребу језика одређеној заједници људи. У колективним правима посебно се истичу језичка права мањина, будући да неки социолингвисти сматрају да већинске групе већ имају загарантована многа језичка права, али то не значи да се и те заједнице не користе овом парадигмом како би ојачале свој статус,¹² јер „као што су с једне стране језичка права део укупних мањинских права, тако она с друге стране припадају правима свих људи као појединаца и свих језичких заједница, без обзира на већински или мањински статус колектива и на официјелни ранг њихових језика као службених или несљужбених“.¹³

⁶ Prvoj generaciji tako pripadaju građanska i politička prava, drugoj socijalna, ekonomska i kulturna prava, a trećoj generaciji pripadaju kolektivna prava ustanovljena na principu solidarnosti.

⁷ Meital Pinto (2014) „Taking Language Rights Seriously“ u King's Law Journal 25, Issue 2 231–254, str. 3

⁸ Šire v. Manuel Toscano Méndez (2012), „Language Rights as Collective Rights: Some Conceptual Considerations on Language Rights“ u *Res Publica: Revista de Filosofía Política*, 27 str. 109–118

⁹ Tove Skutnab-Kangas (2010) „Novi osvrti na osnove institucionalizovanih jezičkih prava“ u *Zbornik u čast Svenki Savić*, Novi Sad, str. 125

¹⁰ Manuel Toscano Méndez, cit. dj. str. 3

¹¹ Tove Skutnab-Kangas (2010) „Novi osvrti na osnove institucionalizovanih jezičkih prava“ u *Zbornik u čast Svenki Savić*, Novi Sad, str. 125

¹² Tove Skutnab-Kangas (2012) „Linguistic Human Rights“ u Solan, Larry and Tiersma, Peter (eds). *Oxford Handbook on Language and Law* Oxford: Oxford University Press, 235–247. str. 6

¹³ Ranko Bugarski, cit. dj. str. 80

Kada su u pitanju međunarodni instrumenti za zaštitu jezičkih prava, konvencije koje se tiču i jezičkih prava su, između ostalih, *Povelja Organizacije ujedinjenih nacija* iz 1945, *Univerzalna deklaracija o ljudskim pravima* iz 1948. godine, *Međunarodna konvencija o ukidanju svih oblika rasne diskriminacije* iz 1965, *Međunarodni pakt o građanskim i političkim pravima* iz 1966. godine, *Konvencija o ekonomskim, socijalnim i kulturnim pravima* iz 1966, *Konvencija o pravima djeteta* iz 1989. godine itd.¹⁴ Najznačajniji regionalni dokumenti koji regulišu jezička prava su *Evropska konvencija o regionalnim jezicima i jezicima manjina* iz 1992. godine, *Okvirna konvencija o zaštiti nacionalnih manjina* iz 1994. godine itd. Pored međunarodnih pravnih instrumenata, jezička prava su često uređena i zakonodavstvom mnogih država. Budući da jednojezičnost na državnom planu uopšte nije norma, već izuzetak¹⁵ na područjima određenih država širom svijeta žive veće ili manje društvene grupe koje govore drugačijim jezikom od službenih, a status i zaštita njihovih jezika, shodno tome, zavise od mnogo faktora, počev od uređenja date države, opšteg kursa jezičke politike i planiranja, do samog odnosa te države prema jeziku.

Na osnovu svega navedenog možemo, dakle, konstatovati da su jezička prava sastavni dio ljudskih prava i da podrazumijevaju pravo na privatnu i javnu komunikaciju na maternjem jeziku, pravo na identifikaciju sa jezikom od strane korisnika tog jezika, pravo na učenje i upotrebu jezika u formalnom obrazovanju, bilingvalnu edukaciju,¹⁶ upotrebu jezika u sredstvima javnog informisanja, pristup pravnom sistemu na maternjem jeziku ili jeziku koji korisnik razumije,¹⁷ itd.

3. Појединачна језичка права у Босни и Херцеговини

U Dejtonskom mirovnom sporazumu, odnosno njegovom Aneksu IV, garantuje se zaštita ljudskih prava i osnovnih sloboda. U okviru načela navedenih u Ustavu, nalaze se i odredbe o jezičkim pravima. Naime, u členu II Ustava BiH, koji nosi naziv *Ljudska prava i slobode*, navedeno je da „uživanje prava i sloboda, predviđenih ovim članom ili međunarodnim sporazumima navedenim u Aneksu I ovog Ustava, obezbeđeno je svim licima u Bosni i Hercegovini bez diskriminacije po bilo kojoj osnovi kao što su pol, rasa, boja, jezik, vjeroispovijest, političko ili drugo mišljenje, nacionalno i socijalno porijeklo ili povezanost sa nacionalnom manjinom, imovina, rođenje ili drugi status.“¹⁸ Osim toga, u stavu 3. navodi se da prava i slobode predviđene *Evropskom konvencijom za zaštitu ljudskih prava i osnovnih sloboda* imaju prioritet nad svim ostalim zakonima. Dakle, po tom principu, svakom pojedincu se garantuje pravo na nediskriminaciju na osnovu jezika. Ta vrsta jezičkih prava spada u negativna prava, a većina institucionalizovanih ljudskih prava su negativna.¹⁹ Kao što se može primijetiti, individualnim ljudskim pravima je u Ustavu BiH posvećena tek jedna rečenica. Međutim, u Aneksu I na Ustav BiH, navode se dodatni sporazumi o ljudskim pravima koji će se primjenjivati u BiH, gdje se između ostalih, nalaze i *Međunarodna konvencija o eliminaciji svih oblika rasne diskriminacije* iz 1965, *Međunarodni pakt o građanskim i političkim pravima* (1966) i opcioni protokoli (1966 i 1989), *Međunarodni pakt o ekonomskim, socijalnim i kulturnim pravima* iz 1966 godine, *Konvencija o pravima djeteta* iz 1989. godine te *Evropska povelja o regionalnim i manjinskim jezicima* iz 1992. godine, kojima se djelimično regulišu i jezička prava. Dok *Međunarodna konvencija o eliminaciji svih oblika rasne diskriminacije*²⁰ i

¹⁴ Šire v. Prof. Peter L. Patrick Dept. of Language & Linguistics Human Rights Centre University of Essex, dostupno na <http://orb.essex.ac.uk/Ig474/HRinstruments.htm>, pristupljeno 10.12.2016. godine

¹⁵ Ranko Bugarski (2003) *Jezici*, Beograd, str. 79

¹⁶ Odnosi se na učenje dva jezika – maternjeg jezika i službenog jezika države.

¹⁷ Tove Skutnabb-Kangas and Robert Phillipson „A human rights perspective on language ecology“ In Volume 9, *Ecology of Language*, eds Angela Creese, Peter Martin & Nancy Hornberger. *Encyclopedia of Language and Education*, 2nd edition. New York: Springer, 3–14.

¹⁸ Ustav BiH, dostupno na http://www.ads.gov.ba/v2/attachments/1951_USTAV_BOSNE_I_HERCEGOVINE_srp.pdf, pristupljeno 20.9.2016.

¹⁹ Tove Skutnabb-Kangas (2010) „Novi osvrti na osnove institucionalizovanih jezičkih prava“ u *Zbornik u čast Svenki Savić*, Novi Sad, str. 125

²⁰ *Međunarodna konvencija o eliminaciji svih oblika rasne diskriminacije*, dostupno na <http://www.unhcr.rs/media/Međunarodna%20konvencija%20o%20ukidanju%20svih%20oblika%20rasne%20diskrimi.pdf> pristupljeno 1.10.2016.

*Međunarodni pakt o ekonomskim, socijalnim i kulturnim pravima*²¹ sadrže samo odredbu o nediskriminaciji na osnovu jezika, *Konvencija o pravima djeteta*²² pored toga, sadrži i odredbe o poštovanju djetetovog kulturnog identiteta i jezika, te slobodu da upotrebljava svoj jezik. *Međunarodni pakt o građanskim i političkim pravima*²³ sadrži i prava o upotrebi jezika u krivičnom postupku i besplatnoj pomoći u vidu tumača. *Evropska povelja o regionalnim i manjinskim jezicima*, sa druge strane, daje nešto određenije odredbe o jeziku, ali se ona odnosi prvenstveno na jezike manjina. U praksi se na navedene instrumente pozivaju i pojedinci i grupe, pa se individualna jezička prava u Bosni i Hercegovini posmatraju samo kao sredstvo za zaštitu kolektivnih prava na jezik.

4. Колективна језичка права у Босни и Херцеговини

Kolektivna jezička prava podrazumijevaju da „zajednice ljudi (pojedinci, grupe, narodi, organizacije ili države) mogu da imaju pravo da koriste, razvijaju i održavaju jezike, ili obaveze da omoguće njihovu upotrebu, razvoj i održavanje.“²⁴ Bosna i Hercegovina je u tom smislu specifična država, budući da, kao što smo već naveli, u Preambuli Ustava stoji da su nosioci suvereniteta i konstitutivni narodi i ostali. U Ustavu ne postoji odredba o službenim jezicima i pismima, već se službena upotreba jezika i pisama uređuje Ustavima entiteta.

Kada su Srbi, Bošnjaci i Hrvati u pitanju, njihova prava su zaštićena principom konstitutivnosti naroda koji je utemeljen implementacijom Odluke Ustavnog suda BiH o konstitutivnosti naroda iz 2002. godine. Naime, nakon što je Alija Izetbegović, tadašnji predsjedavajući Predsjedništva Bosne i Hercegovine, 1998. godine podnio zahtjev Ustavnom sudu Bosne i Hercegovine radi ocjene saglasnosti određenih članova Ustava Republike Srpske i Ustava Federacije Bosne i Hercegovine sa Ustavom Bosne i Hercegovine, Sud je donio četiri djelimične odluke²⁵ koje su promijenile status službenih jezika u Bosni i Hercegovini. Za ovaj rad i za jezičku situaciju u Bosni i Hercegovini uopšte, važna je Treća djelimična odluka koja se tiče i jezika. Naime, prije Odluke su službeni jezici u Federaciji Bosne i Hercegovine bili bosanski i hrvatski, a službeno pismo latinica, dok je u Republici Srpskoj službeni jezik bio srpski, a pismo ćirilica. Nakon implementacije Odluke, a shodno ustanovljenom principu konstitutivnosti naroda, službeni jezici u Federaciji Bosne i Hercegovine su postali bosanski, hrvatski i srpski jezik, službeno pismo latinica i ćirilica, a u Republici Srpskoj su službeni jezici postali: jezik srpskog naroda, jezik bošnjačkog naroda i jezik hrvatskog naroda, a službeno pismo je pored ćirilice, postala i latinica.

Pored toga, jezička prava konstitutivnih naroda zaštićena su i pozivanjem na vitalne nacionalne interese određene Ustavima Republike Srpske i Federacije Bosne i Hercegovine. Tako je u čl. 70 Ustava Republike Srpske definisano da u vitalne nacionalne interese konstitutivnih naroda spadaju obrazovanje, vjeroispovijest, jezik, njegovanje kulture, tradicije, i kulturno nasljeđe²⁶, a u Ustavu FBiH se nalazi isti katalog prava. Takođe, Ustavni sud je u Odluci br. U 5/98 naglasio da najviši standardi *Evropske povelje*

²¹ *Međunarodni pakt o ekonomskim, socijalnim i kulturnim pravima* dostupno na <http://www.unmikonline.org/regulations/unmikgazette/05bosniak/BlntCovEcSocCulRights.pdf>, pristupljeno 1.10.2016.

²² *Konvencija o pravima djeteta*, dostupno na http://www.azoo.hr/images/AZOO/Ravnatelj/radni_matgerijali/Konvencija_o_pravima_djeteta.pdf, pristupljeno 1.10.2016.

²³ *Međunarodni pakt o građanskim i političkim pravima*, dostupno na <http://www.mhrr.gov.ba/PDF/međunarodniPakt%20B.pdf>, pristupljeno 1.10.2016.

²⁴ Tove Skutnab-Kangas (2010) „Novi osvrti na osnovne institucionalizovanih jezičkih prava“ u *Zbrnik u čast Svenki Savić*, Novi Sad str. 127

²⁵ Prva djelimična odluka donesena je na sjednici održanoj 28, 29. i 30.1.2002. godine, bez učešća sudija iz Republike Srpske, Druga djelimična odluka donesena je 18. i 19.2.2002. godine, također bez učešća sudija iz Republike Srpske, Treća djelimična odluka je donesena 20.6.2002. godine i Četvrta djelimična odluka je donesena 19. i 20.8.2002. godine. Prema Snježana Savić (2000) *Konstitutivnost naroda u Bosni i Hercegovini*, Banja Luka, str. 77

²⁶ Ustav RS, dostupno na http://www.narodnaskupstinar.net/sites/default/files/upload/dokumenti/ustav/cir/ustav_republike_srpske.pdf, pristupljeno 1.10.2016.

o regionalnim jezicima i jezicima manjina (čl. 7. do 13.) treba da služe kao smjernice za tri jezika konstitutivnih naroda.²⁷ I pored toga što su jezička prava konstitutivnih naroda zaštićena kako principom konstitutivnosti, tako i pravom na pozivanje na zaštitu vitalnog nacionalnog interesa te *Evropskom poveljom o regionalnim i manjinskim jezicima*, pripadnici konstitutivnih naroda su zaštitu svojih jezičkih prava tražili i pred Ustavnim sudom Bosne i Hercegovine, od kojih ćemo pomenuti²⁸ zahtjev Velimira Jukića, predsjedavajućeg Doma naroda Parlamentarne skupštine BiH u predmetu broj U-10/05 u kojem je sud odlučivao o povredi vitalnog nacionalnog interesa hrvatskog naroda a u vezi sa *Prijedlogom zakona o Javnom radio-televizijskom sistemu Bosne i Hercegovine* i zahtjev Safeta Softića, drugog zamjenika predsjedavajućeg Doma naroda Parlamentarne skupštine BiH. Njegov zahtjev se odnosio na ocjenu ustavnosti prve rečenice člana 7. stav 1. Ustava Republike Srpske u dijelu koji glasi „jezik bošnjačkog naroda“. Bez obzira na ishode, ove odluke, paradoksalno, pokazuju da prava konstitutivnih naroda nisu zaštićena, to jest da postoji veliki disparitet između prava proklamovanih u Ustavu i onoga što se događa u praksi. Kao primjere koji ilustruju ovu nesrazmjernu, navešćemo to da Hrvati u Bosni i Hercegovini još uvijek nemaju televizijski kanal na svom jeziku,²⁹ kao i činjenicu da u Federaciji Bosne i Hercegovine srpski jezik izučava tek oko 400 učenika, pri čemu se u nekoliko kantona uopšte ne izučava srpski jezik.³⁰ Sve ovo dovoljno govori o činjenici da se jezičkim pravima u Bosni i Hercegovini pristupa selektivno i iz političkog ugla pa je jasno da komplikovana i često suprotstavljena ustavna i zakonska rješenja ne znače nužno i ravnopravnost jezika.

4.1. Jezička prava nacionalnih manjina u Bosni i Hercegovini

U kolektivna prava, osim jezičkih prava konstitutivnih naroda spadaju i jezička prava nacionalnih manjina, odnosno ostalih, kako su oni definisani u Ustavu BiH. Međutim, „osim nacionalnih manjina, pod kategorijom „ostali“ podvedeni su i nalaze se (...) i drugi entiteti, subjekti sadržaji i sl.“³¹ Već pomenute konvencije iz Aneksa I Ustava BiH, zajedno sa *Okvirnom konvencijom o zaštiti nacionalnih manjina*, odnose se na nacionalne manjine u BiH. Kada su jezička prava u pitanju, to je *Evropska konvencija o regionalnim i manjinskim jezicima* usvojena 1992, a stupila na snagu 1998. godine. Bosna i Hercegovina je Povelju potpisala 2005, a ratifikovala 2010. godine.

Prema toj povelji, regionalni ili manjinski jezici su oni koji: „(i) su tradicionalno u upotrebi na određenoj teritoriji jedne države od strane državljanina te države koji čine brojačano manju grupu od ostatka stanovništva te države i koji su (ii) različiti od zvaničnog jezika te države, što ne uključuje dijalekte zvaničnog jezika te države ili jezike radnika migranata.“³²

Ova konvencija se odnosi na upotrebu regionalnih i manjinskih jezika u obrazovanju, sudstvu, upravi i javnim službama i sredstvima javnog informisanja te u kulturnim aktivnostima i pogodnostima i ekonomskom i društvenom životu. Međutim, činjenica da je Bosna i Hercegovina potpisala i ratifikovala ovu povelju, ne znači nužno da se ona i primjenjuje u praksi. Primjena ovog dokumenta je sporna iz

²⁷ Šire v. Ustavni sud BiH, Odluka br. U-5/98, http://www.ustavnisud.ba/dokumenti/_sr/u-5-98-12216.pdf, pristupljeno 9.9.2016, kao i Aleksandra Savić (2017) „Evropska povelja o regionalnim i manjinskim jezicima u praksi Ustavnog suda BiH“, u Pravna riječ, Banja Luka, u štampi

²⁸ Šire v. Aleksandra Savić (2017) „Evropska povelja o regionalnim i manjinskim jezicima u praksi Ustavnog suda BiH“, u Pravna riječ, Banja Luka, u štampi

²⁹ Iako neki tvrde da u Federaciji BiH postoji televizijski kanal na jeziku Hrvata (BHT), ovaj narod i dalje ne prihvata ovaj televizijski kanal kao svoj.

³⁰ Šire v. *Informacija o primjeni Okvirnog zakona o osnovnom i srednjem obrazovanju*, dostupno na http://static.parlament.ba/doc/90325_Informacija%20o%20primjeni%20Okvirnog%20zakona-dopunjena.pdf kao i RTVBN <http://www.rtvbn.com/3822231/koji-jezik-uce-srpska-djeca-u-fbih> te Glas Srpske http://www.glassrpske.com/novosti/vijesti_dana/Srbi-cirilica-i-srpski-jezik-stranci-u-Federaciji/lat/196867.html

³¹ Slobodan Nagradić (2016) *Položaj nacionalnih manjina u postdejtonskoj Bosni i Hercegovini*, Banja Luka, str. 195

³² *Evropska povelja o regionalnim i manjinskim jezicima*, dostupno na <http://www.ljudskaprava.gov.rs/index.php/nacionalne-manjine/2/multilateralni-ugovori/evropska-povelja-o-regionalnim-ili-manjinskim-jezicima/77-evropska-povelja-o-regionalnim-i-manjinskim-jezicima>, pristupljeno 12.12.2016.

nekoliko razloga. Prvi je popis stanovništva, koji još nije formalno završen. Drugi je taj što se, kao što je to i naznačio Ustavni sud u Odluci br. U-10/05, Evropska povelja odnosi i na konstitutivne narode.

Pored toga, prava nacionalnih manjina uređena su i Ustavima entiteta te posebnim zakonima. Zakonom o zaštiti prava pripadnika nacionalnih manjina Republike Srpske³³ i Zakonom o zaštiti prava pripadnika nacionalnih manjina u Federaciji Bosne i Hercegovine³⁴ propisano je pravo svakog pripadnika nacionalne manjine da koristi svoj jezik privatno i javno, usmeno i pismeno, te da pripadnici nacionalne manjine mogu učiti jezik, književnost, istoriju i na jeziku manjine kojoj pripadaju.

Pripadnici nacionalnih manjina u ostvarivanju svojih prava imaju nekoliko poteškoća koje mogu da se odnose i na ostvarivanje jezičkih prava. Prvo, nepoznat je broj pripadnika nacionalnih manjina u Bosni i Hercegovini. Dok se ne objavi posljednji popis stanovništva iz 2013. godine koriste se popisi rađeni od 1989. do 1991. godine.³⁵ Takođe, kako se navodi u *Izveštaju Vijeća nacionalnih manjina Bosne i Hercegovine o položaju nacionalnih manjina 2010–2015*, „praksa u BiH je pokazala da pripadnici nacionalnih manjina i ne traže ostvarivanje tih prava jer nisu primjenjiva u životu (npr. manje od 10% pripadnika svake nacionalne manjine u BiH govori svoj manjinski jezik – izuzetak su Crnogorci, Albanci, Slovenci i Romi).³⁶ Takođe, u *Godišnjem izvještaju o rezultatima aktivnosti institucije Ombudsmena za ljudska prava Bosne i Hercegovine za 2015. godinu* navodi se da je u izvještajnom periodu zaprimljeno tek 10 žalbi pripadnika nacionalnih manjina od kojih nijedna nije bila vezana za jezička prava.³⁷ Kada je obrazovanje na maternjem jeziku nacionalnih manjina u pitanju, nijedna osnovna škola u Federaciji BiH ne izvodi nastavu na maternjem jeziku, dok su u Republici Srpskoj u osnovnim školama zastupljena samo dva jezika nacionalnih manjina – ukrajinski i italijanski jezik.³⁸ Ovaj paradoks – da su u praksi jezička prava manjina itekako nezaštićena, ali da ne postoji dovoljno želje da se situacija promijeni, rezultat je neprilagođenosti zakona praksi sa jedne strane, nedovoljne informisanosti, kako državnih tijela, tako i nacionalnih manjina o pravnim propisima i obavezama, sa druge.³⁹

5. Zaključak

Jedan od najvećih problema jezičkih prava u Bosni i Hercegovini je taj što ta prava nisu proaktivna, odnosno svode se na negativna prava kao što su već napomenute nediskriminacija na osnovu jezika, te slobodna upotreba jezika i pisma u javnoj i privatnoj sferi itd. Kao što smo već istakli, to što pojedinci i grupe imaju određena prava, to ne znači da će im država ta prava i omogućiti.

Država sa druge strane ne preduzima nikakve korake kako bi unaprijedila status jezičkih prava svojih građana. Pored toga, u Bosni i Hercegovini je proučavanje koncepta jezičkih prava na neznatnom nivou, te slijedom toga dolazi do pogrešnih tumačenja u praksi. Proučavanje ove paradigme zahtijeva angažman

³³ Zakon o zaštiti prava pripadnika nacionalnih manjina Republike Srpske, dostupno na <http://www.snm.rs.ba/297/snm/Zakon/o/zaštiti/prava/pripadnika/nacionalnih/manjina/RS>, pristupljeno 25.12.2016. godine

³⁴ Zakon o zaštiti prava pripadnika nacionalnih manjina u Federaciji Bosne i Hercegovine, dostupno na http://www.sogfbih.ba/uploaded/pravni_okvir/Relevantni%20zakoni%20za%20JLS/Zakon%20o%20zaštiti%20prava%20pripadnika%20nacionalnih.pdf, pristupljeno 25.12.2016. godine.

³⁵ Izvještaj Vijeća nacionalnih manjina Bosne i Hercegovine o položaju nacionalnih manjina 2010–2015 (2015), Sarajevo, str. 160

³⁶ Isto, str. 164

³⁷ Dok je recimo „Institucija ombudsmena u 2015. godini zaprimila 33 žalbe koje su se u najvećoj mjeri odnosile na ostvarivanje prava na rad institucija i organa zaduženih za obezbjeđenje kvalitetnog funkcionisanja obrazovnog sistema, te način na koji je u nastavnim evidencijama obrazovnih ustanova Republike Srpske, kao školski predmet, označavan Bosanski jezik.“ Šire v. Godišnji izvještaj o rezultatima aktivnosti institucije Ombudsmena za ljudska prava Bosne i Hercegovine, dostupno na http://www.ombudsmen.gov.ba/documents/obudsmen_doc2016041515322172ser.pdf str 81, 89, pristupljeno 12.12.2016.

³⁸ Šire v. Nacrt Strateške platforme za rješavanje pitanja nacionalnih manjina u Bosni i Hercegovini, str. 13 dostupno na <http://www.mhrr.gov.ba/PDF/LjudskaPrava/Nacrt%20strategijeB.pdf>, pristupljeno 12.12.2016.

³⁹ Isto, str. 14

i pravnik i lingvista, budući da se radi o vrlo osjetljivoj oblasti koja, ako se pogrešno interpretira, može biti zloupotrijebljena. Stoga se u ovoj oblasti javljaju velike manipulacije, naročito u političke svrhe. U ovom radu smo takođe istakli da građani, po svemu sudeći, nisu dovoljno upoznati sa svojim pravima, pa je to možda jedan od razloga zašto ne traže njihovu zaštitu. Naime, očigledno je da jezička prava određenih grupa i pojedinaca nisu zaštićena, štaviše, često su i povrijeđena, ali jezik se u ovoj državi doživljava samo kao sredstvo za ostvarivanje političkih ciljeva.

Usljed nesistematskog i selektivnog odnosa prema jezičkim pravima, ona u BiH ne ispunjavaju svoju osnovnu svrhu, a to je čuvanje i upotreba ugroženih jezika. Tako s jedne strane postoji pravna osnova, usklađena sa međunarodnom regulativom, koja sa druge strane, u praksi ne daje nikakve rezultate. Zbog složenosti političkog sistema i brojnih neriješenih pitanja, naročito u pogledu prava konstitutivnih naroda, jezička prava bivaju ili zanemarena ili zloupotrijebljena.

Ovaj rad je nastojao prikazati da je, formalno, Bosna i Hercegovina kroz potpisivanje i ratifikaciju brojnih međunarodnih dokumenata postigla zavidan nivo zaštite jezika. Međutim, u praksi je situacija znatno drugačija, pa sa jedne strane, jedan od konstitutivnih naroda nema javni servis na svom jeziku, a sa druge, određene grupe, gdje prije svega mislimo na nacionalne manjine, često nemaju pravo na dvojezičnu nastavu, niti se bore za ta prava. Iz svega dosad navedenog, možemo zaključiti da u Bosni i Hercegovini, kada su jezička prava u pitanju, postoji prevelika politička involviranost u procese ostvarivanja svih prava, pa i jezičkih i da se ta prava ponajčešće koriste kako bi se osnažio nacionalni identitet i pojačala simbolička funkcija jezika.

6. Литература

1. Aleksandra Savić (2017) „Evropska povelja o regionalnim i manjinskim jezicima u praksi Ustavnog suda BiH“, u *Pravna riječ*, Banja Luka, u štampi
2. *Izvjestaj Vijeća nacionalnih manjina Bosne i Hercegovine o položaju nacionalnih manjina 2010–2015 (2015)*, Sarajevo
3. Ranko Bugarski (2003) *Jezici*, Beograd, str. 79
4. Ranko Bugarski (2005) *Jezik i kultura*, Beograd, str. 81
5. Slobodan Nagradić (2016) *Položaj nacionalnih manjina u postdejtonskoj Bosni i Hercegovini*, Banja Luka
6. Snežana Savić (2000) *Konstitutivnost naroda u Bosni i Hercegovini*, Banja Luka
7. Tove Skutnab-Kangas (2010) „Novi osvrti na osnove institucionalizovanih jezičkih prava“ u *Zbornik u čast Svenki Savić*, Novi Sad
8. Manuel Toscano Méndez (2012), „Language Rights as Collective Rights: Some Conceptual Considerations on Language Rights“ u *Res Publica: Revista de Filosofía Política*, 27 str. 109–118
9. Meital Pinto (2014) „Taking Language Rights Seriously“ u *King's Law Journal* 25, Issue 2 231–254
10. Stephen May (2005) „Language rights: Moving the debate forward“ u *Journal of Sociolinguistics* 9/3, 319–347
11. Tove Skutnabb-Kangas (2012) „Linguistic Human Rights“ u Solan, Larry and Tiersma, Peter (eds). *Oxford Handbook on Language and Law*. Oxford: Oxford University Press, 235-247.
12. Tove Skutnabb-Kangas and Robert Phillipson „A human rights perspective on language ecology“ In Volume 9, *Ecology of Language*, eds Angela Creese, Peter Martin & Nancy Hornberger. *Encyclopedia of Language and Education*, 2nd edition. New York: Springer, 3–14.

Internet izvori:

1. Glas Srpske http://www.glassrpske.com/novosti/vijesti_dana/Srbi-cirilica-i-srpski-jezik-stranci-u-Federaciji/lat/196867.html
2. Godišnji izvještaj o rezultatima aktivnosti institucije Ombudsmena za ljudska prava Bosne i Hercegovine za 2015. godinu http://www.ombudsmen.gov.ba/documents/obmudsmen_doc2016041515322172ser.pdf
3. Evropska povelja o regionalnim i manjinskim jezicima <http://www.ljudskaprava.gov.rs/index.php/nacionalne-manjine2/multilateralni-ugovori/evropska-povelja-o-regionalnim-ili-manjinskim-jezicima/77-evropska-povelja-o-regionalnim-i-manjinskim-jezicima>
4. Zakon o zaštiti prava pripadnika nacionalnih manjina u Federaciji Bosne i Hercegovine, http://www.sogfbih.ba/uploaded/pravni_okvir/Relevantni%20zakoni%20za%20JLS/Zakon%20o%20zaštiti%20prava%20pripadnika%20nacionalnih.pdf
5. Zakon o zaštiti prva pripadnika nacionalnih manjina Republike Srpske
6. <http://www.snm.rs.ba/297/snm/Zakon/o/zaštiti/prava/pripadnika/nacionalnih/manjina/RS>,
7. Informacija o primjeni Okvirnog zakona o osnovnom i srednjem obrazovanju, http://static.parlament.ba/doc/90325_Informacija%20o%20primjeni%20Okvirnog%20zakona-dopunjena.pdf
8. Konvencija o pravima djeteta, http://www.azoo.hr/images/AZOO/Ravnatelj/radni_matgerijali/Konvencija_o_pravima_djeteta.pdf.
9. Međunarodna konvencija o eliminaciji svih oblika rasne diskriminacije, <http://www.unhcr.rs/media/Međunarodna%20konvencija%20o%20ukidanju%20svih%20oblika%20rasne%20diskrimi.pdf>
10. Međunarodni pakt o građanskim i političkim pravima, <http://www.mhrr.gov.ba/PDF/međunarodniPakt%20B.pdf>
11. Međunarodni pakt o ekonomskim, socijalnim i kulturnim pravima <http://www.unmikonline.org/regulations/unmikgazette/05bosniak/BIntCovEcSocCulRights.pdf>,
12. Nacrt Strateške platforme za rješavanje pitanja nacionalnih manjina u Bosni i Hercegovini, <http://www.mhrr.gov.ba/PDF/LjudskaPrava/Nacrt%20strategijeB.pdf>
13. RTVBN <http://www.rtvbn.com/3822231/koji-jezik-uce-srpska-djeca-u-fbih>
14. Ustav BiH http://www.ads.gov.ba/v2/attachments/1951_USTAV_BOSNE_I_HERCEGOVINE_srp.pdf
15. Ustav RS, http://www.narodnaskupstinars.net/sites/default/files/upload/dokumenti/ustav/cir/ustav_republike_srpske.pdf,
16. Ustavni sud BiH, Odluka br. U-5/98, http://www.ustavnisud.ba/dokumenti/_sr/u-5-98-12216.pdf
17. Prof. Peter L. Patrick Dept. of Language & Linguistics Human Rights Centre University of Essex <http://orb.essex.ac.uk/lg/lg474/HRinstruments.htm>

MORFOLOŠKA KARAKTERIZACIJA I EVALUACIJA ODOMAĆENIH SORTI PŠENICE (TRITICUM SP. L.)

DOI: 10.7251/STES1609036A

Amrudin Alagić¹, Danijela Kondić¹
¹Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Banjoj Luci

Apstrakt

Odomaćene sorte kao i lokalne populacije pšenice se još uvijek mogu pronaći na seoskim imanjima na području Republike Srpske, koje karakteriše ekstenzivna poljoprivredna proizvodnja. Cilj istraživanja je morfološka karakterizacija i evaluacija odomaćenih ozimih sorti pšenice *Lozničanka*, *Šidanka*, *Orašanka* i lokalne populacije pšenice *Previja*. Genetički resursi pšenice koji su korišćeni u radu pripadaju Banci gena Instituta za genetičke resurse Univerziteta u Banjoj Luci. Poljski ogled sa navedenim genotipovima pšenice je bio postavljen u selu Vrbanjci, opština Kotor Varoš, tokom 2014/15. godine. Svaki genotip pšenice je zasijan u tri ponavljanja, a veličina ogledne parcelice bila je 1 m². U toku izvođenja eksperimenta na genotipovima pšenice praćeni su sljedeći parametri: visina biljaka (cm), dužina klasa (cm), broj zrna u klasu, masa zrna u klasu (g) i prinos zrna (kg ha⁻¹). Statistička obrada dobijenih rezultata vršila se računanjem aritmetičke sredine, standardne greške i koeficijenta varijacije za svaki pojedinačni parametar posebno. Uporedne analize proučavanih genotipova za pojedine ispitivane parametre vršila se analizom varijanse, a značajnost razlika testirala sa LSD testom. Najveći prosječni prinos zrna imao je genotip *Lozničanka* (9854 kg ha⁻¹), dok je najmanji prosječan prinos zrna bio kod genotipa *Šidanka* (7735 kg ha⁻¹). Bez obzira što se radi o starim sortama pšenice, u datim uslovima su realizovale prinos zrna koji je iznad prosječnih prinosa Republike Srpske, zbog čega se determinišu kao interesantan genetički materijal.

Ključne riječi: pšenica, odomaćene sorte, lokalna populacija, karakterizacija, evaluacija

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION AND EVALUATION OF OLD DOMESTICATED CULTIVARS OF WHEAT (*TRITICUM SP. L.*)

Amrudin Alagić¹, Danijela Kondić¹

¹ Faculty of Agriculture, University of Banja Luka

Abstract

Wheat domesticated cultivars and landraces still can be found on farms in the Republic of Srpska, which is characterized by extensive agricultural production. The aim of the research is morphological characterization and evaluation of domesticated cultivars of winter wheat Lozničanka, Šidanka, Orašanka and wheat landraces Prevljaka. Wheat genetic resources used in the work are those of the Gene Bank for Genetic Resources Institute, University of Banja Luka. The field experiment with these genotypes of wheat was set up in the village of Vrbanjci, Kotor Varos municipality, during 2014/15. Each wheat genotype is sown in three replications, and the size of plots sample was 1 m². During the experiment with wheat genotypes the following parameters were measured: plant height (cm), spike length (cm), number of grains per spike, grain weight in spike (g) and grain yield (kg ha⁻¹). Statistical analysis of the results was carried out by calculating the arithmetic mean, standard errors and coefficients of variation for each parameter separately. Comparative analysis of the studied genotypes for individual test parameters was carried out by analysis of variance, a significant difference between tested genotypes with LSD test. The highest average grain yield had genotype Lozničanka (9854 kg ha⁻¹), while the lowest average yield had genotype Šidanka (7735 kg ha⁻¹). Regardless that old wheat cultivars were used in this study, in the given agroecological conditions the grain yield was above the average yields in the Republika Srpska, therefore they could be determined as interesting genetic material.

Keywords: wheat, domesticated cultivars, local populations, characterization, evaluation

Uvod

Pšenica je pored kukuruza i riže na globalnim sjetvenim površinama najrasprostranjenija žitarica. Od ukupno milijardu hektara sjetvenih površina u svijetu pod pšenicom je zastupljeno oko 23%. Nutritivna vrijednost pšenice proizilazi iz strukture i kvaliteta njenih proteina, a najvažniji njen proizvod je hljeb. Pšenicom se hrani oko 70% globalnog stanovništva. U proizvodnji pšenice dominiraju savremene sorte, a zbog procesa selekcije visokoproduktivnih genotipova dolazi do smanjenja diverziteta pšenice i time do gubitka nekih poželjnih osobina. Odomaćene sorte, domaće sorte kao i lokalne populacije pšenice se još uvijek mogu pronaći na seoskim imanjima na području Republike Srpske, a koje karakteriše ekstenzivna poljoprivredna proizvodnja. Odomaćene sorte su stare sorte stranog porijekla. Da bi neka sorta dobila status čuvane sorte, domaća i odomaćena sorta mora biti od interesa za očuvanje biljnih genetičkih resursa. Tokom kolekcionih misija na području Republike Srpske do 2014 godine sakupljeno je ukupno 325 prinova žitarica, i to: 165 prinova meke pšenice (*Triticum aestivum* L.), 2 prinove spelte (*Triticum spelta* L.), 8 prinova raži (*Secale cereale* L.), 24 prinove tritikalea (\times *Triticosecale* Vitt.), 21 prinove zobi (*Avena sativa* L.), 42 prinove ječma (*Hordeum vulgare* L.), 1 prinova prosa (*Panicum miliaceum* L.), 2 prinove heljde (*Fagopirum esculentum* Moench) i 60 prinova kukuruza (*Zea mays* L.). Morfološka karakterizacija je metod opisivanja različitih organa biljke. Takođe, morfološka karakterizacija služi identifikaciji morfoloških karakteristika sa ciljem isključivanja morfizama. Prema Borojeviću (1986) optimalna visina biljaka pšenice je 80 do 90 cm. Prema Miladinović i sar. (1974) savremene sorte pšenice se mogu klasifikovati u tri osnovne grupe, i to: polupatuljaste (70-75 cm), srednje visoke (75-100 cm) i visoke (>100cm). Za ekstenzivne sorte navedene gradacije su drugačije: niske (manje od 100 cm), srednje visoke (100-130 cm) i visoke (>130 cm). Broj zrna u klasu i masa zrna jesu elementi koji utiču na prinos, kao nasljednu sortnu osobinu. Međutim, u modelu sorte treba imati u vidu da su broj zrna u klasu i masa 1000 zrna međuzavisni elementi prinosa, pa se selekcijom ne može postići da se oba elementa formiraju do svog maksimuma. Broj zrna u klasu i veličina zrna daju mnogo informacija o strukturi prinosa, ali veoma malo informacija o uzroku variranja prinosa (Thorne, 1974). Klas pšenice očekivano ima 35 do 50 zrna (CIMMYT). Prinos zrna je funkcija broja klasova po jedinici površine i mase zrna u klasu. Wienhues (1956) smatra da u prinosu, kao funkciji broja klasova po jedinici površine i mase zrna u klasu učestvuju faktori koji izgrađuju prinos, ali i faktori koji utiču na komponente prinosa. Cilj istraživanja je morfološka karakterizacija i evaluacija genetičkih resursa pšenice, odnosno odomaćenih sorti *Lozničanka*, *Šidanka*, *Orašanka* i lokalne populacije pšenice *Previja*.

Materijal i metod rada

Poljski ogled sa ispitivanim ozimim genotipovima pšenice bili su postavljeni u selu Vrbanjci, opština Kotor Varoš, tokom 2014/15. godine. Ispitivani genotipovi pšenice koji su korišćeni u ogledu pripadaju Banci gena Instituta za genetičke resurse Univerziteta u Banjoj Luci.

Tab.1. Genotipovi pšenice, porijeklo i oznake prinova u Banci gena IGR

R.b.	Genotip	Porijeklo prinove	Oznaka u banci
1.	Lozničanka	Višegrad	GB00831
2.	Šidanka	Poljoprivredni institut RS	GB00146
3.	Previja	Ribnik	GB01060
4.	Orašanka	Poljoprivredni institut RS	GB00208

Osnovna obrada zemljišta se sastojala od oranja, potom je predstjetvena priprema obavljena tanjiranjem i frezanjem zemljišta. Kao startno đubrivo korišćeno je kompleksno mineralno NPK đubrivo formulacije 7:20:30, u količini 200 kg ha⁻¹. Sjetva pšenice je vršena po šablonu površine 1 m². Broj redova unutar šablona bio je 15, a razmak između redova je 6,5-7 cm. Razmak između dva otvora unutar reda bio je 2,5 cm, a prečnik otvora bio je 8 mm. Unutar jednog reda je formirano 30 otvora, tako da je u šablonu bilo 450 otvora. Šablon je korišćen s ciljem da se omogući planiran broj i raspored sjemena pšenice unutar ogledne parcele. Svaki genotip pšenice je zasijan u tri ponavljanja, a veličina ogledne parcelice bila je 1 m². Sjetva pšenice je vršena 05. 11. 2014. godine, a dubina sjetve iznosila je 4-5 cm. Oko ogledne parcele je izvršena sjetva pšenice francuske sorte, s ciljem sprečavanja rubnog efekta. Pregledom usjeva 09. 11. 2014. godine, već su bile primjetne prve klice, što znači da je faza klijanja pšenice počela. Datum nicanja i pojava prvih izniklih biljaka je utvrđena pregledom oglednih parcela 17. 11. 2014. godine. Hemijska zaštita usjeva pšenice u toku vegetacije nije vršena. Prihrana usjeva izvršena je odmah nakon izlaska biljaka iz zime, a korišćeno je mineralno đubrivo KAN (27%) u količini 200 kg ha⁻¹.

U toku izvođenja eksperimenta na ispitivanim genotipovima pšenice praćeni su sljedeći parametri: visina biljaka (od površine zemljišta do vrha klasa u cm), dužina klasa (cm), broj zrna u klasu, masa zrna klasa (g) i prinos zrna (kg ha⁻¹). Za morfolometrijsku analizu pšenice uzeti su uzorci od 30 biljaka po jednom ponavljanju, odnosno po jednom genotipu pšenice analizirano je ukupno 90 biljaka. Prinos zrna pšenice je izmjereno na površini od 1 m², preračunato na 13% vlage i izraženo u kg ha⁻¹. Statistička obrada dobijenih rezultata vršila se računanjem aritmetičke sredine, standardne greške i koeficijenta varijacije za svaki pojedinačni parametar posebno. Uporedne analize proučavanih genotipova za pojedine ispitivane parametre vršila se analizom varijanse, a značajnost razlika testirala se LSD testom.

Prije osnovne obrade zemljišta uzet je uzorak zemljišta za hemijsku analizu, koja je pokazala sljedeće:

Tab.2. Hemijska analiza zemljišta sa lokaliteta u Vrbanjcima (2014)

Uzorak	Reakcija (pH)		Humus (%)	AL-P ₂ O ₅ Mg/100g	AL-K ₂ O Mg/100g
	H ₂ O	KCl			
dubina(cm)					
0-30	5,27	4,47	2,2	1,1	24,5

Rezultati ispitivanja analiziranog uzorka zemljišta pokazali su da se radi o zemljištu jako kisele reakcije. Sadržaj humusa je pokazao da je zemljište srednje obezbjeđeno, da ima vrlo nizak nivo pristupačnog fosfora i bogato je obezbjeđeno pristupačnim kalijumom. Ograničavajući faktori intenzivne poljoprivredne proizvodnje su u prvom redu izražena kiselost zemljišta i vezano za nju nedostatak fosfora.

Tab.3. Srednje mjesečne temperature vazduha i mjesečne količine padavina za period oktobar-decembar 2014. i januar-juni 2015. godine, i De Martonnen-ovi indeksi mjesečne suše

mjeseci	2014.			2015.					
	X	XII	XII	I	II	III	IV	V	VI
temp. (°C)	13,5	8,9	4	3,4	2,4	7,3	11,8	17,4	20,9
padav.(mm)	117,3	41,8	82,6	111,2	91,1	79	54,1	117,6	60,5
Is De Marto.	59,9	26,5	70,8	99,5	88,1	54,7	55,0	51,5	23,4

U cilju adekvatne ocjene moguće pojave suše u mikroklimatskim uslovima Banje Luke izvršena je analiza korišćenjem indeksa suše De Martonnen-a. Indeks suše predstavlja odnos mjesečne sume padavina i prosječne temperature vazduha uvećane za 10.

$$I_s = 12 \times Q/t + 10$$

Kao sušni period ocjenjuju se oni mjeseci čiji je indeks suše ispod 20. Na osnovu izračunatih vrijednosti indeksa suše po De Martonnen-u možemo zaključiti da se u ispitivanom periodu nije pojavila suša kao limitirajući faktor proizvodnje.

Rezultati istraživanja i diskusija

Visina biljaka pšenice je veoma značajno svojstvo, s obzirom da je ova osobina u korelaciji sa prinosom. Visina biljka pšenice može da varira od 50 do 120 cm, a prema nekim istraživanjima sa povećanjem visine pšenice dolazilo je do povećanja biomase, dužine klasa i rodnosti (Bedeo i Marić, 1998).

Tabela 4. Prosječna visina biljaka (cm) ispitivanih genotipova pšenice (2014/15)

Broj	Genotip	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Vk (%)	F_{exp}
1	Lozničanka	$83 \pm 0,67$	8	44,01**
2	Šidanka	$80 \pm 1,18$	14	
3	Orašanka	$84 \pm 0,88$	10	
4	Previja	$70 \pm 0,95$	13	
$Lsd_{0,05} = 2,64$; $Lsd_{0,01} = 3,44$				
Razlike sredina		$\bar{X}_{lozičanka} = 83$	$\bar{X}_{šidanka} = 80$	$\bar{X}_{orašanka} = 84$
$\bar{X}_{šidanka} = 80$		3*		
$\bar{X}_{orašanka} = 84$		1 ^{nz}	4**	
$\bar{X}_{previja} = 70$		13**	10**	14**

Na osnovu podataka iz tabele 4. možemo zaključiti da je najveću prosječnu visinu biljke pšenice imao genotip *Orašanka* (84 cm), dok je najnižu prosječnu visinu imao genotip *Previja* (70 cm). Varijacioni koeficijent visine biljaka ispitivanih genotipova pšenice (8–14 %) pokazuje stabilnost ispitivane osobine u datim uslovima. Analiza varijanse prosječne visine biljaka genotipova pšenice pokazuje da su se ispitivani genotipovi statistički visoko značajno razlikovali. Testiranjem značajnosti razlika između ispitivanih genotipova pšenice može se zaključiti da se najniža prosječna visina biljke genotipa *Previja* (70 cm) statistički visoko značajno razlikuje u odnosu na prosječne visine biljaka ispitivanih genotipova. Takođe, postoje statistički visoko značajne razlike prosječnih visina biljke između genotipova *Orašanka* i *Šidanka*, dok je između genotipova *Šidanka* i *Lozničanka* razlika statistički značajna.

Dužina klasa je morfološka osobina, koja je u pozitivnoj korelaciji sa prinosom zrna po biljci.

Tabela 5. Prosječna dužina klasa (cm) ispitivanih genotipova pšenice (2014/15)

Broj	Genotip	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Vk (%)	F_{exp}
1	Lozničanka	10,3 ± 0,11	9	75,55**
2	Šiđanka	8,6 ± 0,13	14	
3	Orašanka	10,5 ± 0,14	13	
4	Previja	8,7 ± 0,13	14	

$Lsd_{0,05} = 0,32; Lsd_{0,01} = 0,42$

Razlike sredina	$\bar{X}_{\text{lozičanka}} = 10,3$	$\bar{X}_{\text{šiđanka}} = 8,6$	$\bar{X}_{\text{orašanka}} = 10,5$
$\bar{X}_{\text{šiđanka}} = 8,6$	1,7**		
$\bar{X}_{\text{orašanka}} = 10,5$	0,2 ^{nz}	1,9**	
$\bar{X}_{\text{previja}} = 8,7$	1,6**	0,1 ^{nz}	1,8**

Prema podacima iz tabele 5. možemo konstatovati da je najveću prosječnu dužinu klasa imao genotip pšenice *Orašanka* (10,5 cm), dok je najnižu prosječnu dužinu klasa imao genotip *Šiđanka* (8,6 cm). Varijacioni koeficijent dužine klasa ispitivanih genotipova pšenice (9–14%) pokazuje stabilnost ispitivane osobine. Analiza varijanse prosječne dužine klasa pokazuje da su se ispitivani genotipovi pšenice statistički visoko značajno razlikovali. Testiranjem značajnosti razlika između ispitivanih genotipova pšenice uočeno je da samo između genotipova *Lozničanka* (10,3 cm) i *Orašanka* (10,5 cm), kao i između genotipova *Šiđanka* (8,6 cm) i *Previja* (8,7) nije bilo statističke razlike, dok je između ostalih genotipova razlika prosječne dužine klasa bila statistički visoko značajna.

Broj zrna u klasu i masa zrna jesu značajni elementi koji utiču na visinu prinosa.

Tabela 6. Prosječan broj zrna ispitivanih genotipova pšenice (2014/15)

Broj	Genotip	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Vk (%)	F_{exp}
1	Lozničanka	47,9 ± 1,16	23	20,61**
2	Šiđanka	39,6 ± 1,18	28	
3	Orašanka	36,4 ± 1,16	30	
4	Previja	38,3 ± 1,01	25	

$Lsd_{0,05} = 3,11; Lsd_{0,01} = 4,06$

Razlike sredina	$\bar{X}_{\text{lozičanka}} = 47,9$	$\bar{X}_{\text{šiđanka}} = 39,6$	$\bar{X}_{\text{orašanka}} = 36,4$
$\bar{X}_{\text{šiđanka}} = 39,6$	8,3**		
$\bar{X}_{\text{orašanka}} = 36,4$	11,5**	3,2**	
$\bar{X}_{\text{previja}} = 38,3$	9,6**	1,3 ^{nz}	1,9 ^{nz}

Najveći prosječan broj zrna u klasu imao je genotip pšenice *Lozničanka* (47,9), dok je najmanji prosječan broj zrna u klasu imao genotip *Orašanka* (36,4). Varijacioni koeficijent broja zrna u klasu ispitivanih genotipova pšenice (23–30%) pokazuje stabilnost ispitivane osobine u datim uslovima. Analiza varijanse prosječnog broja zrna pokazuje da se ispitivani genotipovi pšenice međusobno statistički visoko značajno razlikuju. Testiranjem značajnosti razlika između ispitivanih genotipova pšenice može se zaključiti da se ispitivani genotip *Lozničanka* (47,9) visoko značajno razlikuje od genotipova *Šidanka* (39,6), *Orašanka* (36,4) i *Previja* (38,3), kao i da je razlika bila statistički visoko značajna između genotipova *Šidanka* i *Orašanka* (tab.6).

Masa zrna po biljci, koja je u zavisnosti od broja klasova po biljci i mase klasa, direktno odražava efikasno korišćenje hranljivih materija i njihovu translokaciju u generativne organe (Borojević, 1983).

Tabela 7. Prosječna masa zrna u klasu (g) ispitivanih genotipova pšenice (2014/15)

Broj	Genotip	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Vk (%)	F_{exp}
1	Lozničanka	2,02 ± 0,05	24	5,94**
2	Šidanka	1,91 ± 0,05	29	
3	Orašanka	1,70 ± 0,05	33	
4	Previja	1,80 ± 0,05	31	
<i>Lsd</i> _{0,05} = 0,16; <i>Lsd</i> _{0,01} = 0,21				
Razlike sredina		$\bar{X}_{\text{lozičanka}} = 2,02$	$\bar{X}_{\text{šidanka}} = 1,91$	$\bar{X}_{\text{orašanka}} = 1,70$
$\bar{X}_{\text{šidanka}} = 1,91$		0,11 ^{nz}		
$\bar{X}_{\text{orašanka}} = 1,70$		0,32**	0,21*	
$\bar{X}_{\text{previja}} = 1,80$		0,22**	0,11 ^{nz}	0,10 ^{nz}

Prema podacima iz tabele 7. možemo konstatovati da je najveću prosječnu masu zrna u klasu imao genotip *Lozničanka* (2,02 g), dok je najmanju prosječnu masu zrna imao genotip *Orašanka* (1,70 g). Varijacioni koeficijent mase zrna u klasu ispitivanih lokalnih populacija pšenice (24–33%) pokazuje stabilnost ispitivane pojave. Analiza varijanse prosječne mase zrna u klasu pokazuje da se ispitivani genotipovi statistički visoko značajno razlikuju. Testiranjem značajnosti razlika između ispitivanih genotipova pšenice možemo zaključiti da su razlike prosječne mase zrna u klasu statistički visoko značane između genotipova *Lozničanka* (2,02 g) i *Orašanka* (1,70 g), kao i između genotipova *Lozničanka* (2,02 g) i *Previja* (1,80 g). Između ispitivanih genotipova *Lozničanka* (2,02 g) i *Šidanka* (1,91 g), kao i između genotipova *Šidanka* (1,91 g) i *Previja* (1,80 g), i *Orašanka* (1,70g) i *Previja* (1,80 g) nije bilo statistički značajne razlike.

Broj klasova po jedinici površine i masa zrna po klasu su funkcije prinosa, ali one same po sebi još ne govore o tome kako je došlo do formiranja prinosa i šta je uticalo da se ostvari određeni prinos (Borojević i Ćupina, 1969).

Tabela 8. Prosječni prinos zrna (kg ha⁻¹) ispitivanih genotipova pšenice (2014/15)

Broj	Genotip	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Vk (%)	F _{exp}
1	Lozničanka	9854 ± 681	12	1,319 ^{nz}
2	Šidanka	7735 ± 863	19	
3	Orašanka	9022 ± 50	1	
4	Previja	9337 ± 1121	21	

Najveći prosječni prinos zrna imao je genotip Lozničanka (9854 kg ha⁻¹), dok je najmanji prosječan prinos zrna bio kod genotipa Šidanka (7735 kg ha⁻¹). Varijacioni koeficijent prinosa zrna ispitivanih genotipova pšenice (1-21%) pokazuje stabilnost ispitivane osobine. Analiza varijanse prosječnog prinosa zrna pokazuje da se ispitivani genotipovi pšenice međusobno statistički ne razlikuju (tab.8).

Zaključak

Na osnovu istraživanja sprovedenog na četiri genotipa ozime pšenice (*Lozničanka*, *Orašanka*, *Šidanka* i *Previja*) u toku 2014/15. godine možemo izvesti sljedeće zaključke:

- prosječna visina biljka ispitivanih genotipova pšenice bila je ispod 100 cm, zbog čega ih možemo svrstati u grupu sorti niskog rasta;
- najveću prosječnu dužinu klasa imao genotip pšenice *Orašanka* (10,5 cm), dok je najnižu prosječnu dužinu klasa imao genotip *Šidanka* (8,6 cm);
- najveći prosječan broj zrna u klasu imao je genotip pšenice *Lozničanka* (47,9), dok je najmanji prosječan broj zrna u klasu imao genotip *Orašanka* (36,4);
- najveću prosječnu masu zrna u klasu imao genotip *Lozničanka* (2,02 g), dok je najmanju prosječnu masu zrna imao genotip *Orašanka* (1,70 g);
- najveći prosječni prinos zrna imao je genotip *Lozničanka* (9854 kg ha⁻¹), dok je najmanji prosječan prinos zrna bio kod genotipa *Šidanka* (7735 kg ha⁻¹).
- bez obzira što se radi o starim sortama pšenice, u datim agroekološkim uslovima su realizovale prinos zrna koji je iznad prosječnih prinosa Republike Srpske, zbog čega se determinišu kao interesantan genetički materijal.

Literatura

1. Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine, (2015): Požnjevena površina, ukupna proizvodnja i prinos važnijih usjeva 2014.
2. Bajramović, S. (2009): The status and constrains of agricultural sector in Bosnia and Herzegovina and the country food security situation; National consultant in FAO project TCP/BiH/3302.
3. Bede, M., Marić, S. (1998): Doprinos oplemenjivanja povećanju uroda i kakvoće kod ozime pšenice; Sjemenaštvo 15(98)3-4 UDK: 633.111; 631.52; 631.552(045)=862.
4. Benčić, S., i sar. (2009): Rezultati i dometi novosadskih sorti strnih žita; Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad.
5. Borojević, S., Čupina, T. (1969): Istraživanje komponenti prinosa zrna različitih genotipova pšenice. Savremena poljoprivreda, 1.
6. Borojević, S. (1983): Genetic and technological changes which caused a change in plant breeding. BANU, Novi Sad, Akademska beseda, 100 pp.
7. Country report on the state of plant genetic resources for food and agriculture (2008). FAO on the United Nations.
8. Denčić, S., Borojević, S. (1992): Harvest Index and Spike Index in Crosses between Wheat Genotypes with Different Spike Architecture. Plant Breeding. Vol.109, 2: 151-158.
9. Đurić N., i sar., (2010): Uticaj gustine setve na prinos nekih sorata ozime pšenice. Originalni naučni rad UDK:633.11“324“:631.559:631.543.1. Zbornik naučnih radova 2010. Institut PKB Agroekonomik, Beograd.
10. FAOSTAT 2003, 2004: <http://faostat.fao.org/default.aspx>
11. Mandić D., Čurašinović G., Bojana S. (2010): Nove sorte strnih žita Poljoprivrednog Instituta Republike Srpske, Banja Luka.
12. Miladinović, N., Ćirić, B., Jovanović, D. (1974): Visokorodne sorte pšenice. Nolit. Beograd. Str. 330.
13. Mileusnić V., Lazić B., Todorović V. (2009): Genetički resursi u organskoj proizvodnji kao factor ruralnog razvoja. Originalni naučni rad UDK: 631+635.262. Agroznanje vol. 10, br.4. 2009, 51-57.
14. Republički zavod za statistiku, (2015); Statistički bilten, Banja Luka.
15. Simić J., I sar. (2000): Importance of biodiversity preservation for sustainable rural development in Bosnia and Herzegovina.
16. The cereals sector in Bosnia and Herzegovina (2012). Regional office for Europe and Central Asia of the Food and Agriculture Organization on the United Nations.
17. Thorne, G. N. (1974): Physiology of grain yield of wheat and barley. Rep. Rothamsted Exp. Stn. Part 2:5-25.

**APPLICATION OF GIS TECHNOLOGY IN THE MANAGEMENT
OF BOTANICAL GARDENS
CREATION OF GEOINFORMATION SYSTEM OF THE
MAIN BOTANICAL GARDEN OF RAS NAMED AFTER N.V. TSYTSIN ON THE
BASIS OF NEXTGIS MOBILE
DOI: 10.7251/STESSEN1609046K**

*A.A. Dulina , A.V. Kobayakov , S.L. Rysin
Faculty of Forestry
Moscow State Forest University
Mentor: Aleksandr Kobayakov, PhD*

Authors e-mail: anna_dulina@bk.ru, kobayakov@lesburo.ru

Abstract

The paper contains an attempt to categorize the possibility of the use of geographic information systems (GIS) in the botanical gardens and show the potential for further use. The analysis showed that the current use of GIS in forest management is limited to the creation of cartography. Practically, analytical and statistical capabilities did not used, as well as the function generator reports. GIS was a promising direction inventory collection of botanical gardens. The article displayed the experience of creating a prototype of geoinformation system Main Botanical Garden of Russian Academy of Sciences on the basis of NextGIS Mobile - Mobile GIS for the Android operating system.

Keywords: GIS, geographic information systems, databases, botanical garden.

Introduction

Use of geographic information systems (GIS) opens wide possibilities for storing, viewing, editing, processing and analysis of large amounts of data, linked geographically. Today, many botanical gardens and arboretums from different regions of the world are actively using GIS in their work. In our country, the use of GIS by research and educational institutions that have botanical collections, is still at an early stage.

К числу причин, по которым ботанические учреждения должны широко внедрять ГИС-технологии в свою повседневную практическую деятельность относятся следующие.

Among the reasons why the botanical institutions should widely implement GIS technology in their daily practical activities include the following.

1. Lack of precise plans for botanical gardens and arboreta, as well as the necessary information support hinders interaction with federal and municipal authorities for cadastral registration, the organization of the protection of the territory and conduction of different kinds of economic activities, and others.
2. There are no large-scale plans of plants collections placement . This prevents the organization of effective research and operational implementation of the necessary economic measures.
3. Information about the collections stored in the short-lived and easily damageable paper; access to it is open to a very limited circle of people.

The use of GIS technology allows managers of botanical institutions to get information about the status of subordinate objects; they can predict the consequences of various management decisions, as well as make grounded choice of optimal areas of investment.

Employees of the scientific and business units are able to quickly search for information, to carry out statistical, analytical and other analyzes of the available data, and generate the required reports.

Use of GIS greatly reduces the costs caused by duplication and data loss; when implemented it increases the efficiency and speed of research and design work. Visitors can plan their visit to the botanical garden or arboretum, they can decide in advance which plant collection or even individual specimens of plants they want to see.

Materials and methods

The aim of our work was the primary development of a prototype of the geographic information system based on NextGIS - Mobile GIS for the Android operating system. of the Main Botanical Garden. of RAS named after N.V. Tsitsin

Search for suitable GIS platform was based on the following criteria:

- royalty-free software (open source),
- the ability to develop GIS, with the proposed structure,
- minimum threshold of entry into the GIS (ease of use, intuitive interface)
- Support for WMF / WMS protocols,
- the ability to integrate with WEB-GIS ,
- direct export / import of the collected field data,
- additional features

As a result Table 1 was generated with the results of the analysis, which shows a numerical score (0 - no / impossible, and 1 - yes / true).

<i>Name of a platform</i>	<i>Open source</i>	<i>The ability to develop GIS with the proposed structure</i>	<i>Easy to use</i>	<i>Support for WMF/ WMS protocols</i>	<i>WEB-GIS integration</i>	<i>direct export / import of the collected field data,</i>	<i>Additional features</i>
<i>ArcGis</i>	0	0	1	1	1	0	1
<i>QGis</i>	1	1	0	1	0	0	1
<i>Next Gis</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Map info</i>	1	0	0	1	0	1	1
<i>Grass</i>	0	0	0	1	0	0	1

According to the total number of points NextGis has become a leader, so we decided to use it. NextGis offers open source software, provides a full range of products for the development, implementation and support of GIS. Moreover, all the products are free, from mobile forms for data collection in the field, up to the cloud-based Web GIS.

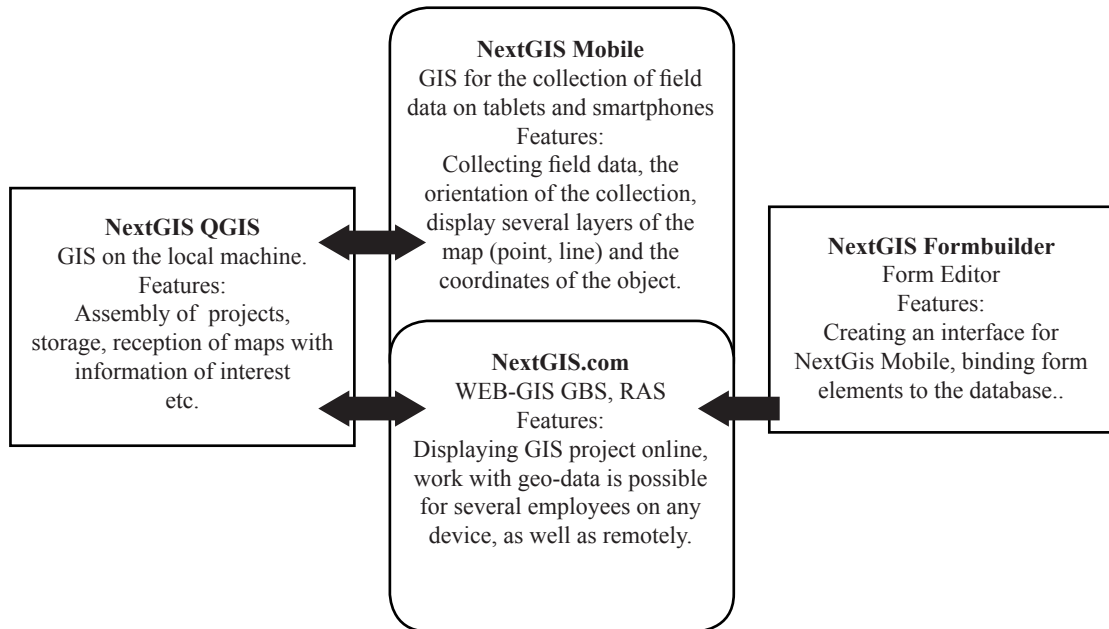


Figure 1 The following scheme is proposed

After evaluating features and software NextGis company, we proposed the establishment of a GIS based on a combination of several of them, which will allow us not only to manage the data on the local computer, but also to collect data in the field, to work with data in mobile applications, as well as create Web prototype of GIS of the Main Botanical Garden, RAS. The following scheme is proposed for interconnection of components of the software (Figure 1).

Results and discussion

Creating a GIS began with the development of database structures. Together with the staff of the garden we have analyzed the existing forest inventory materials, partial inventory of collections and other studies. It was revealed which of these are necessary for the formation of the system. Description of the basic GIS tasks in the garden, also had a significant impact on the projected database of collections. Structure has been formed, the so-called core of the system, which is presented in Table 1. It worth noting that the proposed structure has not been tested in the final GIS project of the garden, which makes it possible that it can undergo further modification before starting work.

Table 1. Proposed structure of the data in the GIS Main Botanical Garden, RAS.

Field name	Field Name (in the program)	Field Type	Field Type (in the program)	Field Type in the FormBuilder	Comments
Inventory number	inv_n	Integer	Long integer	List	The number that is assigned to a tree or group of trees as a result of inventory
Number of copies in the sample	kol_ex	Integer	Long integer	Dual list	The number of trees included in the sample
Number of copies in the sample	n_ex	Integer	Long integer		The sequence number in the sample tree
Family	family	Text	Text	List	Family name
Genus	rod	Text	Text	Dual list	The genus name in the international classification
Full name	poln_nazv	Text	Text		Taxon name (generic name, specific epithet, the author, a subspecies, variation form (the author) grade. (Latin)
Russian name of the taxon (full)	russ_nazv	Text	Text	List	Taxon name (generic name, specific epithet, the author, a subspecies, variation form (the author) grade. (In Russian)
Area	areal	Text	Text	Text field	The area of distribution (for visitors)
The origin of the material	pr_mater	Text	Text	List	Where the material (from the nature or culture)
Country of origin	st_rodina	Text	Text	Dual list	Country of origin of the plant material
Homeland	rodina	Text	Text		From which part of the country, the plant material
Homeland description is	op_rodina	Text	Text	Text field	A more accurate description of the country (nature reserve, city)
The authenticity determination	dostov	Integer	Long integer	List	The authenticity determination taxon

Res-t the previous definition	pred_opred	Text	Text	Text field	Describes if the measurement was
Year of entrance	g_postup	Integer	Data	List	Year of entrance plants in a botanical garden
Year of planting in the arboretum	g_posad	Integer	Data	List	Year of planting in the arboretum
Year of last monitoring	g_posl_nab	Integer	Data	List	Year of last observation of the data model
Maximum height, m	m_visot	Integer	Long integer	Only numbers	Plant height, as measured by the altimeter
Additional information about the height	op_visot	Text	Text	Text field	Features height (if the tree has several trunks, each height)
Age, years	vozs	Integer	Long integer	Only numbers	Age of the plant at the time of monitoring
The projection of the crown, m	proek_kron	Integer	Long integer	Only numbers	Measurements of the diameter of the crown
The diameter of the bush	D_kurtin	Integer	Long integer	Only numbers	Measurements of the diameter of the bush
Description of diameter	op_D	Text	Text	Text field	Features diameter (if the tree has several trunks, each diameter)
diameter of the trunk, m	D_stvola	Integer	Long integer	Only numbers	The diameter of the trunk at a height of 1.3 m
Level of development	urov_razv	Text	Text	Text field	Description is of the plant
The sanitary condition	sanit_sost	Integer	Long integer	List	The sanitary condition of the plants is determined by their resilience
Crown condition	sost_kron	Integer	Long integer	List	Crown condition at the moment
Condition of the barrel	sost_stvol	Integer	Long integer	List	Condition of the barrel at the moment
Visual signs of pests and diseases	bol_vred	Text	Text	Flag	The presence or absence of signs of disease or pests when observed
location Coordinates	koordinat				It detected automatically
Foto	foto				Object photo
Signature	podp	Text	Text	Text	Name of officer conducting surveillance
Date of change	data	Data	Data	Data	It detected automatically

Further, according to the proposed database, forms were created in the NextGIS FormBuilder. This application allows to develop the most user-friendly interface for further work in mobile application and field data collection. Part of the form are the elements, which were created, according to the developed database. For each form field the most appropriate form elements have been selected, For instance for "kind" and "type" double List was selected, and for the field of "visual signs of pests and diseases" checkbox was used. The result is the creation of the form with the file extension .ngfp, available for NextGIS Mobile application.

The next step is data collection. It is performed by a few garden workers. Using the device with the installed program NextGIS Mobile and loaded form (created earlier in NextGIS FormBuilder), they take measurements directly, being in front of the object. There are several modes of the program operation. The first one, using the finished substrate with a ready tacheometry. At the same time employees only need to select the point (tree) on the final substrate, to find an object on the ground and enter the parameters of interest. In this case, the accuracy of the object depends on the accuracy provided by the substrate. It is important for employees to bring into the program those components that are installed by visual inspection (height, diameter, presence of pests, etc.), other features can be entered into the database with further postprocessing. The program can be operated in the second mode - without substrate and tacheometry. In this case, an employee working in a mobile application approaching the object and then uses function "create object", depending on the type of geometry it is possible to create such forms as point, line, polygon. As a result of these actions a new object with coordinates appears on the map. Then the database parameters should be filled, as well as the parameters that can be determined only in the field. The accuracy depends on the coordinates of the GPS signal.

When the data has been collected, it is converted into NextGIS QGIS. Then employee uploads space image, taxation afforestation plan, botanical garden scheme, Arboretum scheme and others to the program. Then, he carries out data binding with unknown coordinate systems and rendering of the shape-files of components of interest (tracks, functional areas, select). Style is being set for all components of the project. Their mapping and signature is being edited. When all components of the project are assembled and displayed correctly, the product is ready to be uploaded to a web server. All information about the enumeration of trees is updated by employees, each field season.

The first step for creating Web GIS is the registration of the project manager, with the individual name and URL address. Then, from the main program NextGIS QGIS, using NextGIS Resources module we import the finished project to the GIS Web.

The rest of the garden workers are also able to access the GIS via NextGIS.com, They can see the garden online, and work with it, make the maps by selecting the data they are interested in. For this purpose, the administrator creates users with different access levels. All interested parties can access web version, where they can find information about the territory of the garden, its departments and collections in a view mode, without access to editing. Employees, for example, Dendrology Department workers can also access information of all departments, but they can make changes only to those objects, which are territorially fixed for the department of dendrology. Other departments information available to them without editing feature. The full version of information on each garden department is available for administrative employees. Thus, the governing bodies are always aware of the status of the whole Botanical Garden, so they can quickly make management decisions related for example to the cost of planting materials.

Conclusion

As a result, the primary development of the prototype of the geographic information system based on NextGIS of the Main Botanical Garden. of RAS named after N.V. Tsitsin was implemented. The choice of this platform was due to several criteria: open source software, free use, the ability to create a mobile application for devices based on the Android operating system. We managed to solve the problems associated with the lack of accurate topological plans, old collections that are stored in paper form. Implementation of GIS technology allows employees to quickly search for information, to carry out various studies and draw up reports expeditiously. At the same time the heads of institutions are able to immediately obtain information about the state of the garden, which allows them to react and to forecast investment of funds in timely manner. Ordinary users - visitors can obtain information about the origin of the plants, their location and photos in order to plan their trip to the botanical gardens and arboreta

Literature

Demidov, A.S. et al :The possibility of using GIS technology in the botanical gardens . Forestry information. - 2014. №4. - page 68-71.

Prokhorov, A.A. et al: The components of the information space botanical garden. Geographic information system Botanical Garden .Hortus Botanicus. - 2013. -T. 8. - page 66-74.

Rysin, S.L. et al: Features of the organization of monitoring of woody plants in urban areas. Forest Gazette. - 2015, - T. 19, № 5. - page 140-144.

Rysin, S.L. et al: New approaches to monitoring of plants in the state of dendrological collections. Bulletin of the Main Botanical Garden. - 2015, № 2. - page 15-22.

**ODREĐIVANJE KINETIKE ADSORPCIJE METILEN PLAVO
NA AKTIVNOM UGLJU**
DOI: 10.7251/STES1609054L

Bojana Lukajić
Prirodno-matematički fakultet Banja Luka
Univerzitet u Banjoj Luci

Dijana Jelić, doc. dr
bojanalukajic@gmail.com

Abstract

Cilj rada bio je ispitivanje kinetike adsorpcije metilen plavo na aktivnom uglju na temperaturi od 30°C. Korišten je spektrofotometrijski metod za određivanje koncentracije i na osnovu dobijenih rezultata dobijen je uvid o tome koji kinetički model adsorpcije najviše odgovara kao i koja adsorpciona ravnotežna izoterma daje najbolje slaganje sa teorijskim modelom. Određene su i vrijednosti kinetičkih parametara kao i parametara adsorpcionih izoterma metilen plavog na aktivnom uglju. Pokazano je da u slučaju pseudo-drugog reda koeficijent koleracije daje bolje slaganje ($R = 0,9999$ -pseudo-drugi red, $R = 0,9998$ Elovich-ev model). Ovakav rezultat navodi na zaključak da je hemisorpcija moguća način vezivanja adsorbata na površini aktivnih ugljeva. Utvrđeno je da je najbolje slaganje teorijskih modela adsorpcionih izoterma sa eksperimentalnim rezultatima postignuto kod Langmuir-ovog modela izoterme ($R = 0,9951$) a ovaj podatak ukazuje na energetska jednakost za sve adsorpcione centre pri vezivanju čestica adsorbata. Optimalno kontaktno vrijeme metilen plavog i aktivnog uglja iznosi 30 minuta. Adsorpcija se pokazala kao brz, efikasan, a ekonomski isplativ proces uklanjanja zagađivača kao što su boje.

Ključne riječi: aktivni ugalj, metilen plavo, adsorpcija, pseudo-drugi red, Langmuir-ov model

DETERMINATION OF METHYLENE BLUE ADSORPTION KINETICS ON CHARCOAL

Bojana Lukajić
Faculty of Natural Sciences and Mathematics Banjaluka
University of Banja Luka

Dijana Jelić, doc. dr
bojanalukajic@gmail.com

Abstract

The aim of this study was determination of the kinetics of methylene blue adsorption on activated carbon at a temperature of 30°C. Spectrophotometric method was used to determine the concentration and based on the obtained results it was provided insight into which adsorption kinetic model is most appropriate and which equilibrium adsorption isotherm gives the best agreement with the theoretical model. Values of kinetic parameters and parameters of adsorption isotherms of methylene blue on activated carbon were determined. It is shown that in the case of pseudo-second-order coefficient of correlation provides a better fit ($R = 0.9999$ pseudo-second-order, $R = 0.9998$ Elovich's model). This result suggests that the chemisorption is possible way binding adsorbate on the surface of activated carbons. It was found that the best fit of theoretical models of adsorption isotherms to the experimental results was achieved in Langmuir' isotherm model ($R = 0.9951$) and this data indicates the energy equation for all adsorption centers for binding particles adsorbate. The optimal contact time of methylene blue and the activated carbon is 30 minutes. Adsorption has proven to be fast, efficient and economically profitable process of removing contaminants such as colors.

Keywords: activated carbon, methylene blue, adsorption, pseudo-second order, Langmuir's model

UVOD

Na granici između dvije faze dolazi do nagle promjene prirode i intenziteta međumolekularnih sila. Posljedice ovog efekta se javljaju u obliku nekoliko pojava. Glavne od tih pojava su adsorpcija, molekularna orijentacija u monoslojevima i formiranje električnog dvostrukog sloja (Škundrić i sar., 1997).

Na veličinu adsorpcije utiču priroda adsorbata, temperatura sistema i pritisak gasa, odnosno koncentracija rastvora. Najpoznatiji adsorbensi su silika gel i aktivni ugalj, koji su veoma porozni, odnosno imaju veliku aktivnu površinu (Medenica i Malešev, 2002).

Najpoznatije izoterme koje se veoma često koriste u adsorpciono-desorpcionim analizama su Langmuir-ova, Freundlich-ova, Temkin-ova, Brunauer-Emmett-Teller –ova (BET) i Gibbs-ova (Dobrnjac, 2014). Adsorpcijska kinetika opisuje smanjenje koncentracije adsorbata iz vodenog rastvora s vremenom odvijanja reakcije (Glavaš i Štrkalj, 2015). Kinetički modeli adsorpcije se koriste za analizu eksperimentalnih rezultata sa ciljem da se odredi mehanizam adsorpcije i koji korak određuje brzinu procesa. Najčešće korišćeni kinetički modeli adsorpcije su pseudo-prvog i pseudo-drugog reda, Elovich-ev model i model međučestične difuzije (Momčilović, 2012).

Termin aktivni ugalj obuhvata široku grupu amorfnih materija ugljenika koji imaju visok stepen poroznosti, velike vrijednosti specifičnih površina i sposobnost da neselektivno uklanjaju veliki broj različitih polutanata iz zagađenih sredina. Aktivni ugljevi se intenzivno koriste za uklanjanje mirisa, obojenja, neprijatnog ukusa i raznih neorganskih i organskih nečistoća prisutnih u vodama namjenjenim domaćinstvima ili industrijskoj upotrebi (Momčilović, 2012).

Metilen plavo (MP) je heterociklično aromatično jedinjenje koje pripada grupi katjonskih fenotiazinskih boja. Metilen plavo se koristi u štamparskoj industriji za bojenje, u hemiji kao redoks indikator. Akutno izlaganje ovoj boji, kod čovjeka može dovesti do ubrzanog rada srca, povraćanja, žutice i nekroze tkiva. Kada se proguta ova boja može izazvati mučninu, dijareju i gastritis, a veće doze mogu dovesti do bolova u grudima i stomaku, glavobolje, izraženog znojenja, dezorijentiranosti i methemoglobinemije. (Momčilović, 2012).

MATERIJAL I METODE

Materijal :

- metilen plavo (Merck, Mr = 320 g/mol)
- aktivni ugalj (Centrohem, Mr = 12,01)
- spektrofotometar (proizvođač LaborMed doo.)
- termostat (proizvođač Sineks)
- centrifuga (proizvođač Technica Centric 200R)

Metod: Spektrofotometrija

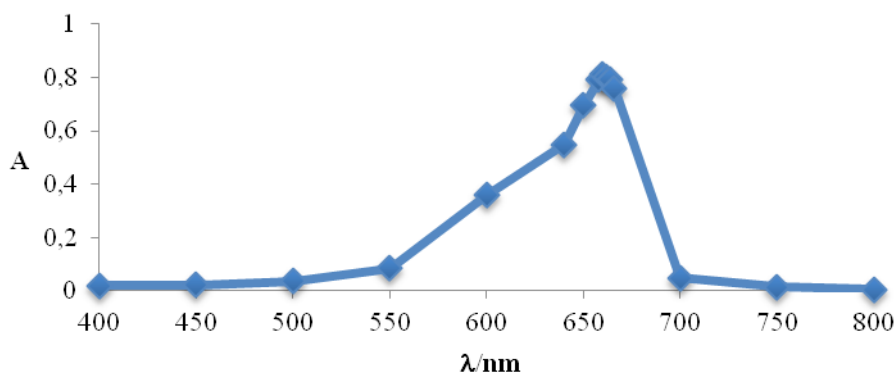
Osnovni standardni rastvor metilen plavog napravljen je rastvaranjem 0,3201g u 1L destilovane vode. Tako pripremljeni rastvor ima količinsku koncentraciju 0,001mol/L, odnosno masenu koncentraciju 320,1 mg/L. Od osnovnog rastvora uzimanjem 0,5mL, 1,0mL, 1,5mL, 2,0mL, 2,5mL i 3,0mL u odmjernu tikvicu od 250 mL pripremljeni su rastvori. Rastvori pripremljeni na ovaj način imali su sledeće količinske koncentracije 2.10⁻⁶ mol/L, 4.10⁻⁶ mol/L, 6.10⁻⁶ mol/L, 8.10⁻⁶ mol/L, 10.10⁻⁶ mol/L i 12.10⁻⁶ mol/L, odnosno masene koncentracije 0,64 mg/L, 1,28 mg/L, 1,92 mg/L, 2,56 mg/L, 3,20 mg/L i 3,84 mg/L.

U 5 erlenmajer tikvica je odvagano aktivni ugljik, oko 0,25g. U svaku erlenmajer tikvicu smo dodavano je po 50mL osnovnog rastvora metilen plavog količinske koncentracije 0,001mol/L u vremenskim intervalima od 2, 4, 6 i 8 minuta. Rastvori su termostimirani na 30°C. Nakon isteka 10.og minuta uzorci su centrifugirani. Nakon centrifugiranja 1mL rastvora je uzimano i prenošeno u odmjerne tikvice od 25mL. Mjerena je apsorbancija datih uzoraka na 660nm i dobijene su vrijednosti prikazane u tabeli br. 1. Takođe je u 6 erlenmajer tikvica odvagano aktivni ugljik i u svaku erlenmajer tikvicu je dodavano po 50mL osnovnog rastvora metilen plavog količinske koncentracije 0,001mol/L u vremenskim intervalima od 10, 20, 30, 40 i 50 minuta. Rastvori su termostimirani na 30°C. Nakon isteka 60.og minuta uzorci su centrifugirani. Nakon centrifugiranja 1mL rastvora je uziman i prenošeno u odmjerne tikvice od 25mL. Mjerena je apsorbancija datih uzoraka na 660nm, na osnovu kojih je izvršeno preračunavanje koncentracije neadsorbovanog adsorbata u rastvoru.

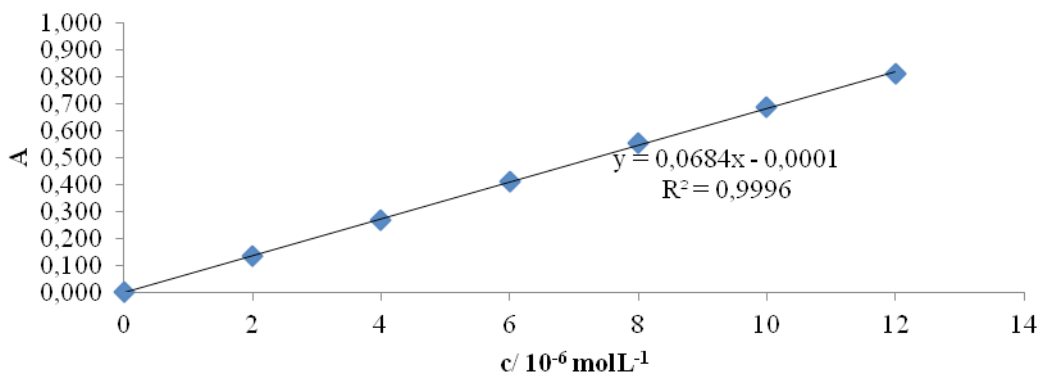
Ispitivan je i uticaj koncentracije metilen plavog na % uklanjanja iz vodenih rastvora. U pet erlenmajer tikvica odvagano je aktivni ugljik i u erlenmajer tikvice dodavano je po 100mL rastvora količinskih koncentracija 2.10^{-6} mol/L, 4.10^{-6} mol/L, 6.10^{-6} mol/L, 8.10^{-6} mol/L i 10.10^{-6} mol/L. Nakon isteka 60.og minuta mjerene su apsorbancije datih rastvora.

REZULTATI I DISKUSIJA

Određivanjem apsorbancije rastvora količinske koncentracije 12.10^{-6} mol/L na različitim talasnim dužinama određen je maksimum apsorbancije metilen plavog, i u našem slučaju je iznosio 660 nm. Za niz rastvora metilen plavog različitih, poznatih koncentracija određivane su apsorbancije rastvora na talasnoj dužini 660 nm. Konstruisanjem dijagrama zavisnosti vrijednosti apsorbancije od koncentracije, konstruisana je kalibraciona kriva za koju vrijedi jednačina $y = 0,0684x - 0,0001$, $R = 0,9996$.



Slika br. 1. Apsorpcioni spektar metilen plavog

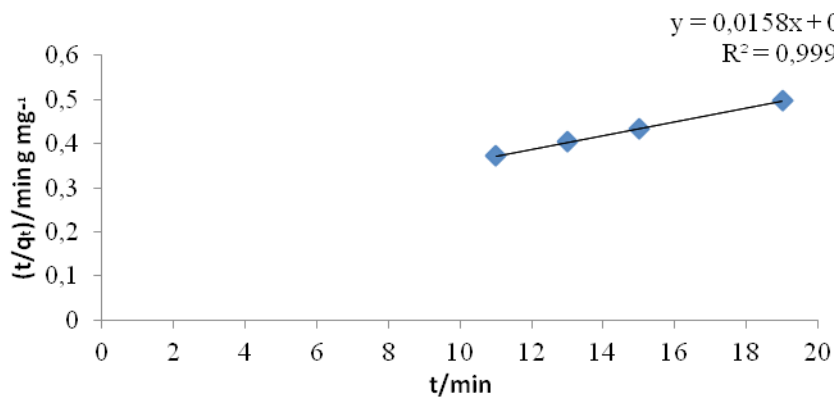


Slika br. 2. Kalibraciona kriva metilen plavog

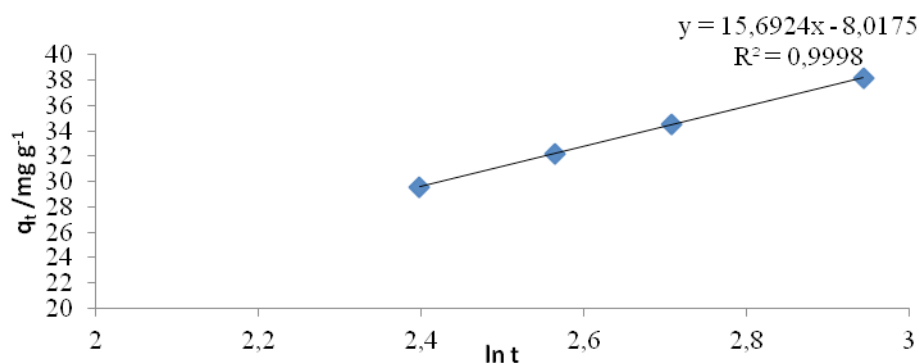
Tabela br. 1. Prikaz rezultata ispitivanja kinetike metilen plavo na aktivnom uglju

t / min	m / g	Ct (mgL ⁻¹)	qt / mg g ⁻¹	t/qt (min g mg ⁻¹)	ln t
11	0,2516	171,00	29,61	0,3715	2,3979
13	0,2501	158,96	32,19	0,4038	2,5649
15	0,2566	142,70	34,55	0,4341	2,7081
17	0,2516	164,22	30,96	0,5491	2,8332
19	0,2519	127,96	38,12	0,4984	2,9444

Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli konstruisani su kinetički model pseudo-drugog reda i Elovich-ev kinetički model, a na osnovu kojih su određene vrijednosti kinetičkih parametara koje su prikazane u tabeli br. 2.



Slika br. 3. Kinetički model pseudo-drugog reda



Slika br. 4. Elovich-ev kinetički model

U tabeli br. 2. su prikazane vrijednosti kinetičkih parametara adsorpcije metilen-plavog na aktivnom uglju. Poređenjem vrijednosti korelacionih koeficijenata pokazano je da u slučaju pseudo-drugog reda koeficijent korelacije daje bolje slaganje ($R = 0,9999$ -pseudo-drugi red, $R = 0,9998$ Elovich-ev model) što ukazuje na to da se kinetika adsorpcije metilen plavog na aktivnom uglju najbolje opisuju modelom pseudo-drugog reda. Ovakav rezultat navodi na zaključak da je hemisorpcija mogući način vezivanja adsorbata na površini aktivnih ugljeva. Određene su vrijednosti kinetičkih parametara, za model pseudo-drugog reda $k_2 = 0,00126 \text{ mg}^{-1} \text{ min}^{-1}$, a vrijednosti parametara Elovich-eovog modela su $\alpha = 9,4203 \text{ mg}^{-1} \text{ min}^{-1}$, $\beta = 0,0637 \text{ gmin}^{-1}$.

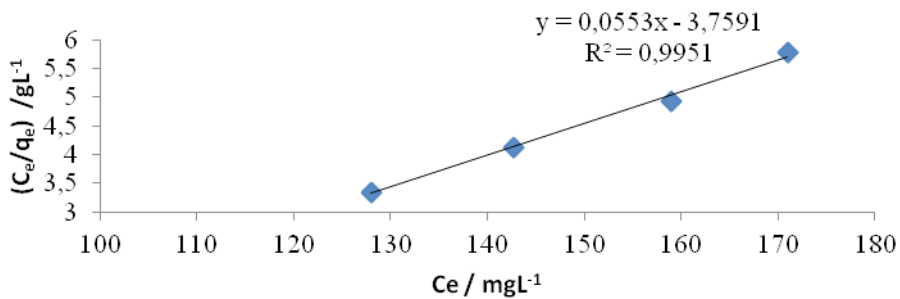
Tabela br. 2. Vrijednosti kinetičkih parametara adsorpcije metilen plavog na aktivnom uglju

Кинетички модел	Параметар	Вриједност
Псеудо-другог реда	$k_2 / \text{g mg}^{-1} \text{ min}^{-1}$	0,00126
	R^2	0,9999
Elovich-ev	$\alpha / \text{mg g}^{-1} \text{ min}^{-1}$	9,4203
	β / gmin^{-1}	0,0637
	R^2	0,9998

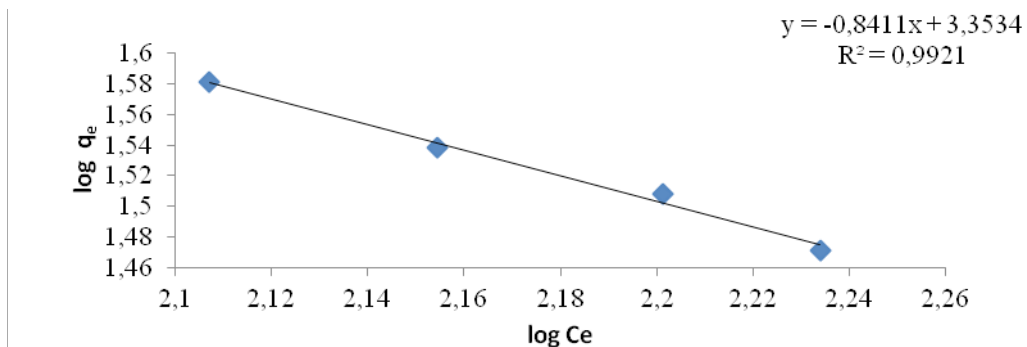
Dobijeni rezultati prilikom ispitivanja izoterme adsorpcije prikazani su u tabeli br.3. A na osnovu dobijenih rezultata izvršeno je konstruisanje Langmuir-ovog, Freundlich-ovog i Temkin-ovog modela izoterme. Pomoću navedenih modela izoterme određeni su parametri izoterme adsorpcije, korišćenjem odgovarajućih relacija, čije vrijednosti su prikazane u tabeli br.4.

Tabela br. 3. Prikaz rezultata pri ispitivanju izotermi adsorpcije

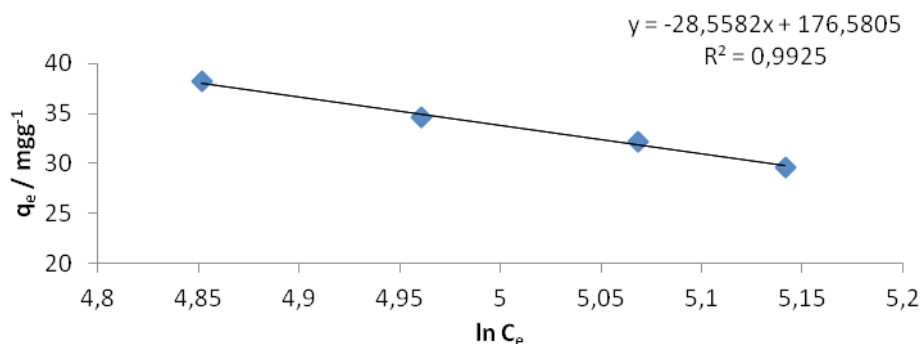
t / min	m / g	Ce (mgL ⁻¹)	qe / mgg ⁻¹	Ce/qe / (gL ⁻¹)	log Ce	ln Ce	log qe
11	0,2516	171,00	29,61	5,7751	2,2330	5,1417	1,4714
13	0,2501	158,96	32,19	4,9382	2,2013	5,0686	1,5077
15	0,2566	142,70	34,55	4,1302	2,1544	4,9607	1,5384
17	0,5216	164,22	30,96	5,3043	2,2154	5,1012	1,4908
19	0,2519	127,96	38,12	3,3568	2,1071	4,8517	1,5812



Slika br. 5. Langmuir-ov model izoterme metilen plavog na aktivnom uglju



Slika br. 6. Freundlich-ov model izoterme metilen plavog na aktivnom uglju



Slika br. 7. Temkin-ov model izoterme metilen plavog na aktivnom uglju

Tabela br. 4 . Parametri adsorpcionih izotermi metilen plavog na aktivnom uglju

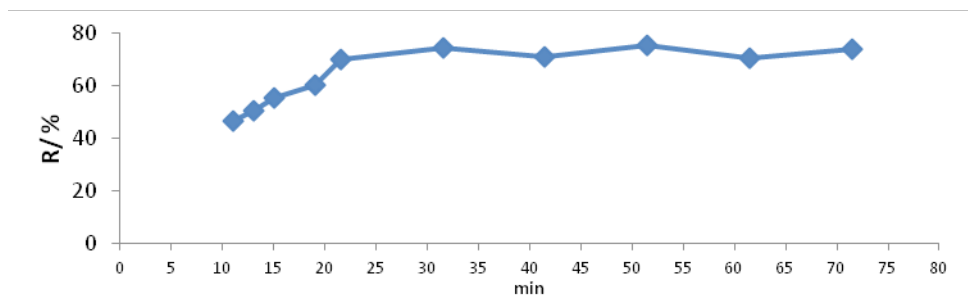
Ravnotežni model	Parametar	Vrijednost
Langmuir	KL / Lg^{-1}	0,26602
	aL / Lmg^{-1}	0,01471
	R_L	0,1753
	R^2	0,9951
Freundlich	KF / Lg^{-1}	2256,3164
	n	1,1889
	R^2	0,9921
Temkin	A / Lg^{-1}	484,540
	b	88,2108
	R^2	0,9925

Utvrđeno je da je najbolje slaganje sa eksperimentalnim rezultatima postignuto kod Langmuir-ovog modela izoterme što potvrđuje koeficijent korelacije $R=0,9951$ a ovaj podatak ukazuje na energetska jednakost za sve adsorpcione centre pri vezivanju čestica adsorbata. Na osnovu Langmuir-ove adsorpcione izoterme određena je vrijednost parametra R_L koja iznosi 0,1753 a na osnovu koje se donosi zaključak da je proces adsorpcije metilen plavog na aktivnom uglju moguć i povoljan odnosno favorizovan.

Korištenjem odgovarajuće jednačine izvršen je proračun % uklanjanja metilen plavog. Na osnovu ovih a i predhodnih mjerenja formirana je tabela br.5., na osnovu koje je izvršeno formiranje dijagrama predstavljenog na slici br.8. koji prikazuje % uklanjanja metilen plavog u toku vremena.

Tabela br. 4 . Parametri adsorpcionih izotermi metilen plavog na aktivnom uglju

t / min	m / g	A	C_o / mgL^{-1}	Ce(mgL ⁻¹)	$R \% = \frac{C_o - C_e}{C_o} = 100$
11	0,2516	1,462	320	171,00	46,56
13	0,2501	1,359		158,96	50,33
15	0,2566	1,220		142,70	55,41
17	0,5216	1,404		164,22	48,75
19	0,2519	1,094		127,96	60,31
21,5	0,2539	0,829		96,97	69,89
31,5	0,2509	0,698		81,65	74,48
41,5	0,2530	0,790		92,41	71,12
51,5	0,2539	0,677		79,19	75,25
61,5	0,2511	0,806		94,28	70,54
71,5	0,2575	0,707		82,70	74,16



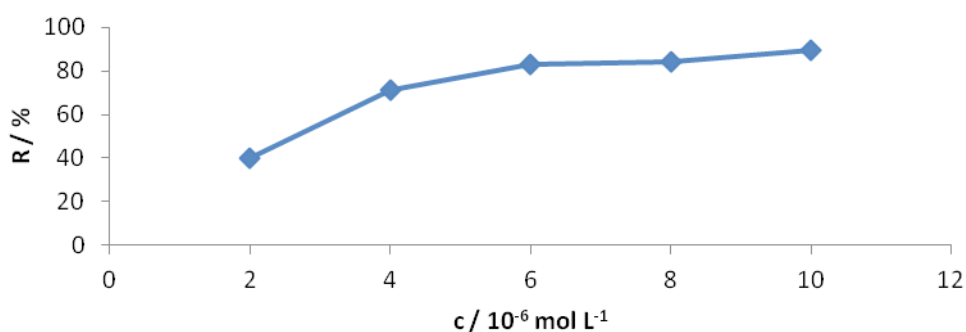
Slika br. 8. Zavisnost % uklanjanja metilen plavog u toku vremena

Na osnovu dijagrama prikazanog na slici br. 8. možemo zaključiti da do uspostavljanja adsorpcione ravnoteže sistema metilen plavo-aktivni ugalj dolazi u toku 30 minuta.

Rezultati pri proučavanju % uklanjanja metilen plavog u zavisnosti od početne koncentracije rastvora prikazani su u tabeli br. 6., na osnovu koje je konstruisan dijagram prikazan na slici br. 9.

Tabela br. 6. Prikaz rezultata pri ispitivanju % uklanjanja metilen plavog za različite koncentracije početnog rastvora

$C_o / 10^{-6} \text{ molL}^{-1}$	$C_e / 10^{-6} \text{ molL}^{-1}$	$R \% = \frac{C_o - C_e}{C_o} = 100$
2	1,2	40,00
4	1,16	71,00
6	1,02	83,00
8	1,26	84,25
10	1,04	89,60



Slika br. 9. Zavisnost % uklanjanja metilen plavog od početne koncentracije rastvora

Na osnovu prethodna dva dijagrama možemo zaključiti da % uklanjanja metilen plavog raste u toku vremena kao i da raste sa porastom koncentracije upotrijebljenog rastvora metilen plavog. Takođe, možemo zaključiti da optimalno kontaktno vrijeme metilen plavog i aktivnog uglja iznosi 30 minuta.

Adsorpcija katjonske boje metilen plavo na različitim adsorbensima je predmet opsežnih istraživanja u nauci. O tome govori veliki broj radova objavljenih u relevantnim međunarodnim časopisima. Rezultati najreprezentativnijih radova su navođeni u ovom radu radi poređenja. U tabeli br. 7. je prikazano poređenje adsorpcionih kapaciteta za adsorpciju metilen plavog na aktivnim ugljevima dobijenih iz raznih prekursora.

Tabela br. 7. Adsorpcioni kapaciteti metilen plavog na aktivnim ugljevima dobijenih iz različitih prekursora

Prekursor	Adsorpcioni kapacitet MP / mgg^{-1}
kora banane (Hazzar Hussein, 2015)	34,48
drvo Delonix regia (Ho i sar., 2009)	24,0
bambus (Zhu i sar. , 2009)	58,48
biljka babin zub (Katrik i Saraswathy, 2014)	19
košpica breskve (Alvarez-Torrellas i sar., 2014)	355,35
ljuska palmine jezgre (Abbechi i sar., 2011, 2013)	3,22
kokosova ljuska (Prasad Samal, 2014)	10,127
šišarka crnog evropskog bora (Momčilović, 2012)	233,1
srž ploda divljeg kestena (Momčilović, 2012)	169,93

Poređenjem rezultata ovih i sličnih studija može se primijetiti da su oni u mnogome slični. U većini slučajeva se kao najbolji izotermni model adsorpcije javlja Langmuir-ov model, a za opisivanje kinetike se kao najbolji model pokazao model pseudo-drugog reda, kao što je bilo i u našem slučaju kada smo koristili aktivni ugalj proizveden od strane Centrohem-a. Sa kinetičkog aspekta, prilikom adsorpcije metilen plavog na aktivnim ugljevima dobijenih iz raznih dostupnih biljnih prekursora kao i u našem slučaju najčešće se sreće model pseudo-drugog reda koji ukazuje da je glavni način vezivanja jona za površinu čestica aktivnog uglja hemisorpcija. Kada uporedimo aktivni ugalj koji smo mi koristili a koji je ima adsorpcioni kapacitet $33,086 \text{ mgg}^{-1}$, uočavamo da je adsorpcioni kapacitet značajno niži u odnosu na aktivni ugalj koji je upotrijebio Momčilović u svom istraživanju, a kada je aktivni ugalj sintetizovao iz šišarke crnog evropskog bora ($233,1 \text{ mgg}^{-1}$) ili u studiji koju su sproveli Alvarez-Torrellas i saradnici, a kada su sintetisali aktivni ugalj iz košpica breskve ($355,35 \text{ mgg}^{-1}$)

Sa druge strane, u tabeli br. 8. dat je prikaz adsorpcionih kapaciteta metilen plavog određen pri adsorpciji na neugljeničnim materijalima gdje spadaju jedan glineni mineral i nekoliko biosorbenata. I na osnovu prikazanih rezultata se može uvidjeti da je efikasnost uklanjanja metilen plavog iz vodenih rastvora raznim adsorbensima daleko slabijeg intenziteta nego u slučaju aktivnih ugljeva. (Momčilović, 2012).

Tabela br. 8. Poređenje adsorpcionih kapaciteta za adsorpciju metilen plavog na raznim prirodnim materijalima

Adsorbens	Adsorpcioni kapacitet / mgg^{-1}
pirofilit	70,42
Otpad od obrade jute	22,47
Ljuska jajeta	0,8-0,24
Ljuska kafe	90,1
Kora banane	20,8
Kora pomorandže	18,6

ZAKLJUČAK

Adsorpcija se pokazala kao brz, efikasan, a ekonomski isplativ proces uklanjanja polutanata iz vodene sredine, kao što su boje. Navedenom u prilog ide optimalno kontaktno vrijeme metilen plavog i aktivnog uglja koje iznosi 30 minuta i u toku kojega je procenata uklonjenog zagađivača iznosio 74,48%. Poredeći adsorpcioni kapacitet aktivnog uglja proizvedenog od strane Centrohem-a koji je iznosio 33,086mgm⁻¹ i aktivnog uglja sintetisanog iz raznih bioprekursora poput šišarke evropskog bora(235,1 mgm⁻¹) ili košpica breskve (355,35 mgm⁻¹), opravdava se napor naučne zajednice za sintezu aktivnog uglja iz raznih bio-prekursora.

LITERATURA

1. Abechi S.E., Gimba C.E. , Uzairu A., Kagbu J.A.(2011): *Kinetics of adsorption of methylene blue onto activated carbon prepared from palm kernel shell*, Archives of Applied Science Research, Vol3(1),str. 154-164
2. Abechi S.E., Gimba C.E. , Uzairu A., Kagbu J.A., Ocholi (2013): *Equilibrium Adsorption Studies of Methylene Blue Onto Palm Kernel Shell-Based Activated Carbon*, International Refereed Journal of Engineering and Science, Vol2(5),str. 36-45
3. Alvarez-Torrellas S., Garcia-Lovera R., Rodrigues A., Garcia J.(2015): *Removal of Methylene Blue by Adsorption on Mesoporous Carbon from Peach Stones*, AIDIC, The Italian Association of Chemical Engineering, Vol43
4. Debi Prasad Samal (2014) : *Characterization and study of adsorption of methylene blue dye using activated carbon*, National Institute of Tehnology Rourkela
5. Dobrnjac S. (2014): *Površinske pojave na alumini i nekim aluminosilikatnim mineralima*, Magistarski rad, Tehnološki fakultet Banja Luka, Banja Luka,
6. Glavaš Z., Štrkalj A.(2015): *Kinetika adsorpcijskog procesa za sustav otopina kalupna mješavina / Cu (II)-joni*, Hrvatske vode, Br. 23 str. 185-190
7. Hazzar R. , Hussein M. (2015) *Adsorption of cationic basic dye from aqueous solution onto activated carbon derived from banana peel*, CEST
8. Ho Y., Malarvizhi R., Sulochana N.(2009): *Equilibrium Isotherm Studies of Methylene Blue Adosrption onto Activated Carbon Prepared from Delonix regia pods*, Journal of environmental protection Science, Vol.3 str.111-116
9. Katrik K., Saraswathy C.P.(2014): *Removal of Methylene blue by adsorption using Tribulus terrestris activated carbon*, International Journal of Advanced Chemical Science and Applications, Vol3(1)
10. Medenica M., Malešev D.(2002): *Eksperimentalna fizička hemija*, Beograd, II izdanje
11. Momčilović M. (2012) *Kinetički i ravnotežni parametri adsorpcionih procesa pri uklanjanju štetnih katjonskih sastojaka iz vodenih rastvora aktivnim ugljevima dobijenih hemijsko-termičkom obradom srži ploda divljeg kestena i šišarke crnog bora*, Doktorska disertacija, Univerzitet u Nišu, Prirodno-matematički fakultet Niš
12. Škundrić B., Čegar N., Penavin J.(1997): *Laboratorijske vježbe iz fizičke hemije*, Tehnološki fakultet Banja Luka, Banja Luka
13. Zhu Y., Wang D., Zhang X., Qin H.(2009) : *Adsorption removal of methylene blue from aqueuos solution by using bamboo charcoral*, Fresenius Environmental Bulletin, Vol18(3)

**MOGUĆNOSTI POVEĆANJA DOHOTKA RURALNIH DOMAĆINSTAVA
PRERADOM POLJOPRIVREDNIH PROIZVODA, NA LOKALITETU KOZINCI**
DOI: 10.7251/STES1609066K

*Božana Dugonjić Kučuk
Poljoprivredni fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci*

*Mentor: dr Ljiljana Drinić
E- mail: bnkuuk@gmail.com*

Sažetak

U mnogim istraživanjima na temu diverzifikacije dobijene su različite definicije, ali se većina njih svodi na: upotpunjenje i proširenje proizvodnog i uslužnog programa. Takođe, diverzifikacija predstavlja osnovu i opstanka i razvoja svih malih i srednjih proizvođača. Jedna od definicija ističe da su to sve vrste djelatnosti koje utiču na ekonomiju gazdinstva. U ovome radu diverzifikacija je predstavljena kao alternativni model za prevazilaženje dohodovnih rizika sa kojima se gazdinstva i njihovi članovi suočavaju. Cilj rada je da se istraže i predstave mogućnosti diverzifikacije ruralne ekonomije, prvenstveno preradom poljoprivrednih proizvoda i povećanjem prihoda po tom osnovu, kako bi se privređivanje ruralnih domaćinstava na lokalitetu Kozinci učinilo održivim. Pretpostavka je da domaćinstva pored dohotka od poljoprivrede imaju mogućnosti za ostvarivanje dodatnog dohotka od poljoprivrede. Cilj rada je potvrditi ove pretpostavke putem metoda: studije slučaja, modeliranja, identifikovanja i sistematizacije resursa istraživanih područja, anketiranja seoskih domaćinstava i njihovih članova, uporedne analize neto dobiti farme koja prodaje samo mlijeko kao sirovinu i iste farme koja prodaje nove proizvode od mlijeka.

Uzorak je činio 103 domaćinstva lokaliteta Kozinci, opštine Gradiška. Rezultati istraživanja pokazuju da se oko jedne trećine domaćinstava bavi preradom poljoprivrednih proizvoda, a manje od jedne petine ili 19% domaćinstava se bavi preradom animalnog porijekla, i to mlijeka u razne vrste sireva. Rezultati istraživanja takođe pokazuju da su izvori prihoda ruralnih domaćinstava, ostvareni od poljoprivredne proizvodnje, penzije ili nekog trećeg izvora, niski i nedovoljni.

Dobijeni rezultati potvrđuju pretpostavku da na lokalitetu Kozinci postoji visok potencijal za diverzifikaciju, kao i da se putem prerade poljoprivrednih proizvoda animalnog porijekla može ostvariti dodatni dohodak.

Ključne riječi: diverzifikacija ruralne ekonomije, dodatni prihod, prerada poljoprivrednih **proizvoda**.

POSSIBILITY OF INCREASING INCOME OF RURAL HOUSEHOLDS PROCESSING AGRICULTURAL PRODUCTS IN A SELECTED LOCALITY KOZINCI

*Bozana Dugonjic Kucuk
Faculty of Agriculture,
University of Banja Luka*

*Mentor: Ljiljana Drinic
E-mail: bnkuuk@gmail.com*

Abstract

In many studies on the subject of diversification, different definitions have been provided, but most of them are based on following: the completion and expansion of the manufacturing and service program. Also, diversification represents the basis of the survival and development of all small and medium-sized manufactures. One of the definitions states that these are all kinds of activities that affect the economy. This paper presents diversification as an alternative model for overcoming the income risks that the household economies and their member face.

The aim of the research was to investigate and represent the possibilities of diversification of the rural economy, by processing agricultural products and by increasing income on that basis so that the enterprising of rural households in a selected locality Kozinci, is tenable. The assumption is that households in addition to income coming from agriculture, have the possibilities of earning extra income from non-agricultural activities.

The aim of this paper is to confirm this assumption by methods, such are: case studies, modeling, identification and systematization of resources of the study area, the survey of rural households and their members, comparative analysis of the net profit of the farm that sells only milk as raw material and the same farm that sells new products from milk.

The sample consisted of 103 households of locality of Kozinci, the municipality of Gradiska. The results of the research show that one-third of households is engaged in processing of agricultural products, and less than one-fifth or 19% of households is engaged in processing of products of animal origin, and that is processing of milk in various cheese products. The results of the research also show that the amounts of income generated from agricultural production, pensions or a third party sources, are low and insufficient.

The results confirm the assumption that there is a high potential for diversification and that through the processing of agricultural products of animal origin, extra income can be earned.

Keywords: diversification of the rural economy, additional income, processing of agricultural products.

UVOD

Tokom zadnje decenije svjedoci smo stalnog rasta nezaposlenosti, na području Gradiške opštine, pogotovo u njenom ruralnom dijelu, što nameće potrebu ruralnom stanovništvu da identifikuje i usvoji alternativne mogućnosti povećanja dohotka, na svojim gazdinstvima. U radu su povezane analize ruralnih domaćinstava: njihovih potencijala, ograničenja i mogućnosti da se kroz proširenje proizvodnje putem prerade, ostvari dodatni dohodak, na istraživanom području Kozinaca.

Prerada poljoprivrednih proizvoda na poljoprivrednim gazdinstvima, predstavlja primjer dodavanja vrijednosti tim proizvodima i primjer diverzifikacije djelatnosti koja se najčešće svodi i ograničava na primarnu poljoprivrednu proizvodnju. Predmet istraživanja je utvrđivanje zainteresovanosti poljoprivrednih gazdinstava na odabranom lokalitetu za diverzifikaciju njihove djelatnosti i spremnosti određenih institucija da ih u tome pomognu i podrže. Mogući pravci diverzifikacije prihoda su ostvarivanje prihoda članova seoskih domaćinstava od poljoprivrednih i nepoljoprivrednih aktivnosti. Diverzifikacijom djelatnosti smanjuje se rizik visoke zavisnosti od samo jednog izvora prihoda i izloženosti nepovoljnim kretanjima na tržištu.

PREGLED LITERATURE

Prema Cvejiću smanjuje se visok dohodovni rizik poljoprivrednika i zavisnost samo od poljoprivredne proizvodnje (Cvejić i saradnici, 2010.).

Đorđević, Milošević i Milovanović smatraju da se: „diverzifikacija djelatnosti na samom gazdinstvu odnosi na smanjenje rizika od tržišnih promjena, dijeljenjem poljoprivredne proizvodnje na veći broj oblasti“ (Đorđević, Milošević i Milovanović, 2012). Jedna od tih oblasti je upravo prerada poljoprivrednih proizvoda. Diverzifikacija putem prerade zahtijeva angažovanje svih resursa u procesu rasta zaposlenosti i dohotka, prema ovim autorima. To može podrazumijevati djelimičan tip zaposlenosti na farmi ili van nje, radi mogućnosti povećanja dohotka, kao i opstanka, sektora malih farmera. Prema publikacijama Organizacije za hranu i poljoprivredu (FAO), shvatanje koncepta diverzifikacije gazdinstva posmatra se u širem konceptu i: „izjednačava se sa multifunkcionalnošću (engl. pluriactivity),“ (FAO istraživači i saradnici, 2012). U ovom kontekstu, multifunkcionalnost uključuje dohodovne djelatnosti na gazdinstvu i van gazdinstva. Sa druge strane, koncept multifunkcionalnosti se odnosi na nosioca domaćinstva i znači postojanje i drugih dohodovnih djelatnosti za poljoprivrednika, nevezanih za domaćinstvo. Ovo uključuje bilo kakvu djelatnost osim poljoprivrednih radova, ali i djelatnosti koje se obavljaju na domaćinstvu (kamp mjesta, turistički smještaj, itd.), usluge (iznajmljivanje mašinerije, itd.), proizvode, preradu proizvoda na domaćinstvu, proizvodnju energije iz obnovljivih izvora i sl.

Prema Mirjaniću, diverzifikacija prihoda je novi pravac u politici razvoja ruralnih domaćinstava u Evropskoj Uniji (Mirjanić i saradnici, 2011). To je takođe: „pravac u osnaživanju ruralne ekonomije i životnog standarda ruralnih domaćinstava preko kreiranja novih radnih mjesta, dokvalifikacije nezaposlenog ruralnog stanovništva, kao i osiguranje ekonomske sigurnosti domaćinstava preko osiguranja dodatnih izvora prihoda, pored poljoprivrede kao osnovne djelatnosti.“ U prilog ovoj konstataciji idu provedena istraživanja dodatnih vještina i znanja kojima raspolažu članovi ruralnih domaćinstava, na nivou Republike Srpske, a iz kojih bi potencijalno mogli ostvariti dodatne prihode: proizvodnja tradicionalnih jela (sirevi, džemovi, slatka,...) 57,26%, primarna prerada drveta (sječa, iznošenje drveta, prorezivanje,..) 19,68%, prerada drveta (rezbarenje, drvna galanterija,...) 5,38%, izrada rukotvorina (pletenje, tkanje,...) 17,89%, rad u trgovini i ugostiteljstvu 20,69%, seoski turizam (izdavanje soba, prodaja i pravljenje suvenira,...) i dr.

Bogdanova, u istraživanjima ističe, da ruralna nepoljoprivredna ekonomija kao razvojni koncept, rješava

ključne probleme većine ruralnih područja, tako što: „apsorbuje viškove ruralne radne snage i smanjuje prikrivenu nezaposlenost, smanjuje proizvodni rizik poljoprivrednih gazdinstava njihovim angažovanjem u aktivnostima koje dopunjuju ili zamenjuju poljoprivredni dohodak i obezbeđuje opstanak gazdinstva u uslovima kad je poljoprivredna proizvodnja uništena ili ugrožena“ (Bogdanov, 2007). Diverzifikacija takođe, doprinosi: povećanom iskorištavanju komparativnih prednosti ruralnih područja (prirodnih i fizičkih resursa, lokacije, troškova radne snage i sl.), ubrzanju ekonomskog rasta ruralnih područja i unapređuje kvalitet života, proizvoda i usluga u ruralnim sredinama.

Bogdanov i Babović, istražujući mogućnosti i načine korištenja raspoloživog fonda rada na gazdinstvu i analizom radne snage i zaposlenosti, došle su do važnih zaključaka o značaju pojedinih izvora prihoda i mogućnosti njihovog povećanja na ruralnim gazdinstvima (Bogdanov i Babović, 2014). Tako se, u nastojanju da ostvare što veću dodatnu vrijednost proizvoda sa kojima se pojavljuju na tržištu, i što veći stepen iskorištenosti radne snage, gazdinstva na području Šumadije i Zapadne Srbije, odlučuju na preradu kao model održivosti.

Lanjow and Lanjouw, su ruralnu nepoljoprivrednu ekonomiju definisali kao: „skup ekonomskih aktivnosti u ruralnim područjima, isključujući aktivnosti vezane za proizvodnju primarnih poljoprivrednih proizvoda,“ (Lanjow and Lanjouw, 1997).

Neki autori, diverzifikaciju određuju upravo u pravcu, kao „proces smanjivanja zavisnosti od poljoprivrede,“ (Chaplin, Davidova and Gorton, 2004). Oni su u istraživanjima došli do zaključka da veliki broj farmera poljoprivredu kombinuje sa drugim aktivnostima koje donose prihode. Tako, da, u zavisnosti od mnogih faktora koji su prisutni na gazdinstvima, ali i u lokalnoj zajednici, regiji i društvu u cjelini, moguće je očekivati veći ili manji stepen diverzifikacije na domaćinstvima u ruralnim područjima.

Davis i Pearce, ističu da su u skladu sa određenim faktorima koji su prisutni na gazdinstvima, utvrđena dva pravca diverzifikacije nepoljoprivrednih aktivnosti: *demand-pull* i *distress-push*, (Davis and Pearce, 2000). Termin *demand-pull* koristi se da bi opisao situaciju u kojoj zaposleni u poljoprivredi dolaze do unosnijih zaposlenja u ruralnom nepoljoprivrednom sektoru, dok termin *distress-push* opisuje situaciju u kojoj neadekvatni poljoprivredni prihodi i drugi negativni faktori „pritišću” radnike u slabije plaćeni nepoljoprivredni sektor. Davis and Pearce su istraživali koji faktori, *demand-pull* ili *distress-push*, se nalaze u službi pomjeranja od poljoprivredne ka nepoljoprivrednoj ekonomiji. Došli su do zaključka da se u Rumuniji početkom tranzicionog perioda, diverzifikacija aktivnosti ruralnog stanovništva odvijala prema *demand-pull* modelu.

Chirca i Tesliuc, navode da je: „motivacija većine ruralnih domaćinstava Rumunije da idu u nepoljoprivrednu ekonomiju više iz potrebe nego iz prepoznavanja profita, što ukazuje na *distress-push* faktor, (Chirca and Tesliuc, 1999). Isti autori takođe tvrde da ova dva modela funkcionišu paralelno jedan sa drugim u okviru istog područja, što bi se moglo primijeniti i na studiju slučaja Kozinci. Pri tome, sa ekonomskog stanovišta, oba procesa imaju potencijal za smanjenje nivoa siromaštva.

CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Glavni cilj istraživanja, je analiza mogućnosti povećanja dodatnih prihoda ruralnih gazdinstava lokaliteta Kozinci, koji će imati efekat na ukupne prihode, prevazilaženje siromaštva, poboljšanje životnog standarda, stvaranje dodatnih radnih mjesta i unapređenje poslovanja. U skladu sa definisanim predmetom istraživanja, postavljeno je nekoliko ciljeva, među kojima su najvažniji:

- Analiza mogućnosti povećanja dohotka ruralnih domaćinstava;
- Finansijska analiza prerade poljoprivrednih proizvoda animalnog porijekla;
- Analiza izvora i visine prihoda poljoprivrednih gazdinstava datog lokaliteta;
- Analiza znanja i vještina članova domaćinstava i mogućnosti za sticanje dodatnih prihoda;
- Analiza tržišnih kanala poljoprivrednih gazdinstava za prodaju proizvoda;
- Analiza potencijala za preradu seoskih gazdinstava;
- Analiza mogućnosti za valorizaciju prerađenih animalnih proizvoda i u tom smislu kreiranje dodatne vrijednosti.

Polazna hipoteza (nulta) je da domaćinstva na lokalitetu Kozinci pored prihoda od poljoprivrede imaju mogućnosti za ostvarivanje dodatnog dohotka od nepoljoprivrednih djelatnosti. Ovdje je bio postavljen cilj da se identifikuju sve mogućnosti za ostvarivanje dodatnih prihoda, sa posebnim akcentom na preradu poljoprivrednih proizvoda.

Prva pomoćna hipoteza (1) je da se putem prerade poljoprivrednih proizvoda (prije svega animalnog porijekla) može ostvariti dodatni prihod na ruralnim domaćinstvima, a na taj način i povećati ukupan prihod domaćinstava na lokalitetu. Metoda modeliranja je bila pogodna da se ispita i dokaže ova hipoteza. Druga pomoćna hipoteza (2), je da na lokalitetu Kozinaca postoje interes i uslovi za diverzifikaciju njihove djelatnosti. Ova hipoteza je ispitana identifikovanjem i sistematizovanjem resursa i anketiranjem seoskih domaćinstava koja žive na istraživanom području.

Treća pomoćna hipoteza (3) je da ne postoje sistematični programi ili pristupi kojima se podržava diverzifikacija djelatnosti ruralnih gazdinstava. Ova hipoteza je ispitana intervjuisanjem ključnih sagovornika iz javne uprave i drugih relevantnih institucija koji pružaju takvu podršku.

MATERIJAL I METODE

Slučajnim izborom odabrana su 103 ruralna domaćinstva lokaliteta Kozinci. Ispitanici su uglavnom nosioci tih domaćinstava ili ostali članovi, različitog uzrasta i pola. Za većinu ispitanika, osnovna djelatnost i izvor prihoda predstavlja upravo proizvodnja ili prerada poljoprivrednih proizvoda. Osnovni metod u primarnom istraživanju je anketiranje putem upitnika za članove domaćinstava, koji žive na datom području. Korišten je polustrukturirani upitnik sa unaprijed definisanim pitanjima zatvorenog (fiksiranog izbora) i otvorenog tipa. Ovaj način ankete je upotrebljen iz razloga što se mogao postaviti veći broj pitanja, lakše je bilo obraditi dobijene odgovore i izvršiti njihovu sistematizaciju, prema otvorenom načinu pitanja. Osim primarnih podataka, u istraživanju je korišten i veliki broj sekundarnih izvora podataka kao što su statistički bilteni Republičkog zavoda za statistiku Republike Srpske, izvještaja odjeljenja za poljoprivredu, privredu i lokalni razvoj, opština Gradiška. Posmatrani period odnosio se na period od 2011. Do 2015. godine.

Od ostalih naučnoistraživačkih metoda, korištene su metode poput: metod posmatranja, metod analize, *SWOT* analiza, metod dedukcije, metod sinteze, metod indukcije, metod analitičke kalkulacije, metod modeliranja, komparativni metod, metod intervjuisanja, i metod studije slučaja. U ovom slučaju od naročite koristi je bio metod modeliranja, primijenjen na domaćinstvu, koje prodaje mlijeko kao sirovinu i koje mlijeko pretvara u nove proizvode. Analitičkim kalkulacijama su izračunati ukupni troškovi i prihodi, datog modela. Pomoću kalkulacija je dokazano povećanje prihoda putem prerade poljoprivrednih proizvoda. Od kalkulacija su korištene: divizionna kalkulacija (metoda ekvivalentnih brojeva i kalkulacija vezanih proizvoda).

REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati istraživanja putem ankete, na uzorku od 103 domaćinstva lokaliteta Kozinci, pokazuju da je udio muške populacije od 54% nešto viši nego ženske, koje ima 46%. Polna struktura domaćinstava je blago pomjerena u korist muške populacije. Rezultat o većoj zastupljenosti muškaraca je objektivna slika stanja, budući da su mogućnosti zapošljavanja za žensku radnu snagu značajno smanjene u ruralnom području.

U sljedećoj tabeli prikazana je starosna struktura stanovništva naselja Kozinci, tabela 1.

Tabela 1. Udio starosnih grupa članova domaćinstava

Starosna dob, godine	%
0-18	13%
19-30	21%
31-50	24%
51-65	25%
preko 65	17%
Ukupno	100%

Učešće lica mlađih od 18 godina manje je od učešća starijih od 65 godina, što je nepovoljno, jer je onda i stopa starenja nepovoljna. Među mlađom populacijom, 19-30 godina, 7% se nalazi na redovnom školovanju, a 14% je nezaposleno. Oko 68% članova domaćinstava čine radno sposobna lica, 18-65 godina. Međutim, nisu sva lica radno aktivna. Povoljno je učešće lica između 20 i 40 godina starosti, prema starijim od 65 godina. Ovaj odnos ukazuje na povoljan broj vitalnih stanovnika i mogućnost za smjenu generacija u upravljanju ruralnih domaćinstava. Ukupan broj članova na ispitanom uzorku naselja Kozinci iznosi 367, a prosječan broj članova po jednom domaćinstvu $367/103=3,56$ članova. Najviše domaćinstava ima četiri člana, 35%, a najmanje sa dva člana, 11%. Samačkih domaćinstava ima 12%, i to su uglavnom osobe, starosti preko 60 godina.

Što se tiče registracije gazdinstava u APIF-u, ona su većinom nekomercijalna, 93%. To su ona koja: „ne proizvode za tržište i ona koja proizvode proizvode za sopstvenu potrošnju, ali ujedno plasiraju dio svojih proizvoda na tržište.“ Fizičke mjere, ekonomske mjere i učešće na tržištu su kriterijumi za definisanje nekomercijalnih i polukomercijalnih gazdinstava. Od fizičkih mjera najviše se primjenjuje veličina obradive površine, pri čemu se malim farmama, smatraju one koje obrađuju ispod 5ha. Polukomercijalna gazdinstva, pored toga, amortizuju siromaštvo, osnova su diverzifikacije aktivnosti i proizvode neekonomsku korist, kao što je očuvanje životne sredine i izgleda seoskog područja. Komercijalnih gazdinstava na lokalitetu Kozinci ima malo, 7%.

U tabeli br. 2. je prikazana vlasnička struktura domaćinstava ispitanog uzorka.

Tabela 2. Vlasnička struktura zemljišta

Veličina posjeda	%
0-1,5ha	28%
1,5-3,0ha	30%
3,0-5,0ha	26%
5,0-10,0ha	16%

Rezultati israživanja pokazuju da domaćinstva kojima je poljoprivreda osnovni prihod i koja svoju perspektivu vide u poljoprivredi, imaju u prosjeku i veći posjed, 3-10 ha. Takvih je 36% na lokalitetu Kozinci. Ova domaćinstva imaju i povoljniju strukturu korištenja zemljišta, od gazdinstava kojima je poljoprivreda dodatni posao, 0-3ha. Za 84% gazdinstava, raspoloživo zemljište je garant prehrabene sigurnosti, a za 16%, ono ima i funkciju kapitala. Prema odgovorima ispitanika, većina raspoloživog poljoprivrednog zemljišta u Kozincima, 60%, je u vlasništvu nosioca gazdinstava, dok se jedna četvrtina, 25%, korištenih površina uzima u zakup. Preostalih 15% površina domaćinstva daju u zakup, uglavnom ona koja nisu u stanju sama da ga obrađuju. Navedeni pokazatelji potvrđuju usitnjenost i isparcelisanost imanja, obzirom da je i prosjek 1,15ha poljoprivrednog zemljišta i 0,1 ha šume, po gazdinstvu.

Što se tiče obrazovne strukture gazdinstava, ona ne izgleda nepovoljno, jer 62% članova ima srednju stručnu spremu, dok je 27% članova završilo osnovnu školu. Udio članova gazdinstava sa završenom višom školom je 6%, a sa visokom 4%. Kad se sabere učešće članova sa srednjom, višom i visokom školom, dolazi se do rezultata da 72% članova gazdinstava ima dobru obrazovnu podlogu. Međutim znanje iz obrade i prerade poljoprivrednih proizvoda je stečeno najviše iz iskustva, 75%, a 23% u školi ili na fakultetu. Ovi podaci ukazuju da i pored dobre strukture obrazovanja članova ruralnih domaćinstava, ono nije u skladu sa potrebama, koje bi doprinijele ostvarivanju boljih rezultata u poljoprivrednoj proizvodnji i preradi.

Rezultati istraživanja u vezi izvora i visine prihoda na domaćinstvu su takvi da: 33% glavnih prihoda ostvareno iz poljoprivrede, gdje je prosječna visina prihoda 566,0 KM mjesečno. Posao u firmi je glavni izvor prihoda za 30% gazdinstava, a mjesečni prosjek tih prihoda je 580,0KM. Određeni vid penzije, stečene ovdje ili u inostranstvu, je glavni izvor prihoda za 29% gazdinstava. On u prosjeku iznosi oko 320,0KM. Pomoć od rođaka iz inostranstva prima 5% gazdinstava, koja u prosjeku iznosi 233,0KM. Socijalnu pomoć dobija 3% gazdinstava i ona iznosi prosječno 80,0KM. Rezultati potvrđuju činjenicu da je svako gazdinstvo snabdjeveno bar jednim od ova tri izvora prihoda: poljoprivreda, poslom u firmi ili penzijom. Sagledani na godišnjem nivou, prihodi su nedovoljni za sve brojne potrebe stanovništva. Iz ovoga slijedi da gazdinstva imaju potrebu za proširenjem proizvodnje na preradu, odnosno da se upuštaju u diverzifikaciju.

Tabela 3. Struktura drugih dohodovnih aktivnosti ruralnih gazdinstava Kozinci

Vrsta aktivnosti	%
Prerada poljoprivrednih proizvoda	30%
Rentiranje zemljišta	15%
Tehnički zanati	13%
Kuvar, pekar, konobar	13%
Usluge mehanizacijom	12%
Nadnice	10%
Prodavac	5%
Ručni radovi	2%

Prema rezultatima ankete, postoji interesovanje za preradu, 30%, za tehničke, uslužne zanate, 13%, usluge mehanizacijom, 12% i nadnicama 10%. Budući da je prerada važna za ovo istraživanje, u tabeli 4 je prikazan potencijal za preradu na istraživanom području.

Tabela 4. Struktura ostvarivanja prihoda putem prerade

Prerađeni proizvodi	%
Mliječne prerađevine sir, pavlaka, masni sir	19%
Voćne rakije, likeri	2%
Sokovi, džemovi, slatka	2%
Med	3%
Vino	1%
Mesne prerađevine, začinska paprika	3%
Ukupno	30%

Prema rezultatima istraživanja, potencijal za preradu ima oko 30% gazdinstava, ili nešto manje od jedne trećine. Preradu mlijeka u razne proizvode, odnosno preradu poljoprivrednih proizvoda animalnog porijekla obavlja 19%, a preradu proizvoda biljnog porijekla 10% gazdinstava. Prerada voćnih rakija, likera, začinske paprike je odlika samo 2% gazdinstava, 3% prerada meda, a 1% prerada vina.

Na lokalitetu Kozinci, gazdinstva imaju u prosjeku 3-4 krave, tako da nemaju dovoljne količine mlijeka za mljekaru. Niske otkupne cijene mlijeka u mljekari, od 0,50 pfeninga su dovoljan razlog da se gazdinstva odlučuju na proširenje proizvodnje, preradom mlijeka u nove proizvode.

Kanali za prodaju prerađenih proizvoda, su: 82% gazdinstava prodaju na lokalnom tržištu ili gradskoj pijaci. Oko 5% proizvoda se proda direktno na gazdinstvima, dok 13% prodaju ostvaruje preko nakupaca, po nižoj cijeni. Mogućnost dodatne zarade od prodaje sira je potvrđena pod uslovom da je cijena sira i

pavlake 4-5 KM po kg, ili 6-7KM po kilogramu masnog sira.

Na osnovu finansijske analize na predstavljenom modelu farme sa tri krave, dokazano je da je neto dobit farme veća pri preradi i prodaji proizvoda od mlijeka, u odnosu na prodaju mlijeka kao sirovine.

Tabela br. 5. Bilans uspjeha domaćinstva kad prodaje mlijeko

Proizvod	Jed.mjere, broj	Količina	Pr.cijena, KM	Ukupno, KM
Mlijeko	Lit., 3	10800	0,65	7.020,0
Telad	kg 2	350	6,5	2.275,0
Prirast	Kg 2	1000	4,0	4.000,0
Izl.krave	Kg 1	550	2,5	1.375,0
A. Vrijednost proizvodnje teladi i prir.				7.650,0
Ukupno A= mlijeko + telad + prirast + izlučene krave				14.670,0
B. Ukupni troškovi proizvodnje domaćinstva				11.805,78
Dobit (A-B)				2.864,22

Tabela br. 6. Bilans uspjeha domaćinstva kad prodaje prerađevine

Proizvod	Jed.mjere, broj	Količina	Pr.cijena, KM	Ukupno, KM	Cijena koštanja, KM
Mladi sir	kg	1660	4,00	6.640,00	2, 5
Kis.pavlačka	kg	700	4,00	2.800,00	2, 5
Maslac	kg	200	10,00	2.000,00	6, 25
Masni sir	kg	1000	7,00	7.000,00	4,38
A. Vrij. proizv. plus				18.440,00	
ukupno A				7.650,0	
Sveukupno A				26.090	
Trošk. prer. i prod.- B				11.525,0	
Dobit od prerade, A-B				14.565,0	
Dodata vr.na prihod				7.545,0	

Kada se stavi u odnos dobit i ostvarena vrijednost, za slučaj kad domaćinstvo prodaje mlijeko, dobije se profitna marža ili stopa bruto dobiti koja iznosi 19,5%. Ostvarena je razlika od 33,6% u profitnoj marži, kad domaćinstvo prerađuje mlijeko u proizvode, kao i dodata vrijednost na prihod od mlijeka u iznosu 7.545,0 KM. Na ovaj način je dokazano da je isplativije proizvoditi i prodavati sir nego mlijeko kao sirovinu.

Kada se stavi u odnos dobit i ostvarena vrijednost, za slučaj kad domaćinstvo prodaje mlijeko, dobije se profitna marža ili stopa bruto dobiti koja iznosi 19,5%. Ostvarena je razlika od 33,6% u profitnoj marži, kad domaćinstvo prerađuje mlijeko u proizvode, kao i dodata vrijednost na prihod od mlijeka u iznosu 7.545,0 KM. Na ovaj način je dokazano da je isplativije proizvoditi i prodavati sir nego mlijeko kao sirovinu.

ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja, na nivou domaćinstava pokazuju da na lokalitetu Kozinci postoji visok potencijal za bavljenje diverzifikacijom djelatnosti, ali da oko trećine domaćinstava ima mogućnosti, da aktivno diverzifikuju poljoprivredne prihode. Prerada mlijeka u nove proizvode je na neki način izazov za mlađe porodice koji žele unaprijediti poljoprivrednu proizvodnju. To je, takođe i tradicija bavljenja preradom, jer se pojedina gazdinstva ovim poslom bave duže od 15-20 godina. Podsticanjem prerade na domaćinstvima, ostvario bi se viši nivo diverzifikacije, a time i veće mogućnosti za sticanje prihoda i povoljan ambijent za život u ovom ruralnom području. Kako bi se to ostvarilo, potrebno je na lokalnom nivou preduzeti aktivnosti u pravcu pružanja podrške i stvaranja dodatne vrijednosti za prerađene proizvode. Takođe, je potrebno raditi na osposobljavanju ruralne populacije za iskorištavanje postojećih fizičkih i kapitalnih resursa, s ciljem akumulacije kapitala, znanja i vještina. Potrebno je raditi i u smjeru popravljavanja ekonomskog položaja, smanjenja siromaštva i afirmacije lokalnih proizvoda, na stimulaciji gazdinstava i članova koji već rade dodatne djelatnosti, na način da im se pruže olakšice ili osiguraju finansijska sredstva prilikom počinjanja posla. U tu svrhu, potrebno je organizovati edukacije u različitim vještinama: prerade, mlijeka, voća, povrća, zatim umješnosti pakovanja, marketinga i prodaje proizvoda, planiranja, izrade poslovnih planova, da bi proizvođači uvidjeli isplativost. Neophodno je da lokalna vlast inicira i podrži horizontalno uvezivanje proizvođača i prerađivača i pojača saradnju između lokalne vlasti i poljoprivrednih udruženja.

LITERATURA

1. Babić, S (2011). Opština Gradiška-Odnos čovjeka i prirode, Gradiška, Opština Gradiška.
2. Bogdanov, N (2007), Mala ruralna domaćinstva u Srbiji i ruralna nepoljoprivredna ekonomija, Beograd, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije.
3. Bogdanov, N, Babović, M, (2014). Popis poljoprivrede, Poljoprivreda u Republici Srbiji, Radna snaga i aktivnosti poljoprivrednih gazdinstava, Beograd, UNDP, Republički zavod za statistiku Republike Srbije.
4. Bogdanov, N, et al. (2008). Analiza direktne podrške poljoprivredi i ruralnom razvoju Srbije, Poljoprivredna politika i evropske integracije u jugoistočnoj Evropi 2015, str. 191 – 195.
5. Borojević, Lj, Samardžija, D, Bašić, R, (1973). Peta kozaračka brigada, Beograd, Narodna Knjiga.
6. Budimir, M, (2008). Uticaj globalizacijskih procesa na modernu nacionalnu državu, Godišnjak, 2009, Ekonomski aspekt, Beograd, str. 241 – 242.
7. Chaplin, H., Davidova, S. and Gorton, M. (2004). Agricultural adjustment and diversification of farm households and corporate farms in Central Europe. *Journal of Rural Studies*, Vol. 20: 61 - 67.
8. Chirca, C. Tesliuc, E. (1999) From Rural Poverty to Rural Development. World Bank and National Commission for Statistic, Romania, No 7.
9. Cvejić, S, et al. (2010). Socijalna isključenost u ruralnim oblastima Srbije, Diverzifikacija prihoda na porodičnim gazdinstvima, Beograd, UNDP, Srbija.
10. Davis, J. Pearce, D. (2001): *The rural nonfarm economy in Central and Eastern Europe*, in: *The Challenge of rural Development in the EU Accession Process*, Lerman Z., Csaki C. (eds): World Bank Technical Publication, No 504.
11. Davis J. R. Bezemer D. J. (2004) *The development of the Rural Non Farm Economy in Developing Countries and Transition Economies: Key Emerging and Conceptual Issues*, Natural Resources

- Institute, Chatham, UK.
12. Davis J.R. Gaburici A. (1999), The economic activity of private farms in Romania during transition, *Europe-Asia Studies*, 51(5) str. 843. - 869.
 13. Dorđević, M, Milošević, S, Milovanović, J, (2012). Održivi turizam u funkciji ruralnog razvoja, Beograd, Univerzitet Singidunum.
 14. Ellis F (1993) *Peasant Economics. Farm Household and Agrarian Development* second edition, Cambridge University Press.
 15. Ersado, L. (2006) *Rural Vulnerability in Serbia*. In: Human Development Network Europe and Central Asia Region, Key Emerging and Conceptual Issues. Washington: The World Bank.
 16. FAO (2012), *Analysis of economic diversification in Bosnia and Herzegovina*, Preparation of IPARD Sector Analyses in Bosnia and Herzegovina GCP/BIH/007/EC,
 17. Ivanković, M, (2007), Troškovi i izračuni u poljodjelstvu, Obračun pomoću ekvivalentnih brojeva, Agronomski fakultet, Mostar, str. 164.-166.
 18. Janković, D, et al. (2014), Diverzifikacija na gazdinstvima, Studija slučaja u Opštini Novi Kneževac, Novi Sad, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Departman za ekonomiku poljoprivrede i sociologiju sela, *Agroekonomika*, Vol. 43., Br. 63-64, str.53.
 19. Lanjouw, J, Lanjouw, P. (1997) *The rural non-farm sector: an update. Paper presented at the XXIII International Conference of Agricultural Economists (IAAE) on Food security, diversification and resource management: refocusing the role of agriculture*, Sacramento, USA, 10 - 16 August.
 20. Mrgić, J, (2007). Lijevče polje, Beleške o naseljima u prirodi 15 - 19. vijek, Vol. V, str. 171 – 199.
 21. Mirković, M. (2011/12), Uticaj ruralne nepoljoprivredne ekonomije na smanjenje siromaštva, Univerzitet u Nišu-Ekonomski fakultet, *Ekonomske teme*, br. 2, str. 263.
 22. Mirjanić, S. (2010), Strategija razvoja poljoprivrednog zadrugarstva u RS, MPŠV RS, Banja Luka, str. 119.
 23. Mirjanić, S, et al. (2011), Agrarni sektor Republike Srpske, Stanje i pravci razvoja, osnovne karakteristike ZAP-a EU, Univerzitet u Banjoj Luci-Poljoprivredni fakultet, Banja Luka, str. 116-117.
 24. Munčan, P, et al. (2009), *Ekonomika i organizacija preduzeća-Metode izračunavanja cene koštanja*, Poljoprivredni fakultet, Beograd, Zemun, str.135-175.
 25. OECD, (2006) *Creating rural indicators for shaping territorial policy*, Statistical and Economic Information, Report 2006, page 3.
 26. Opština Gradiška, uz podršku Razvojnog programa Ujedinjenih Nacija (UNDP) BiH, (2012), Održiv energetski plan opštine Gradiška, Opština Gradiška.
 27. Radna grupa ekonomskih stručnjaka za izradu strategije (2015). Regionalna strategija ruralnog razvoja opština Gradiška, Kozarska Dubica, Laktaši i Srbac za period 2012-2015. godine, Gradiška, opština Gradiška.
 28. Republički zavod za statistiku Republike Srpske (2008). *Statistički godišnjak Republike Srpske*, 2014. godina, Banja Luka, RZS RS, str. 556.
 29. Republički zavod za statistiku Republike Srpske (2014). Preliminarni rezultati popisa stanovništva, domaćinstava i stanova u BiH 2013. godine, drugo-izmijenjeno izdanje. Banja Luka, RZS RS, str.
 30. Republički zavod za statistiku Republike Srpske (2015). *Statistički bilten broj 7, Plate, zaposlenost i nezaposlenost*, Banja Luka, RZS RS, str.1-10.
 31. Stanković, V, et al. (2007), Studija o životnom standardu- Srbija 2002-2007, Republički zavod za statistiku Srbije, Beograd, str. 147.
 32. Stojanović, Ž, Manić, E, (2009). Održiv ruralni razvoj i prekogranična saradnja, *Glasnik Srpskog geografskog društva*, Sveska LXXXIX, broj 2, Beograd, str. 43.
 33. Strategija razvoja opštine Gradiška za period 2014-2020. godine (2014). *Socio-ekonomska analiza, opšte informacije*, Gradiška, opština Gradiška.
 34. Strunić, B, (2007), Stanje životne sredine na području opštine Gradiška, diplomski rad, Banja Luka, PMF.
 35. Ševarlić, M, Nikolić, B. (2012), *Ekonomske efekte poslovanja zemljoradničkih zadruga*, Ministarstvo

- poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, Beograd.
36. Šmitran, M, (2009). Geografski faktori i problem deponovanja čvrstog otpada na području opštine Gradiška, diplomski rad, Banja Luka, PMF.
 37. Vaško, Ž, et al. (2015). Poljoprivreda i ruralni razvoj u Republici Srpskoj do 2020. godine, Poljoprivredni fakultet Banja Luka, str.81-241.
 38. Vlada RS (2010). Strateški plan ruralnog razvoja Republike Srpske za period 2009-2015. godine, Vlada RS, Banja Luka.
 39. Vlada RS (2015). Strateški plan razvoja poljoprivrede i ruralnih područja RS, 2016-2020. godine, Banja Luka, Vlada RS.
 40. Zemljičarska zadruga Gradiška (2004). Zadruga pravila, Gradiška, ZZG.

Web stranice

1. www.agram-brokers.hr/default.aspx?id=23839, Rječnik ekonomskih pojmova, (15.07. 2015).
2. <http://www.dei.gov.ba/dokumenti/default.aspx?id=4854&langTag=bs-BA>, (19.07. 2015).
3. <http://www.gradiska.com/vijesti/gradiska/drustvo>, kanal info +, (08. 06. 2015).
4. http://www.pbiro.hr/leader_program_europskom_praksom_do_vlastitih_prilika.pdf, (19.07. 2015).
5. http://www2.rzs.rs.ba/static/uploads/bilteni/popis/PreliminarniRezultati_Popis2013-drugo_izdanje_sa_kartama_Final.pdf, str.21. (14. 06. 2015).
6. <http://www.opstina-gradiska.com/privreda/trgovina/>, (20.07.2016).
7. http://www.opstina-gradiska.com/index./gestrateški_položaj-reljef, (23. 06. 2016).
8. [www.Capital.ba/povećanje obima i prod. polj. proizv.](http://www.Capital.ba/povećanje_obima_i_prod._polj._proizv.) (20. 12. 2016).
9. [www.Gin.ba/Smanjena nezaposlenost u Gradišci](http://www.Gin.ba/Smanjena_nezaposlenost_u_Gradišci), pregled (21.12.2016.).
10. www.blic.rs. Ekonomski neaktivna polovina radno sposobnih, pregled (25.01. 2017.).

ANATOMSKE VARIJACIJE LOPATIČNOG USJEKA

DOI: 10.7251/STES1609078B

PEJAKOVIĆ BRANKO, Lazić Bojana, Lepir Igor, Malešević Milica, Tešić Miljan, Šantić Jelena
Studentska sekcija za morfologiju
Medicinski fakultet
Univerzitet u Banjaluci

Mentor: prof. dr Goran Spasojević
milica.malesevic95@gmail.com

Sažetak

Uvod. Lopatica (*scapula*) je parna kost koja čini zadnji dio ramenog pojasa (cingulum membri superioris). Na lopatici se opisuju prednja i zadnja strana, gornji, donji i spoljašnji ugao, te spoljašnja, unutrašnja i gornja ivica. **Cilj ovog rada** jeste ispitivanje morfoloških varijacija lopatičnog usjeka (*incisura scapulae*), smještenog na gornjoj ivici lopatice. **Materijal i metode.** Istraživanje je izvršeno na 24 macerirane lopatice na Zavodu za anatomiju Medicinskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci. Urađena je makroskopska analiza morfoloških varijacija lopatičnog usjeka koji su klasifikovani i potom fotografisani. U radu je korištena deskriptivna statistika pa su rezultati prikazani procentualnom zastupljenosti morfoloških tipova lopatičnog usjeka. **Rezultati.** Utvrdili smo postojanje tri tipa varijacija lopatičnog usjeka: tip I – usjek standardnog oblika (oblik slova “U” ili “V”) koji je najčešći morfološki tip i prisutan je u 62,5% slučajeva; tip II – osifikovan lopatični usjek koji je uočen kod 8,3% slučajeva; tip III – odsustvo lopatičnog usjeka u 29,2% slučajeva. **Klinički značaj.** Lopatični usjek je u bliskom kontaktu sa nadlopatičnim nervom (*nervus suprascapularis*), te su morfološke varijacije usjeka lopatice (*incisura scapulae*) klinički veoma značajne, jer mogu dovesti do kompresije nerva i razvoja „*Sindroma nadlopatičnog nerva*”.

Ključne riječi: *scapula*, *incisura scapulae*, anatomske varijacije

ANATOMICAL VARIATIONS OF SCAPULAR NOTCH

PEJAKOVIĆ BRANKO, Lazić Bojana, Lepir Igor, Malešević Milica, Tešić Miljan, Šantić Jelena
Student Morphology Interest Group
Medical faculty Banja Luka
University of Banja Luka

Mentor: Goran Spasojević, PhD
milica.malesevic95@gmail.com

Abstract

Introduction. Scapula (*scapula*) is an even bone in the back of the shoulder girdle (cingulum membri superioris). Anterior and posterior side, superior, inferior and lateral angles, and lateral, medial and superior edge can be described on scapula. **The aim of this paper** was to determine morphological varieties of scapular notch (incisura scapulae), which is located on the superior edge of scapula. **Materials and methods.** The research was conducted on 24 macerated scapulas on the Institute of Anatomy of Medical Faculty of University of Banja Luka. Macroscopic analysis of morphological varieties of scapular notch was done, they were classified and then photographed. Descriptive statistics was used in this paper, so the results were displayed in percentages of morphological varieties of scapular notch. **Results.** We found there are three types of varieties of scapular notch: type I – standard form of notch („U“ or „V“ – shaped) which was the most common type and was present in 62,5% cases; type II – ossified scapular notch was detected in 8,3% cases; type III – absense of scapular notch in 29,2% cases. **Clinical significance.** Scapular notch is in close contact with suprascapular nerve (nervus suprascapularis), so these morphological varieties of scapular notch (*incisura scapulae*) have great clinical significance, because the nerve can be compressed and *Syndrome of suprascapular nerve* can develop.

Keywords: scapula, scapular notch, anatomical varieties

UVOD

Lopatica (*scapula*) je parna, pljosnata kost koja čini zadnji dio kostura ramenog pojasa (*cingulum membri superioris*). Postavljena je na zadnjem, gornjem dijelu zida grudnog koša, u visini od drugog do sedmog rebra. Svojim spoljasnjim uglom je pomoću zglobova i veza povezana sa ključnicom (*clavicula*) i ramenicom (*humerus*), a svojom unutrašnjom stranom pomoću mišića povezana za kičmenim stubom i rebrima.

Na lopatici razlikujemo dvije strane (*facies anterior et posterior*), tri ivice (*margo medialis, lateralis et superior*) i tri ugla (*angulus superior, inferior et lateralis*). Gornja ivica lopatice (*margo superior*) je karakteristična zato što se u spoljašnjem dijelu nalazi lopatični usjek (*incisura scapulae*) koja pokazuje varijacije u svom obliku i veličini (slika 1). Preko njega prelazi poprečna veza lig. transversum scapulae superior koja od lopatičnog usijeka formira otvor kroz koji prolaze nadlopatična vena i živac (*n. et v. suprascapularis*), dok preko ove veze prelazi nadlopatična arterija (*a. suprascapularis*).

Poprečni ligament može da osifikuje i, zajedno sa koštanom strukturom usjeka, izvrši kompresiju na nerv (*n. suprascapularis*). (Mijač, 2005)



Slika 1. Morfologija lopatice sa označenim lopatičnim usjekom

Nadlopatični nerv (*n. suprascapularis*) potiče iz gornjeg stabla plexus brachialis-a, koji je formiran od prednjih grana petog i šestog vratnog kičmenog nerva (C5 i C6).

Nadlopatični nerv (*n. suprascapularis*) je mješoviti nerv, tako da vrši motornu inervaciju nadgrebenog i podgrebenog mišića (*m. supraspinatus et infraspinatus*), te senzornu inervaciju zgloba ramena. (Ilić, 2006)

INTRODUCTION

The scapula (*scapula*) is a paired, flat bone which forms the posterior part of the shoulder girdle (*cingulum membri superioris*). It is located in the upper posterior part of the thoracic wall in the level between second and seventh rib. Joints and ligaments attach scapulas outer angle with clavicle (*clavicula*) and humerus (*humerus*). Muscles attach front surface of scapula with spine and ribs.

Scapula has two surfaces (*facies anterior et posterior*), three borders (*margo medialis, lateralis et superior*) and three angles (*angulus superior, inferior et lateralis*). In the lateral part of a superior border (*margo superior*) there is a scapular notch (*incisura scapulae*), which shows variations in its shape and size. This notch is converted into a foramen by the superior transverse scapular ligament (*lig. transversum scapulae superior*), and serves for the passage of the suprascapular nerve and vein (*n. et v. suprascapularis*), while suprascapular artery (*a. suprascapularis*) passes above the ligament. Transverse ligament is sometimes ossified and together with bone structure it can compress the nerve (*n. suprascapularis*). (Mijač, 2005)



Picture 1. Morphology of scapula with marked notch

The suprascapular nerve (*n. suprascapularis*) arises from the upper trunk of the brachial plexus which is formed by the union of the ventral branches of the fifth and sixth cervical nerves.

The suprascapular nerve (*n. suprascapularis*) is a mixed peripheral nerve containing motor components for the supraspinatus muscle and the infraspinatus muscle (*m. supraspinatus et infraspinatus*) and it contains sensory components for the shoulder joint. (Ilić, 2006)

MATERIJALI I METODE

Ispitivani materijal predstavljaju 24 lopatice, iz zbirke Zavoda za anatomiju Medicinskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci. Korištene lopatice nisu bile zahvaćene nikakvim patološkim procesom. Pol osoba od kojih lopatice potiču nije poznat, kao ni dob. Urađena je makroskopska analiza morfoloških varijacija lopatičnog usjeka koji su klasifikovani i potom fotografisani aparatom Nikon. U radu je korištena deskriptivna statistika pa su rezultati prikazani procentualnom zastupljenosti morfoloških tipova lopatičnog usjeka.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Ispitivanjem morfologije lopatičnog usjeka, utvrđeno je da među posmatranim lopicama postoje tri morfološka tipa varijacija, a to su:

- Tip I – usjek standardnog oblika (oblik slova U ili V – slika 2) ;
- Tip II – osifikovan lopatični usjek (slika 3);
- Tip III – nema lopatičnog usjeka (slika 4).



Slika 2. Lopatični usjek standardnog oblika (slova “U”)

MATERIALS AND METHODS

Tested material includes 24 scapula, from Institut for Anatomy, Faculty of Medicine Banjaluca. Sex of the person, whose scapula is not known as neither the age. During the test we noticed morphological varieties, that were photographed by using Nixon camera. Descriptive statistics was used in this paper, so the results were displayed in percentages of morphological varieties of scapular notch.

RESEARCH RESULTS

The examination of the morphology of scapular notch has shown that among the observed scapulas exist three morphological types of varieties, those are:

- Type I standard form of notch („U“ or „V“ – shaped - picture 2);
- Type II ossified scapular notch (picture 3);
- Type III absence of scapular notch (picture 4).



Picture 2. Standard form of scapular notch (“U”)



Slika 3. Osifikovan lopatični usjek (*foramen suprascapulare*)



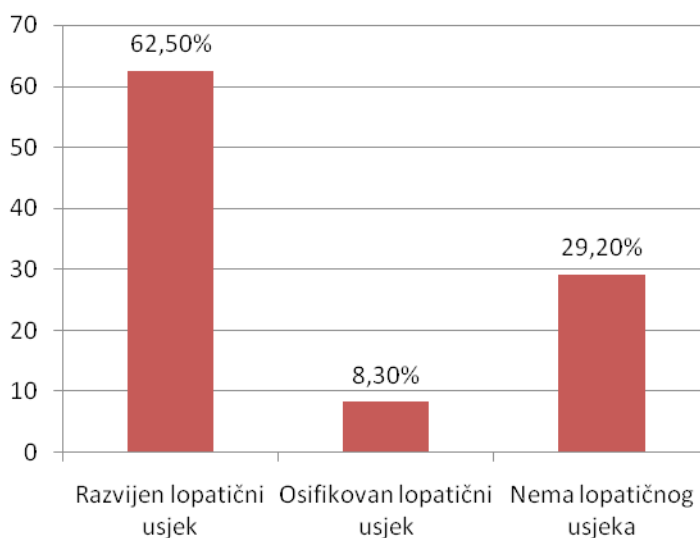
Slika 4. Lopatica bez lopatičnog usjeka



Picture 3. Ossified scapular notch (*foramen suprascapulare*)



Picture 4. Absence of scapular notch



Grafik 1. Prikaz zastupljenosti varijacija lopatičnog usjeka (*incisura scapulae*)

Tabela 1. Broj i procentualna zastupljenost morfoloških varijacija lopatičnog usjeka (*incisura scapulae*)

Tip (oblik) usjeka	Broj uzoraka (N)	Procentualno (%)
Razvijen lopatični usjek	15	62,5
Osifikovan lopatični usjek	2	8,3
Nema lopatičnog usjeka	7	29,2
Ukupno	24	100

Od, nama dostupna, 24 preparata lopatica, najviše lopatičnih usjeka (15) je bilo standardnog oblika (62,5%) (grafik 1). Kod 7 lopatica (29,2%) ne postoji lopatični usjek. Osifikovan lopatični usjek se nalazi kod 2 lopatice (8,3%) (tabela 1).

DISKUSIJA

Morfološke varijacije lopatičnog usjeka (*incisurae scapulae*) su klinički veoma značajne zbog mogućnosti kompresije koju može prouzrokovati data koštana struktura na nadlopatični nerv (*n. suprascapularis*), što se u klinici naziva „Sindrom nadlopatičnog nerva“ (*Sindrom n. suprascapularis-a*). (Ilić, 2006)

Sindrom nadlopatičnog nerva se karakteriše hroničnim bolom, slabo lokalizovanim u zadnjoj i gornjoj strani ramenog regiona (nekada i na lateralnoj strani ramena). Bol se može širiti niz ruku ili uz vrat. Takođe, dolazi do atrofije mišića koje inervišu nadlopatični nerv – *m. supraspinatus* i *m. infraspinatus*. Tri do četiri puta češće pogađa mušku od ženske populacije i najčešće se javlja kod mladih osoba, do 35 godina. (Tubbs, Nechtman, Shoja, & D'Antoni, 2013)

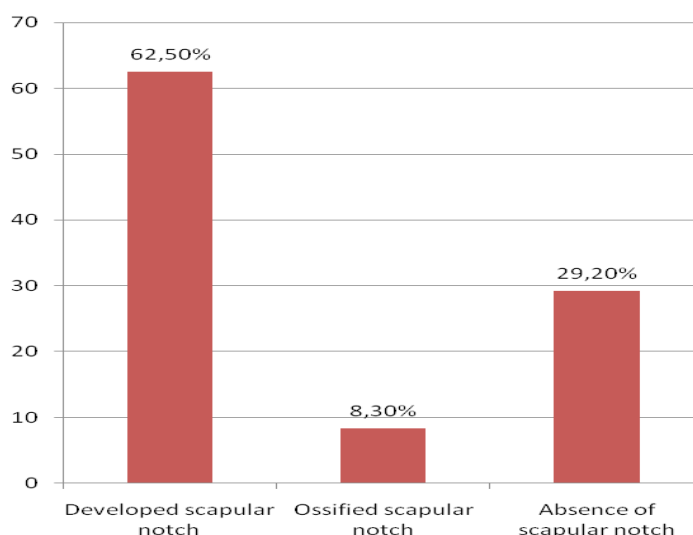


Chart 1. Frequency of varieties of scapular notch (*incisura scapulae*)

Table 1. Number and percentage distribution of morphological varieties of scapular notch (*incisura scapulae*)

Type (form of notch)	Number of samples (N)	Percentage (%)
Developed scapular notch	15	62,5
Ossified scapular notch	2	8,3
Absence of scapular notch	7	29,2
In total	24	100

Most of our samples of scapulas (15) have a standard form of notch (62,5%) (chart 1). 7 scapulas don't have scapular notch. Ossified scapular notch has noticed in 2 scapulas (8,3 %) (table 1).

DISCUSSION

Morphological variations of scapular notch (*incisura scapulae*) are clinically very important because of the possibility of compression that can cause bone structure at the suprascapular nerve (n. suprascapularis). It is called "*Suprascapular Nerve Syndrome*". (Ilić, 2006)

Suprascapular Nerve Syndrome is characterized by chronic pain, poorly localized in the back and top of the shoulder region (sometimes on the lateral side of the shoulder). The pain can radiate down the arm or along the neck. Later there are atrophy of muscles innervated by the suprascapular nerve - m. supraspinatus and m. infraspinatus. Men are 3 to 4 times more likely to be affected than women and this syndrome is most common in young adults, up to 35 years. (Tubbs, Nechtman, Shoja, & D'Antoni, 2013)

One of predisposing factors for the occurrence of the suprascapular nerve syndrome is deep and narrow

Jedan od predisponirajućih faktora za nastanak sindroma nadlopatičnog nerva je dubok i uzak lopatični usjek (spada u prvi tip usjeka), što je logično jer prilikom pokretanja ruke dolazi do minimalnog pomjeranja nerva, te dolazi do njegovih mikrotrauma. Takođe, osifikovan ligament- *lig. transversum scapulae superius*, te nastanak koštanog otvora (drugi tip usjeka) povećavaju mogućnost mikrotrauma i samim tim oštećenja nerva. Možda i najveći predisponirajući faktor je profesionalno bavljenje sportovima kod kojih je akcenat na radu gornjih ekstremiteta; literatura govori o 12% - 33% učestalosti sindroma nadlopatičnog nerva kod atletske populacije. (Freehill, Shi, & Yannopoulos, 2012)

Potrebno je naglasiti da pomenuti sindrom može nastati i bez datih predisponirajućih faktora povezanih sa lopatičnim usjekom (*incisuram scapulae*), iako je kompresija u regionu lopatičnog usjeka daleko najčešća. Hipertrofija podlopatičnog mišića (*m. subscapularis*) ili pojačana donja poprečna lopatična veza (*lig. transversum scapulae inferius s. lig. spinoglenoidale*) mogu dovesti do istih posljedica.

Prema većini podataka, oko 1 do 2 % ljudi koji se jave radi bola u području ramena boluje od sindroma nadlopatičnog živca. (Freehill, Shi, & Yannopoulos, 2012)

ZAKLJUČAK

Na osnovu našeg istraživanja ustanovili smo da postoje morfološke varijacije lopatica, a jedna od njih je svakako lopatični usjek. Utvrdili smo tri različita tipa varijacija: tip I – usjek standardnog oblika (oblik slova “U” ili “V”) – najčešći morfološki tip; tip II – osifikovan lopatični usjek; tip III – odsustvo lopatičnog usjeka. Navedene morfološke varijacije imaju klinički značaj (“Sindrom nadlopatičnog nerva”), i mogu se otkriti pomoću kompjuterizovane tomografije (CT).

LITERATURA

1. Ilić, A. *Anatomija gornjeg ekstremiteta*. XV izdanje tom. Beograd: Savremena administracija a.d., 2006.
2. Mijač, M. *Anatomija čoveka - osteologija*. T. XI izdanje. Beograd: Savremena administracija a.d., 2005.
3. Tubbs, Nechtman, Shoja, / D'Antoni. „Ossification of the suprascapular ligament: A risk factor for suprascapular nerve compression? : *IntJ Shoulder Surg*, 2013.
4. Freehill, Michael T, L Lewis Shi, / Paul Yannopoulos. „Suprascapular Nerve: Is It Important in Cuff Pathology?: *International Orthopaedics*, 2012.

cascade notch (belongs to the first type of notch), which is logical because during hand action there is minimal movement of the nerve which results in nerve microtrauma.

Also, ossified ligament- lig. transversum scapulae superius, and the formation of bone hole (type II of notch) increase the possibility of nerve damage. Professional sports with dominant use of upper extremities may be the biggest risk factor. The literature says there is 12% - 33% frequency of suprascapular nerve syndrome in sport population. (Freehill, Shi, & Yannopoulos, 2012)

We need to accentuate that this syndrome can occur without risk factors in region of the scapular notch, but compression in that region is the most common cause. Subscapular muscle hypertrophy (*m. subscapularis*) or inferior transverse scapular ligament (*lig. transversum scapulae inferius s. lig. spinoglenoidale*) can be the cause of that syndrome.

According to the most data, between 1 and 2 % of people with shoulder pain have Suprascapular nerve syndrome. (Freehill, Shi, & Yannopoulos, 2012)

CONCLUSION

Based on our research we have established there are morphological variations of the scapula and one of them is scapular notch. We found three different types: Type I – standard form of notch („U“ or „V“ – shaped) – the most common type; Type II – ossified scapular notch; Type III – absence of scapular notch. These morphological variations are of clinical relevance („Suprascapular Nerve Syndrome“) and they can be detected on a Computed Tomography (CT) examination.

BIBLIOGRAPHY

1. Ilić, A. *Anatomija gornjeg ekstremiteta*. XV izdanje tom. Beograd: Savremena administracija a.d., 2006.
2. Mijač, M. *Anatomija čoveka - osteologija*. T. XI izdanje. Beograd: Savremena administracija a.d., 2005.
3. Tubbs, Nechtman, Shoja, / D'Antoni. „Ossification of the suprascapular ligament: A risk factor for suprascapular nerve compression?“ *IntJ Shoulder Surg*, 2013.
4. Freehill, Michael T, L Lewis Shi, / Paul Yannopoulos. „Suprascapular Nerve: Is It Important in Cuff Pathology?“ *International Orthopaedics*, 2012.

**ANALIZA FENOFAZA CVJETANJA I LISTANJA TEST STABALA BUKVE U
SJEMENSKOJ SASTOJINI S.S.160.1101.41
DOI: 10.7251/STES1609090D**

*Dorđe Dujaković
Šumarski fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci*

*Milan Mataruga prof.dr, Vanja Daničić mr
djordje_dujakovic@hotmail.com*

Sažetak:

Cilj istraživanja je utvrđivanje zavisnosti cvjetanja i listanja bukve od genetskog porijekla (genotipa) i uticaja spoljašnje sredine kao i međusobni odnos cvjetanja i listanja. Sve ispitivane individue u pogledu fenofaza listanja su grupisane u tri homogene grupe (fenofaze su se javljale u istom vremenom razmaku) i nije primijećena statistički značajna zavisnost listanja od ispitanih elemenata (visine, prsnog prečnika, prečnika krune, visine krune, oblika debla, oblika krune, Kraftove, JUFRO i uzgojno-tehničke klasifikacije). Od ukupno 30 ispitanih individua cvjetalo je 7 koja su se razdvojila u 5 homegenih grupa, takođe nije primijećena statistička zavisnost cvjetanja od istih elemenata. Genetske karakteristike individua je veoma teško analizirati u jednom posmatranju, ali se svakako mogu izdvojiti jedinke koje su zanimljive i na koje treba obratiti pažnju u narednom periodu. Značaj ovih istraživanja je u tome što su ona jedna od rijetkih istraživanja na nivou individua kao i činjenica da se praćenjem različitosti vremena cvjetanja stiče predstava mreže stabala koja se međusobno ukrštaju, što opet objašnjava niz svojstava kvaliteta sjemena i sadnog materijala.

Ključna riječ: fenofaza, promjenljivost, sjemenska sastojina, genotip

ANALYSIS PHENOPHASES FLOWERING AND LEAFING TEST BEECH TREES IN THE SEED STAND S.S.160.1101.41

Dorđe Dujaković
Šumarski fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci

Milan Matruga PhD, Vanja Daničić MSc
djordje_dujakovic@hotmail.com

Summary:

The aim of the research is to determine the dependence of flowering and leafing of beech genetic origin (genotype) and the impact of the external environment as well as the relationship of flowering and leafing. All the tested individuals are leafing three correct time intervals (phenophase have occurred in the same timelines apart) and is not observed statistically significant correlation scrolling to emenata surveyed (height, diameter at breast height, crown diameter, crown height, trunk shape, form crown, Kraft, Jufrah and breeding technical code). Of the total of 30 interviewed individuals flourished 7 in five regular time intervals is also not primejčena statistička flowering of addition the same elements. Genetic characteristics of individuals is very difficult to analyze in a single observation but they can certainly be sorted out individuals that are interesting and that should be paid attention to in the future period. The significance of these studies is that they are one of the few studies on the level of individuals as well as the fact that the monitoring of the diversity of flowering time is acquired network performance trees that intersect each other, which in turn explains the set of properties of quality seeds and planting materials.

Keyword: growth stages, variability, seed stands, genotype

UVOD

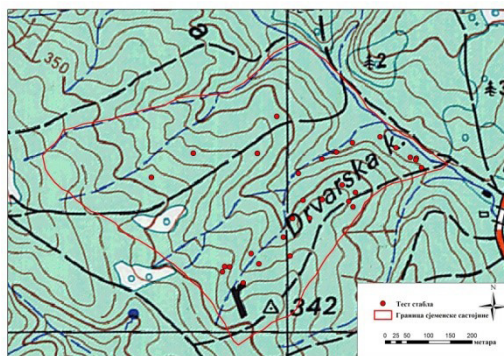
Proces oplemenjivanja oslanja se na individualnu promjenljivost, tj. na razlike između individua iste vrste, koje botaničari obično ne raščlanjuju. Individualna promjenljivost fizioloških osobina jedne vrste uslovljena je genetičkim činiocima i uslovima spoljašnje sredine. Iz tih razloga veoma je važno da se ustanovi koji činioci više djeluju na ispoljavanje određene fenološke pojave – genetski ili spoljašnja sredina (Katić i dr., 2011).

U sklopu svih faktora sredine na ritam životnih pojava u toku vegetacije, pored uslova reljefa i zemljišta, naročito jak uticaj imaju lokalni klimatski uslovi, kao i genetička osnova praćene individue, odnosno populacije (Daničić, 2008). Oni mogu da utiču da neka fenofaza u konkretnim uslovima sredine počne nešto ranije ili kasnije i traje kraće ili duže vrijeme (Bunuševac, 1961).

Intenzitet cvjetanja u sastojinama nije uvijek jednostavno procijeniti, jer su često cvjetovi po boji slični lišću pa ih je sa zemlje teško uočiti. Da bi se to ostvarilo potrebno je osmatranja izvoditi redovno, a zaključke donositi višegodišnjom analizom podataka. Osmatranje se vrši tri puta godišnje, na uzorku od 25-100 stabala (Isajev i Mančić, 2001).

OBJEKAT ISTRAŽIVANJA

Objekat istraživanja u ovom radu je bila sjemenska sastojina bukve (*Fagus sylvatica* L.) registrovana pod oznakom S.S.160.1101.41, koja pripada organizacionoj jedinici Š.G. "Banja Luka" Banja Luka, P.J. „Čelinac“ Čelinac, gazdinska jedinica Crni vrh, gazdinska klasa 1011 (visoka šuma bukve i mješovita šuma bukve, kitnjaka i običnog graba na sredim i kiselim zemljištima na silikatnim stijenama), odjeljenje 52, odsjek 03, nalazište Gozna. Ukupna površina odsjeka je 29,4 hektara, a redukovana površina 26,46 hektara (slika 1). Nadmorska visina je 250-380 mn.v., geografske koordinate: geografska širina 44°46'35.4'', geografska dužina 17°18'13.2'', ekspozicija je uglavnom sjeverna, a nagib 30° (Mataruga i dr., 2005).



Slika 1. Karta sjemenskog objekta S.S.160.1101.41

Na slici 1 je prikazan prostorni raspored stabala u sjemenskom objektu i granice sjemenskog objekta.

KLIMATSKE KARAKTERISTIKE

Prema podacima Meteorološke stanice Banja Luka, objekat istraživanja pripada području koje ima umjereno kontinentalnu klimu. Srednja godišnja temperatura iznosi oko 11°C. Najtopliji mjeseci su jul i avgust sa prosječnom temperaturom 21,3 °C, a najhladniji je decembar sa prosječnom temperaturom -0,9 °C. Na području Banje Luke, godišnje padne prosječno 1.024 mm vodenog taloga, a količina padavina raste od januara do juna, kada dostiže maksimum, da bi zatim opadala do minimuma, u avgustu. Relativna vlažnost vazduha je oko 77%. Klima područja u kojoj se nalazi objekat istraživanja je povoljna za razvoj vegetacije, jer nema izraženih temperaturnih ekstrema, niti jakih i stalnih vjetrova, a režim padavina je povoljan (Kapović i dr., 2010).

METOD RADA

Istraživanje fenofaza cvjetanja i listanja kod bukve su obavljene u dvije faze: terenska istraživanja i obrada podataka.

Terenska istraživanja su se sastojala od: obilazak objekta; priprema obrazaca; prikupljanje podataka o stablima na kojima je vršeno istraživanje; opažanje cvjetanja i listanja.

Stabla su obilježavana sa florescentnim sprejom i brojevima od 1 do 30 i za svako stablo se prvo mjerile GPS (Global Positioning System) koordinate i nadmorska visina sa Garmin GPSmap 62s, ekspozicija sa Busolom M53, nagib terena, visina stabla i visina krune sa Blume Vajsovim visinomjerom - Kronen Messer KL7, prečnik debla je mjereno na prsnoj visini (1,3 m) sa prečnikom Hagelof 60m, prečnik krune je mjereno pantljkikom, oblik krune i oblik debla je ocjenjivan prema Stojanoviću 2008., prilikom klasifikacije stabala korištene su tri najčešće i najprimjenjivije klasifikacije u RS i BiH, Kraftova klasifikacija, Uzgojno- tehnička i IUFRO (International Union of Forest Research Organizations) Ocjena kvaliteta cvjetanja: 0- nije bilo cvjetanja; 1-loše cvjetanje (manje od 25% pupoljaka je cvjetalo); 2- zadovoljavajuće cvjetalo (između 25% i 50% pupoljaka je cvjetalo); 3- dobro cvjetanje (više od 50% pupoljaka je cvjetalo).

Ocjena fenofaza cvjetanja: 0 - pupoljci miruju; 1 - pupoljci bubre, 2 - otvaraju se; 3 - pojava mladog cvijeta; 4 - zreo cvijet; 5 - kraj cvjetanja. Ukoliko se na stablu nalazi više faza cvjetanja zajedno, ocjenjena je ona sa najvećim učešćem.

Ocjenjivanje kvaliteta listanja: 0- nije bilo listanja; 1 - loše listanje (manje od 50% pupoljaka je listalo); 2 - zadovoljavajuće listanje (između 50% i 75% pupoljaka je listalo); 3 - dobro listanje (više od 75% pupoljaka je listalo).

Ocjena fenofaze listanja: 0- pupoljci miruju; 1 - pupoljci bubre; 2 - pupoljci se otvaraju; 3 - pojava mladog lista; 4 - mladi list; 5 - formiran list. Ukoliko se na stablu nalazi više faza listanja zajedno, ocjenjena je ona sa najvećim učešćem.

Svi podaci sakupljeni na terenu su prebačeni u elektronski oblik i obrađeni u programima za statističku obradu podataka IBM SPSS V21 i microsoft Exel 2013, a podaci iz GPS uređaja su preneseni na računar i obrađeni u ARC GIS 9.3. i prezentovani u radu. Nakon statističke obrade izvršeno je tumačenje rezultata.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Varijabilnost taksacionih elemenata

Varijabilnost taksacionih elemenata u sjemenskoj sastojini analizirana je na osnovu sakupljenih podataka u toku ovog istraživanja, taksacioni elementi koji su analizirani u ovom radu su: prsni prečnik; visina debla; oblik debla; prečnik krune; visina krune i oblik krune.

Varijabilnost prsnih prečnika (debljinska struktura)

Raspored stabala ili struktura po debljini (prečniku) pokazuje sa kojom učestalosti (frekvencijom) su zastupljena stabla sastojine u debljinskim stepenima (Banković i Panić, 2006).

U tabeli 1 predstavljene su mjere centralne tendencije i varijabilnosti kao i mjere testiranja normalnosti rasporeda debljinske strukture.

Tabela 1. Mjere centralne tendencije, varijabiliteta i oblika debljinske strukture

Mjere	N	\bar{X}	M_e	S_d	K_v	α_3	α_4
Prsni prečnik	30	50,83	50,00	9,94	19,56%	0,300	2,317

Prema mjerama asimetrije α_3 0,300 raspored je pozitivan odnosno ima desnu asimetriju, prema mjerama spljoštenosti α_4 2,317 raspored je spljošten odozgo. Aritmetička sredina prsnog prečnika je 50,83 cm (tabela 1).

Varijabilnost visine stabala (visinska struktura)

Raspored stabala po visini je po obliku stabilniji nego raspored po debljini i predstavljen je obično zvonolikom krivom sa jednim vrhom i pozitivnom asimetrijom (Banković i Panić, 2006).

U tabeli 2 predstavljene su mjere centralne tendencije i varijabilnosti kao i mjere testiranja normalnosti rasporeda visinske strukture.

Tabela 2. Visina stabla, testiranje normalnog rasporeda i raspon frekvencije

Mjere	N	\bar{X}	M_e	S_d	K_v	α_3	α_4
Prsni prečnik	30	23,40	24	2,26	9,66%	-0,915	2,970

Prema mjerama asimetrije $\alpha_3=0,915$ raspored je negativan odnosno ima lijevu asimetriju, prema mjerama spljoštenosti $\alpha_4=2,970$ raspored je spljošten odozgo. Aritmetička sredina visine je 23,40m, dok je standardno odstupanje elemenata od aritmetičke sredine (standardna devijacija) 2,26 m (tabela 2).

Varijabilnost taksacionih elemenata krune

U tabeli 3 predstavljene su mjere centralne tendencije i varijabilnosti kao i mjere testiranja normalnosti rasporeda strukture stabala po prečniku i visini krune.

Tabela 3. Prečnik i visina krune, testiranje normalnog rasporeda i raspon frekvencije

Mjere	N	\bar{X}	M_e	S_d	K_v	α_3	α_4
Prsni prečnik	30	8,77	8	2,26	25,76%	0,556	2,478
Visina krune	30	10,33	10	2,75	26,62%	0,675	3,247

Prema mjerama asimetrije $\alpha_3=0,556$ za prečnik krune i $\alpha_3=0,675$ za visinu krune raspored u oba slučaja je pozitivan odnosno ima desnu asimetriju, prema mjerama spljoštenosti $\alpha_4=2,478$ za prečnik krune raspored je spljošten odozgo a za visinu krune $\alpha_4=3,247$ raspored je spljošten sa strane odnosno izdužen prema gore (tabela 3).

Fenofaza listanja

U tabeli 4. predstavljen je tok listanja po datumima osmatranja i raspored stabala u homogene grupe po toku listanja.

Tabela 4. Fenologija listanja po danima i stablima

Broj stabala	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 20, 24, 26, 27, 28, 29	10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 25, 30	21, 22, 23
Datum	$\Sigma 16$	$\Sigma 11$	$\Sigma 3$
14.04.2014	pupoljci miruju	pupoljci bubre	pupoljci se otvaraju
19.04.2014	pupoljci se otvaraju	pojava mladog lista	pojava mladog lista
23.04.2014	mladi list	mladi list	mladi list
27.04.2014	formiran list	formiran list	formiran list
31.04.2014	formiran list	formiran list	formiran list

Pomoću filtera u IBM SPSS V21 statistici stabla su svrstana u tri homogene grupe, sva stabla unutar jedne homogene grupe su mijenjala fenofaze istim rasporedom. U prvoj, najkasnijoj grupi, su stabla koja su mirovala pri prvom osmatranju, u drugoj grupi su stabla kod kojih su pupoljci počeli da bubre i u trećoj, najranijoj grupi, su stabla kod kojih su se pupoljci počeli otvarati. Na osnovu ovih homogenih grupa izvršena je regresiona linearna analiza zavisnosti listanja (tabela 4).

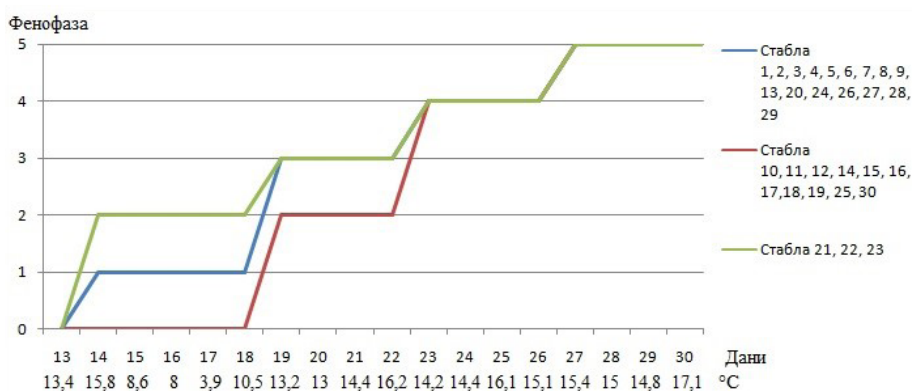
U tabeli 5 predstavljena je regresiona analiza i zavisnost modela listanja od istraživanih vrijednosti.

Tabela 5. Regresiona analiza listanja

	Linearna korelacija	Korigovani koeficijent determinacije	Preciznost modela	Regresioni model ($Y=a+bX$)
Nadmorska visina	0,005	-0,036	0,65	$1,693 + 0,000X$
Nagib	0,233	0,021	0,63	$1,923 + 0,021X$
Ekspozicija	0,363	0,100	0,61	$0,577 + 0,349X$
Prsni prečnik	0,117	-0,021	0,65	$1,349 + 0,008X$
Visina stabla	0,005	-0,036	0,65	$1,702 + 0,001X$
Oblik stabla	-0,096	-0,026	0,65	$1,899 - 0,096X$
Prečnik krune	0,312	0,065	0,62	$0,963 + 0,088X$
Visina krune	0,111	-0,023	0,65	$1,466 + 0,026X$
Oblik krune	0,032	-0,035	0,65	$1,677 + 0,031X$
Kraftova klasifikacija	-0,028	-0,035	0,65	$1,786 - 0,036X$
Uzgojno-tehnička klasifikacija	0,106	-0,024	0,65	$1,947 - 0,133X$
JUFRO	0,094	-0,027	0,65	$1,633 + 0,018X$

Regresioni model ni u jednoj od ispitanih varijabli nije dao dovoljno jak interval povjerenja da bi se na osnovu regresionog modela mogla vršiti prognoza listanja. Koeficijent determinacije je takođe jako nizak i gotovo da ne bi imali malu regresionu zavisnost listanja od ispitivanih elemenata (tabela 5). Tako da možemo zaključiti da je listanje u ovom slučaju zavisno od drugih elemenata: klimatskih, orografskih, genotipai sl. Pošto se radi o stablima na jednom lokalitetu možemo pretpostaviti da je uticaj klimatskih i orografskih faktora zanemarljiv i da se razlike u fenofazama javljaju zbog genetskih karakteristika test stabala.

Na grafikonu 1 prikazan je tok fenologije po danima i prosječna temperatura vazduha za iste dane prema meteorološkoj stanici Banja Luka.



Grafikon 1. Tok fenologije listanja po danima u aprilu 2014

Na grafikonu 1 vidimo razlike u toku fenologije, te razlike su više ispoljene u prvim fazama 1.; 2.; 3. i prvim osmatranjima 14. aprila, dok se od faze 4 tok fenologije izjednačava.

Prema Ballian-u i dr. (2015) na temelju posmatranih fenoloških faza listanja, kao početak vegetacije kod obične bukve u ovom međunarodnom posmatranju može se uzeti datum 10. april, u ovom radu se može smatrati 14. april za početak vegetacije. Kod provenijencija, fenofaza otvaranja pupova prosječno se najranije pojavljuje 17. aprila, a najkasnije 29. aprila, u ovom radu kod najvećeg broja test stabala fenofaza otvaranja pupoljaka se pojavila od 19. aprila, kod 3 test stabla 21, 22 i 23 fenofaza se javila ranije 14. aprila.

Schieber (2006) je proučavao dinamiku fenologije bukve u subplaninskom regionu bukve u periodu od 1995. do 2004., i došao je do sledećih zaključaka. Kretanje vegetacije u posmatranom periodu je u drugoj dekadi aprila, najranije je u prvoj dekadi aprila 1997. godine a najkasnije u sredini posljednje dekade. Utvrdio je takođe razliku između predominantnih i dominantnih stabala u početku vegetacije od 2 do 5 dana, i dominantnih i subdominantnih stabala od 2 do 9 dana. U ovom istraživanju kretanje vegetacije je utvrđeno za najveći broj test stabala 14. Aprila, a značajna razlika u kretanju vegetacije između predominantnih i dominantnih stabala nije utvrđena, dok subdominantna nisu bila predmet istraživanja.

Fenološkim istraživanjima obične bukve u Hrvatskoj bavili su se Gralčan i dr. (2006) koji su utvrdili pojavu vegetacije, krajem meseca aprila (27. 04.), što je za 13 dana kasnije od ovog istraživanja.

Fenofaza cvjetanja

U tabeli 6 predstavljen je tok cvjetanja i raspored stabala u homogene grupe po toku listanja.

Tabela 6. Fenologija cvjetanja po danima i stablima

Broj stabla	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29.	7,	4,17,30	25	26	18
Datum	$\Sigma 23$	$\Sigma 1$	$\Sigma 3$	$\Sigma 1$	$\Sigma 1$	$\Sigma 1$
14.04.2014	pupoljci miruju	pupoljci bubre	pupoljci bubre	pupoljci bubre	pupoljci bubre	pupoljci se otvaraju
19.04.2014	pupoljci miruju	pupoljci bubre	pupoljci se otvaraju	pupoljci se otvaraju	pojava mladog cvijeta	pojava mladog cvijeta
23.04.2014	pupoljci miruju	pojava mladog cvijeta	pojava mladog cvijeta	zreo cvijet	zreo cvijet	zreo cvijet
27.04.2014	pupoljci miruju	zreo cvijet	zreo cvijet	zreo cvijet	zreo cvijet	zreo cvijet
31.04.2014	pupoljci miruju	kraj cvjetanja	kraj cvjetanja	kraj cvjetanja	kraj cvjetanja	kraj cvjetanja

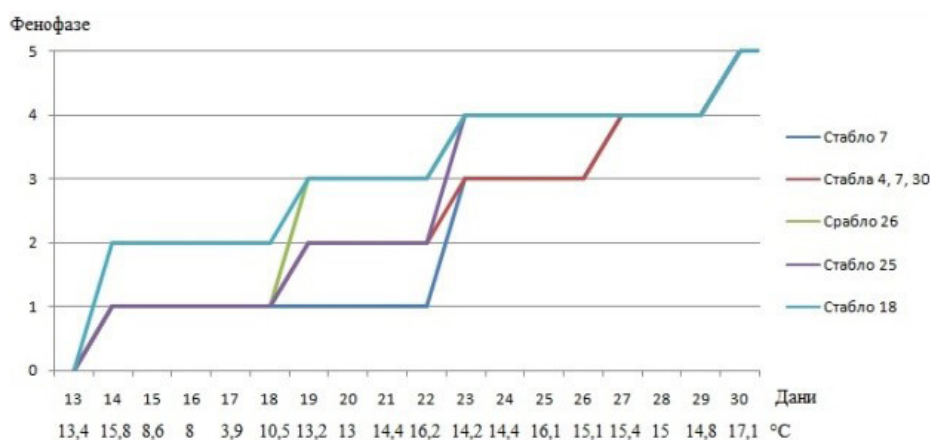
Od ukupno 30 stabala 23 nije cvjetalo a 7 je cvjetalo, prema toku fenologije tih 7 stabala pomoću filtera iz IBM SPSS V21 je svrstano u 5 homogenih grupa od toga 3 stabla pripadaju jednoj homegenoj grupi a 4 stabla su raspoređena u 4 homogene grupe, jedna grupa - jedno stablo (tabela 6). U tabeli 7 predstavljena je regresiona analiza i zavisnost modela cvjetanja od istraživanih vrijednosti.

Tabela 7. Regresiona analiza cvjetanja

	Linearna korelacija	Korigovani koeficijent determinacije	Preciznost modela	Regresioni model ($Y=a+bX$)
Nadmorska visina	0,013	-0,036	1,35	$0,410 + 0,001X$
Nagib	-0,077	-0,030	1,35	$0,872 - 0,014X$
Ekspozicija	0,046	-0,034	1,35	$0,329 + 0,092X$
Prsni prečnik	0,083	-0,029	1,34	$0,077 + 0,0011X$
Visina stabla	0,188	0,001	1,33	$-1,933 + 0,110X$
Oblik stabla	0,201	0,006	1,32	$1,354 + 0,416X$
Prečnik krune	-0,041	-0,034	1,35	$0,843 + 0,024X$
Visina krune	0,006	0,036	1,35	$0,602 + 0,003X$
Oblik krune	0,188	0,001	1,33	$-0,042 + 0,375X$
Kraftova klasifikacija	-0,147	-0,013	1,33	$1,197 - 0,384$
Uzgojno-tehnička klasifikacija	-0,128	-0,019	1,34	$1,167 - 0,333X$
JUFRO	-0,206	0,008	1,32	$1,091 - 0,082$

Regresionom analizom smo dobili regresione modele koji nam pokazuju empirijski moguću vrijednost modela cvjetanja u zavisnosti od navedenih faktora, regresioni model ni u jednoj od ispitanih varijabli nije dao dovoljno jak interval povjerenja da bi se na osnovu njega mogla vršiti prognoza cvjetanja, koeficijent determinacije je takođe jako nizak i gotovo da ne bi imali malu regresionu zavisnost cvjetanja od ispitivanih elemenata (tabela 7). Tako da možemo zaključiti da je cvjetanje u ovom slučaju zavisno od drugih elemenata: klimatskih, orografskih, genotipai sl. Pošto se radi o stablima na jednom lokalitetu možemo pretpostaviti da je uticaj klimatskih i orografskih faktora zanemarljiv i da se razlike u fenofazama javljaju zbog genetskih karakteristika test stabala.

Na grafikonu 2 prikazan je tok fenologije po danima i prosječna temperatura vazduha za iste dane prema meteorološkoj stanici Banja Luka.



Grafikon 2. Tok fenologije cvjetanja po danima u aprilu 2014.

Na grafikonu 2 se vidi da je tok fenologije dosta isprepleten i da jedna stabla u početku imaju različit tok pa se onda izjednačava, a druga stabla u prvim fazama imaju isti tok pa je onda tok različit i na kraju se sva stabla od 27.04. izjednačavaju tok fenologije. Najranije je počelo da cvjeta stablo 18, koje je pri prvom osmatranju imalo otvorene pupoljke, kod ostalih stabala pupoljci su počeli da bubre. Između prvog i drugog osmatranja temperatura je pala pa je usporio tok fenologija (stabla su mirovala), pri drugom osmatranju kod stabala 18 i 26 javlja se mladi cvijet, kod stabla 7 pupoljci bubre a kod ostalih pupoljci se otvaraju. Zreo cvijet se javlja trećim osmatranjem kod stabala 18, 25, 26, kod ostalih stabala javlja se mlad cvijet. Sva stabla su se izjednačila u 4. fenofazi, i završila cjetanje istovremeno.

ZAKLJUČAK

Fenološke pojave (cvjetanje i listanje) se smjenjuju tokom vremena i uslovljene su mnogobrojnim činionicima. Neke od tih činilaca smo analizirali u ovom istraživanju: prsni prečnik, visina, prečnik krune, visina krune, oblik debla, oblik krune, Kraftova klasifikacija, uzgojno-tehnička klasifikacija, JUFRO klasifikacija. Na osnovu svih statističkih pokazatelja nismo dobili značajnu zavisnost cvjetanja i listanja u odnosu na analizirane orografske (ekološke) uslove. Na osnovu toga možemo zaključiti da one zavise od nekih drugih ili su neki drugi elementi umanjili uticaj ispitivanih parametara, u ovom slučaju jedini od neispitivanih elemenata su genotip i klimatske karakteristike.

Na osnovu statističke analize stabla su grupisana u tri homogene grupe prema toku fenofaza listanja, prva grupa od 16 stabala je posljednja počela da lista, pri prvom osmatranju 19. aprila najveći broj pupoljaka je mirovao, a počeli su da se otvaraju pri drugom osmatranju 19. arila, u drugoj grupi od 11 stabalasu stabla kod kojih su pupoljci pri prvom osmatranju počeli da bubre, u treću grupu, od 3 stabla, pri prvom osmatranju pupoljci su bili otvoreni, ova grupa je najzanimljivija i u daljim istrživanjima sličnog tipa bi mogla biti predmet istih, jer mogu da posjeduju specifičan i kvalitetan genotip. Razlika između početka listanja kod najranije i najkasnije grupe stabala je 5 dana.

Cvjetanje je bilo znatno lošije od listanja, od 30 ispitivanih stabala cvjetalo je 7, što potvrđuje teoriju da u lošim vremenskim prilikama kod biljaka prvo stradaju generativni organi, a vegetativni se održe i tako biljka preživi loše vremenske periode. Međutim, ako imamo izuzetno loše vremenske prilike koje su uticale na cvjetanje, javile su se individue koje su ipak uspjele da iznesu jednu manju količinu cvijeta. Tih individua ima ukupno 7 i one su imale različit tok fenologije cvjetanja, 3 individue su imale isti tok, a 4 su se razlikovale, ukupno imamo 5 homogenih grupa toka fenologije cvjetanja. Svaka od njih zaslužuje posebnu pažnju u narednom periodu i zaslužuje da bude objekat sličnih istraživanja. Najranije je počelo da cvjeta stablo koje je označeno brojem 18 (14. aprila pupoljci su se bili otvorili a mladi cvijet se pojavio 19. aprila), a najkasnije stablo broj 7 (koje je razvilo mladi cvijet 23.aprila), razlika između ova dva stabla u pojavi mladog cvijeta je 4 dana, ova razlika se postepeno smanjuje do kraja cvjetanja gdje se izravna.

LITERATURA

Ballian, D., Jukić, B., Balać, B., Kajba, D., Wüehlich, G., (2015): Fenološka varijabilnost obične bukve (*Fagus sylvatica L.*) u međunarodnom pokusu provinijencija, Šumarski list 11-12, Zagreb, str.:521-533.

Banković, S., Pantić, D., (2006): Dendrometrija, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, str.: 205-439.

Daničić, V. (2008): Međuklonski varijabilitet u sjemenskoj plantaži bijelog bora (*Pinus sylvestris L.*) na lokalitetu „Stanovi” Doboju, Magistarski rad, Beograd, str.: 29-103.

Isajev, V., Mančić, A. (2001): Šumsko sjemenarstvo, Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci i Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, str.:31-67

Katić, B., Oljača R., Stanković, D. (2011): Fiziologija drvenastih biljaka, Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci i Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu, str.: 226-228.

Stojanović, Lj., Krstić, M., (2008): Gajenje šuma 1, Šumarski fakultet Beograd, str.: 226-234.

Schieber, B., (2006): Spring phenology of European beech (*Fagus sylvatica L.*) in a submountain beech stand with different stocking in 1995–2004, Institute of Forest Ecology of the Slovak Academy of Sciences, Zvolen , Slovak Republic, str.: 208-216.

Tomić, B., Daničić, V., Mataruga, M., Cvjetković, B. (2014): Fenologija cvjetanja tri vrste lipe (*Tilia sp.*) na području grada Banja Luka, Glasnik Šumarskog fakulteta u Banja Luci, br. 20, str.: 27-40.

Gračan, J., Ivanković, M., Marijanović, H., Perić, S. (2006): Istraživanje uspijevanja provenijencija domaćih i stranih vrsta drveća, s osvrtom na međunarodni pokus provenijencija običnebukve (*Fagus sylvatica L.*). Radovi Šumarskog instituta Jastrebarsko br. 9, str.:337-352.

**LEUKOCITARNA FORMULA STUDENATA IZ URBANIH I
RURALNIH PODRUČJA**
DOI: 10.7251/STES1609102K

*Vanja Krupljanin, Božana Čalić, Jelena Spasojević, Dragana Rodić, Tanja Pljevaljčić, Jasna Friščić,
Radoslav Dekić*
Prirodno-matematički fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci

Mentor: dr Radoslav Dekić vanr. prof.
rodicdragana321@gmail.com

Sažetak:

Ruralna i urbana područja se međusobno razlikuju čitavim spletom specifičnih biotičkih i abiotičkih uslova sredine. U našem radu smo poredili određene hematološke parametre studenata iz urbanih i ruralnih područja. Cilj rada je utvrđivanje potencijalnih razlika u vrijednostima parametara bijele krvne loze i njihovo variranje, a kao rezultat faktora koji karakterišu njihovo životno okruženje. Istraživanje je provedeno na 20 studenata Prirodno-matematičkog fakulteta u Banjoj Luci, oba pola, starosne dobi od 20 do 23 godine, sličnih životnih navika. Prva ispitivana grupa je obuhvatala ispitanike iz urbanih područja, dok su drugu grupu sačinjavali studenti koji žive u ruralnim naseljima. U uzorcima krvi je određena diferencijalna krvna slika i broj leukocita, upotrebom hematološkog brojača. Vrijednosti koncentracije holesterola i ukupnih triglicerida su dobijene pomoću aparata Multicare In®. Sprovedenjem našeg istraživanja došli smo do zaključka da ne postoji značajna razlika u ukupnom broju leukocita između dvije grupe ispitanika. Proporcija limfocita u leukocitarnoj formuli je viša kod ispitanika iz urbanih područja. Broj monocita kod ispitanika oba pola iz urbane sredine je značajno viši u odnosu na drugu eksperimentalnu grupu, dok je proporcija ukupnih granulocita neznatno viša. Kada je u pitanju koncentracija holesterola, kod ispitanika muškog pola iz urbane sredine je vrijednost veća za 12%, dok kod ženskog pola nemamo statistički značajnih odstupanja. Uočen je značajno viši sadržaj ukupnih triglicerida kod ispitanika oba pola iz urbanih sredina. Razlike u vrijednostima mjerenih parametara predstavljaju odraz djelovanja različitih faktora životnog okruženja. Geografske odlike područja, kvalitet vazduha, vode za piće, hrane, kao i životne navike, ispoljavaju direktan uticaj na organizme, što se može detektovati analizom hematoloških parametara.

Ključne riječi: urbana sredina, ruralna sredina, diferencijalna krvna slika, leukociti, trigliceridi, holesterol.

LEUCOCYTE FORMULA IN STUDENTS FROM URBAN AND RURAL AREAS

*Vanja Krupljanin, Božana Čalić, Jelena Spasojević, Dragana Rodić, Tanja Pljevaljčić, Jasna Friščić,
Radoslav Dekić
Faculty of natural sciences and mathematics
University of Banja Luka*

*Menthor: Radoslav Dekić, PhD Associate Professor
rodicdragana321@gmail.com*

Abstract

The difference between rural and urban areas is attributed to a wide net of specific biotic and abiotic factors in the environment. In our study we wanted to compare several hematological parameters in students from rural and urban areas. The objective was the examination of differences in leucocyte parameters related to specific conditions in the living environment. The research was conducted on 20 students of Faculty of natural sciences and mathematics in Banja Luka, both male and female, aged 20 to 23, with similar living habits. The first experimental group included students from urban area, while the other consisted of students who live in rural settlements. In collected blood samples we measured differential blood count, total leucocyte count, cholesterol and total triglycerides levels. Results showed increased lymphocyte and monocyte proportion in both male and female students living in urban areas. Total triglyceride concentration was significantly increased in both female and male students from urban area in comparison to the other experimental group, while the cholesterol level was moderately increased only in male students from urban areas. The observed differences may be a reflection of varying factors in living environments. Geographic features, air and water quality, nutrition habits and life style exhibit direct impact on organisms, which can be detected by analysis of hematological parameters.

Keywords: urban area, rural area, differential blood count, leucocytes, triglycerides, cholesterol.

UVOD

Urbanizacija je kontinuiran proces koji je započeo samim nastankom civilizacije. Danas, više od polovine svjetske populacije živi u urbanim područjima. Gusta saobraćajna mreža, izmijenjen sastav vazduha, kvalitet hrane i vode za piće, gustina naselja i socioekonomske prilike urbanih područja, sačinjavaju splet drugačijih uslova životne sredine u poređenju sa ruralnim područjima. Značajan broj bolesti u svijetu se pripisuje izlaganju različitim polutantima iz životne sredine. Epidemiološke studije ukazuju na vezu između zagađenja vazduha i povećanja frekvencije respiratornih i kardiovaskularnih bolesti, čak i kada su vrijednosti polutanata u prihvatljivom opsegu (Bauer i sar., 2010; Bruske i sar., 2010; Bos i sar., 2012). Leukociti ili bijela krvna zrnca predstavljaju uobličene krvne elemente koji imaju glavnu ulogu u imunom sistemu organizma. Za razliku od eritrocita, kompletne su ćelije koje posjeduju jedro i druge ćelijske organele, kao i sposobnost fagocitoze, ameboidnog kretanja i dijapedeze. Na osnovu prisustva granula u citoplazmi, leukociti se dijele na granulocite (neutrofil, eozinofil, bazofil) i agranulocite (limfociti i monociti). Nastaju procesom leukopoeze u koštanoj srži, iz pluripotentnih matičnih ćelija (stem ćelije), koje se brzo dijele i daju prekursore za zrele krvne ćelije. Sva odstupanja od referentnih vrijednosti nazivaju se leukopenijom (smanjenje broja) i leukocitozom (povećanje broja leukocita). Diferencijalna krvna slika je dobar pokazatelj opšteg stanja organizma, kao i promjena koje se dešavaju u organizmu usljed dejstva različitih faktora spoljašnje sredine. Biološki mehanizmi odgovorni za uticaj zagađenja vazduha, prvenstveno čestičnog, na organske sisteme, još uvijek su nedovoljno razjašnjeni (van Eeden i sar., 2001). Kod ljudi koji naseljavaju urbana područja sa izmijenjenim sastavom vazduha su uočene promjene u leukocitarnoj formuli, koje se najčešće ispoljavaju akumulacijom ćelija prve linije inflamatornog odgovora, i aktivacijom transkripcionih faktora koji rezultuju kaskadom reakcija i genskom ekspresijom (MacNee i sar., 2000). Mnogi autori takođe navode razlike u prevalenciji koronarnih oboljenja, hiperholesteremije, pretilosti, dijabetesa i hiperlipidemije između stanovnika urbanih i ruralnih područja (Kodanda i sar., 1994; Chadha i sar., 1997). Cilj našeg rada je poređenje parametara bijele krvne loze, kao i vrijednosti holesterola i ukupnih triglicerida krvi studenata koji žive u ruralnim sredinama i studenata iz urbanih područja.

MATERIJAL I METODE

U istraživanju je učestvovalo 20 studenata Prirodno-matematičkog fakulteta u Banjoj Luci, oba pola, starosne dobi od 20 do 23 godine, sličnih životnih navika. Odabrani su studenti nepušači, koji nisu hronični konzumenti alkohola ili lijekova, dobrog opšteg zdravstvenog stanja i sličnih prehrambenih navika. Prva ispitivana grupa je obuhvatala ispitanike iz urbanih područja, dok su drugu grupu sačinjavali studenti koji žive u ruralnim naseljima. Uzorkovanje krvi je vršeno u jutarnjim časovima, prije konzumiranja hrane, kako bi rezultati mjerenja koncentracije triglicerida i holesterola bili što reprezentativniji. Uzorci krvi su uzimani iz prsta, a kao antikoagulans je korišten K3EDTA. Diferencijalnu krvnu sliku svih ispitanika je određena upotrebom hematološkog brojača - Nihon Kohden Hematological Analyzer, kako bismo dobili procentualnu zastupljenost pojedinih elemenata leukocitne loze. Vrijednosti koncentracije holesterola i ukupnih triglicerida su izmjerene pomoću aparata Multicare In®. Dobijeni rezultati su statistički obrađeni odgovarajućim statističkim metodama pomoću programskog paketa Microsoft Excel.

REZULTATI I DISKUSIJA

Životna sredina predstavlja splet abiotičkih i biotičkih faktora koji imaju značajan uticaj na zdravlje ljudi, kako pojedinaca tako i populacija. Zagađen vazduh, voda, zemljište, kao i hrana koja se na njemu uzgaja, prvenstveno imaju najveći uticaj na čovjeka. Danas, veliki procenat ljudi živi u gradovima, i daljom urbanizacijom dolazi do sve većeg narušavanja životne sredine. Razvoj industrije doprinosi

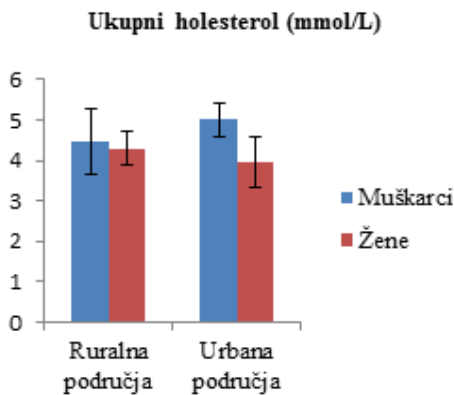
zagađenju prirodnih dobara, i samim tim dolazi do sve veće izloženosti populacije štetnom dejstvu zagađenog vazduha, zemljišta, vode. Takođe u ruralnim sredinama sve veća upotreba poljoprivrednih mašina i pesticida u proizvodnji, odražava se na životnu sredinu. Najčešći zagađivači vazduha, posebno u gradovima, ozon, azot-dioksid, sumpor-dioksid, kao i lebdeće čestice mogu prouzrokovati čitav niz oboljenja kod ljudi. Emisije izduvnih gasova iz motornih vozila, organska jedinjenja (benzen, toluen, formaldehid, polihlorisani bifenili), neorganska jedinjenja (živa, mangan, olovo, azbest) i čvrsta goriva takođe predstavljaju važne zagađivače. Velika upotreba pesticida bitno mijenja sastav zemljišta, te toksične supstance spiranjem atmosferskim padavinama, podzemnim vodama, dospjevaju u rijeke, dovode do kontaminacije vode što bitno utiče na njen živi svijet. Krv je pouzdan indikator fiziološkog stanja organizma, pa odstupanja od referentnih vrijednosti pojedinih parametara, razlike u procentualnom učešću kao i koncentraciji, često ukazuju na promjene izazvane uticajem faktora sredine u kojoj čovjek provodi većinu vremena. Urbanu sredinu odlikuje izmijenjen sastav vazduha, vode za piće, hrane, zemljišta, socioekonomskih prilika itd. Način života uz sve ove opisane faktore fiziološki se ispoljava na funkcionisanje svih organskih sistema.

Statističkom obradom podataka utvrđeno je da su svi mjereni parametri u okviru referentnih vrijednosti. Međutim vrijednosti pojedinih parametara se razlikuju između ispitanika ruralnih i urbanih sredina (Tabela 1). U ukupnom broju leukocita ne postoji značajna razlika između dvije grupe ispitanika oba pola. Naše istraživanje je pokazalo neznatno povećan broj limfocita kod ispitanika oba pola iz urbanih područja, što je moguće objasniti izloženošću nizom različitih antigena čija je frekvencija veća u gusto naseljenim područjima. S druge strane, proporcija monocita je za gotovo $\frac{1}{4}$ povećana kod studenata iz urbanih naselja. Bruske i saradnici (2010) su pokazali u svom eksperimentu da izlaganje ljudi vazduhu zagađenom azotnim oksidima i česticama čađi dovodi do povećavanja broja monocita. Oni su ovo objasnili stimulacijom aktivnosti koštane srži koja nastoji da nadoknadi monocite koji su migrirali iz krvotoka da bi se diferencirali u makrofage i da bi zaštitili tkiva od stranih čestica. Do povećanog broja granulocita u cirkulaciji dolazi usljed nekih infekcija, zapaljenskih procesa ili alergijskih reakcija. Neznatno veća proporcija ukupnih granulocita utvrđena je kod ispitanika oba pola iz ruralnih sredina. Mnogo autora navodi vezu između smanjenja broja cirkulišućih polimorfonuklearnih leukocita i zagađenja vazduha (Avogbe i sar., 2011, Ghio i sar., 2003, Bruske i sar., 2010).

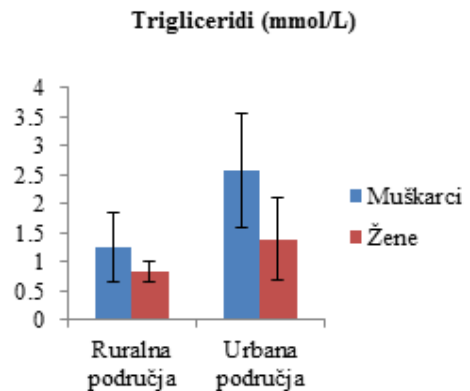
Tabela 1. Srednje vrijednosti hematoloških parametara

Pol	Eksperimentalna grupa	Srednja vrijednost \pm SD			
		Ukupan broj leukocita (x10 ⁹ /L)	Limfociti (%)	Granulociti (%)	Monociti (%)
Muški	Ruralna sredina	9,34 \pm 2,10	34,68 \pm 8,92	60,34 \pm 9,19	4,98 \pm 1,92
	Urbana sredina	8,96 \pm 2,19	36,32 \pm 9,24	57,64 \pm 8,33	6,04 \pm 1,76
Ženski	Ruralna sredina	6,49 \pm 0,39	36,16 \pm 6,16	59,00 \pm 7,39	4,84 \pm 1,32
	Urbana sredina	6,64 \pm 1,63	38,51 \pm 2,06	57,37 \pm 5,74	6,12 \pm 1,50

Rezultati ove analize pokazuju i povećanu koncentraciju holesterola (Grafikon 1). Kod ispitanika muškog pola iz urbane sredine je veća za 12%, dok kod ženskog pola nisu zapažena statistički značajna odstupanja. Uočen je značajno viši sadržaj ukupnih triglicerida (Grafikon 2) kod ispitanika iz urbanih sredina, a naročito je izražen kod ispitanika muškog pola.



Grafikon 1. Koncentracija holesterola



Grafikon 2. Koncentracija triglicerida

Naši rezultati su u saglasnosti sa mnogim dosadašnjim studijama iz različitih zemalja koji navode znatno više vrijednosti ukupnog holesterola, ukupnih triglicerida, kao i niže vrijednosti LDL holesterola kod ljudi koji žive u urbanim sredinama (Chadha 1990; 1997; Agrawal i sar., 2014). Ukupni holesterol, kao i ukupni trigliceridi predstavljaju biomarkere rizika od razvoja koronarnih bolesti kod muškaraca i žena. Prevalencija faktora rizika koronarnih bolesti kao što su dijabetes, hipertenzija i pretilost je značajno viša kod ispitanika iz urbanih oblasti često zahvaljujući različitim životnim navikama i fizičkoj aktivnosti. Zato smo, osim parametara bijele krvne loze koji su pouzdan indikator fiziološkog stanja organizma, svoje istraživanje usmjerili i na mjerenje osnovnih biomarkera srčanih oboljenja koja se javljaju kao posljedica nepravilne ishrane i nedovoljne fizičke aktivnosti.

ZAKLJUČAK

Našim istraživanjem smo utvrdili da ipak postoji razlika u parametrima bijele krvne loze. Ispitanici oba pola iz urbane sredine imaju povećan broj limfocita, usljed izloženosti različitim antigenima. Zagađenost vazduha dovodi do povećanja broja monocita, što je potvrđeno našim rezultatima gdje je proporcija monocita za gotovo $\frac{1}{4}$ povećana kod ispitanika iz urbanih naselja. Povećana proporcija ukupnih granulocita je utvrđena kod ispitanika iz ruralnih sredina. Uočene su i povećane koncentracije ukupnog holesterola i triglicerida, naročito kod ispitanika muškog pola iz urbane sredine. Zanimljivo je i da je prevalencija faktora rizika srčanih bolesti različita kod dvije ispitivane grupe. Nezaustavljiv proces urbanizacije dovodi do mnogih promjena u životnom okruženju, ali često vodi i nezdravim životnim navikama, koje uzrokuju metaboličke promjene i predstavljaju rizik za nastanak bolesti.

LITERATURA

- Misra, R., Misra, A., Vikram, N. K., Kamalamma, N., Vikram, N. K., Gupta, S., Sharma, S., Patel, T., Balagopal, P. (2011) Difference in prevalence of diabetes, obesity, metabolic syndrome and associated cardiovascular risk factors in a rural area of Tamil Nadu and urban area of Delhi. *International Journal of diabetes in developing countries*, 31(2): 82-90.
- Bos, I., Boever, P. D., Vanparijs, J., Pattyn, N., Panis, L., Meusen, R. (2013) Subclinical Effects of

Aerobic Training in Urban Environment *Journal of American College of sports medicine*, 45(3): 439-447.

- Bruske, I., Hampel, R., Socher, R., Ruckerl, R., Schneider, A., Heinrich, J., Oberdörster, G., Wichmann, E., Peters, A. (2010) Impact of Ambient Air Pollution on the Differential White Blood Cell Count in Patients with Chronic Pulmonary Disease. *Inah. Toxicol.*, 22 (3): 1-11.

- Bauer, M., Moebus, S., Möhlenkamp, S., Dragano, N., Nonnemacher, M., Fuchsluger, M., ... & Jöckel, K. H. (2010). Urban particulate matter air pollution is associated with subclinical atherosclerosis: results from the HNR (Heinz Nixdorf Recall) study. *Journal of the American College of Cardiology*, 56(22), 1803-1808.

- Van Eeden, S. F., Hogg, J. C.. (2002) Systemic inflammatory response induced by particulate matter air pollution: the importance of bone-marrow stimulation. *J Toxicol Environ Health A*. 65:1597–1613.

- MacNee W, Donaldson K. Exacerbations of COPD: environmental mechanisms. *Chest*. 2000; 117:390S–397S

- Chadha, S. L., Gopinath, N., Shekhawat, S. (1997) Urban-rural differences in the prevalence of coronary heart disease and its risk factors in Delhi. *Bulletin of the World Health Organization*, 75(1): 31-38.

- Kodanda, K. R., Ramachandraiah, T., Reddanna, P., Thyagaraju, K. (1994) Serum Lipid Peroxides and Lipids in Urban and Rural Indian Men. *Archives of environmental health: an International Journal*. 49 (2): 97-105.

- Avogbe, P. H., Avi-Fanou, L., Cachon, B., Chabi, N., Debende, A., Devaele, D., Aissi, F., Cazier, F., Sanni, A. (2011) Hematological changes among Beninese motor-bike taxi drivers exposed to benzene by urban air pollution. *African Journal of Environmental Science and Technology* Vol. 5(7), pp. 464-472.

- Ghio AJ, Hall A, Bassett MA, Cascio WE, Devlin RB. Exposure to concentrated ambient air particles alters hematologic indices in humans. *Inhal Toxicol*. 2003; 15:1465–1478.

- Chadha SL, Radhakrishnan S, Ramachandran K, Kaul U, Gopinath N. Epidemiological study of coronary heart disease in urban population of Delhi. *Indian J Med Res*. 1990 Dec;92:424–430.

- Agrawal, J., Bharihoke, N., Kar, A. (2014) MODERATE CORRELATION OF FASTING BLOOD SUGAR WITH DIFFERENT LIPID PARAMETERS MAY A SIGNAL FOR INSULIN RESISTANCE IN NORMAL POPULATION. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6 (5): 683-685.

**DETERMINANTE DEMOGRAFSKOG RAZVOJA
OPŠTINE BROD**

DOI: 10.7251/STES1609108V

Dragana Vidić
Prirodno-matematički fakultet
Univerzitet u Banjaluci

Mentor: prof. dr Draško Marinković
E-mail: d.vidic@mirl.vladars.net

Sažetak

Savremenu demografsku sliku opštine Brod karakterišu krupne promjene, nastale kao posljedica međusobnog djelovanja bioloških, socio-ekonomskih, političkih, zdravstvenih i drugih faktora. Stanovništvo je nosilac razvoja i promjena u prostornoj strukturi opštine, u kojoj je, prema preliminarnim podacima popisa stanovništva 2013. godine, došlo do gotovo dvostrukog smanjenja populacione veličine u odnosu na popis iz 1991. godine. Imajući u vidu da su razvojni procesi i problemi demografskog razvoja određenog naselja promjenljivi, predmet rada predstavlja analiza faktora demografskih promjena u prirodnom i mehaničkom kretanju stanovništva opštine Brod. Cilj rada je da se naučnoistraživačkim metodama ukaže na najvažnije procese koji karakterišu savremeni demografski razvoj opštine Brod. S obzirom na negativnu tendenciju demografskog razvoja opštine Brod, s izraženim procesom depopulacije, a što utiče i na usporen ekonomski razvoj, u radu je dat prikaz postojećih, kao i prijedlog uvođenja novih mjera pronatalitetne populacione politike.

Ključne riječi: stanovništvo, demografski razvoj, depopulacija, opština Brod

DETERMINANTS OF DEMOGRAPHIC DEVELOPMENT OF BROD MUNICIPALITY

*Dragana Vidić
Faculty of Sciences
University of Banjaluka*

*Mentor: Prof. Draško Marinković, PhD
E-mail: d.vidic@mirl.vladars.net*

Abstract

Contemporary demographic picture of municipality Brod is characterised by major changes as the result of interaction of biological, social-economic, political and other factors as well as factors relating to health. The population is responsible for the development and changes in spatial structure of the municipality where according to preliminary data of the census in 2013, the size of population has decreased almost by half in relation to census taken in 1991. The subject of this paper is analysis of factors of demographic changes in natural and mechanical movements of the population in Brod municipality considering changeability of development processes and problems of demographic development of settlements. The aim of this paper is to imply the most important processes that characterize contemporary demographic development of Brod municipality by scientific research methods. Considering negative trend of demographic development of Brod municipality with the explicit process of depopulation that also affects slow economic development, in this paper was given existing and proposition of new measures of the pro-natality population policy.

Key words: population, demographic development, depopulation, Brod municipality

UVOD

Opština Brod je smještena na sjeveru Republike Srpske, odnosno Bosne i Hercegovine, u Posavini. Opštinsko središte nalazi se na nadmorskoj visini od 84 m. Prirodnu granicu s Republikom Hrvatskom čini rijeka Sava. Površina predratne opštine Bosanski Brod iznosila je 234 km², dok danas iznosi 228 km² (Strategija razvoja opštine Brod, 2011). Dio teritorije sela Mala Brusnica, po Dejtonskom mirovnom sporazumu, pripao je entitetu Federacije BiH. Matematičko-geografski položaj opštine Brod je od 45°0'10" do 45°9'15" sjeverne geografske širine i od 17°54'10" do 18°13'25" istočne geografske dužine¹.

Fizičko-geografske karakteristike teritorije opštine Brod predstavljaju povoljne prirodne uslove i pogodan faktor za naseljavanje i razmještaj stanovništva; nizijski reljef sa malim nagibima, umjereno-kontinentalna klima, hidrološke i pedološke karakteristike prostora predstavljaju pogodnu prirodnu osnovu za razvoj privrede, razvoj saobraćajne infrastrukture, agroekoloških uslova za poljoprivrednu proizvodnju i koncentraciju stanovništva.

Naseobinsku mrežu opštine Brod čine 23 naseljena mjesta, dok urbano područje Broda čini šest mjesnih zajednica. Teritoriju opštine Brod karakteriše visoka gustina naseljenosti 79 st./km², što je znatno više od prosjeka Republike Srpske (54 st./km²). Opština Brod je bitno izmijenila demografsku strukturu nakon posljednjih ratnih zbivanja na prostoru Bosne i Hercegovine. Drastično je smanjen broj stanovnika, te predstavlja potencijalnu opasnost demografskog izumiranja grada. demografski vakuum.

KRETANJE BROJA STANOVNIKA

Kretanje stanovnika. Promjena u populacionoj veličini je demografski indikator koji upućuje na društveni i privredni razvoj nekog područja. Osnovni izvor podataka u analizi demografskih pokazatelja predstavljaju popisi stanovništva, koji se u većini država organizuje u utvrđenom vremenskom intervalu od 10 godina. U tabeli 1 prikazano je kretanje broja stanovnika u opštini Brod u periodu od 1948. do 2013. godine.

Tabela 1. Kretanje broja stanovnika u opštini Brod u periodu od 1948. do 2013. godine

Područje/Godina	1948.	1953.	1961.	1971.	1981.	1991.	2013.
Brod (ukupno opština)	25.853	26.766	28.268	30.115	32.286	34.138	17.943
Brod (opštinski centar)	4.993	5.328	7.350	10.003	12.506	14.098	8.563
Udio st. opštinskog centra (%)	19,30	19,90	26,00	33,20	38,70	41,30	47,70

Izvor: Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske (1995) i Republički zavod za statistiku RS (2014)

¹ Geografske koordinate nisu neposredno izmjerene, već su određene mjerenjem na topografskoj karti razmjera 1:200 000, List br. 4518 Doboј, Vojnogeografski institut Beograd.

Broj stanovnika u opštini Brod kontinuirano raste sve do 1991. godine, kada je bio i posljednji zvanični popis prije izbijanja odbrambeno-otadžbinskog rata u BiH. Trend rasta broja stanovnika uslovljen je procesom industrijalizacije u periodu nakon Drugog svjetskog rata, kada se pristupilo obnovi zemlje i razvoju privrede. Udio stanovnika opštinskog centra u ukupnoj populaciji kontinuirano raste, što je zabilježeno i popisom 2013. godine, i u korelaciji je s izraženim tendencijama savremenog društva, koje podrazumijevaju deruralizaciju i deagrarizaciju ruralnih prostora i preseljavanje stanovništva u gradska središta.

Nakon 22 godine od posljednjeg zvaničnog popisa, u Bosni i Hercegovini je sproveden popis stanovništva, domaćinstava i stanova u periodu od 01. do 15. oktobra 2013. godine. Prema preliminarnim rezultatima popisa, u opštini Brod je popisano 17.943 stanovnika; broj stanovnika je gotovo prepolovljen u odnosu na 1991. godinu (-47,44%). Smanjenje broja stanovnika uslovljeno je, prije svega, odseljavanjem, odnosno prinudnim migracijama uzrokovanim ratnim zbivanjima početkom devedesetih godina XX vijeka. Na smanjenje broja stanovnika utiče i negativan prirodni priraštaj, što je trend na cijelom području Republike Srpske od 2002. godine.

PRIRODNO KRETANJE STANOVNIŠTVA

Prirodno kretanje stanovništva pretpostavlja prisutnost bioloških faktora i procesa. Važnu ulogu u tome imaju društveno-ekonomski, psihološki, kulturni i drugi faktori. Ukoliko je zemlja ekonomski i kulturno razvijenija, to je veći uticaj čovjeka na biološke faktore rađanja i smrti. Osnovne odrednice prirodnog kretanja stanovništva predstavljaju natalitet i mortalitet, a njihova rezultanta je prirodni priraštaj.

Natalitet ili rodnost predstavlja pozitivno kretanje stanovništva koje utiče na rast stanovništva; izražava broj živorođenih u odnosu prema ukupnom stanovništvu, te samim tim predstavlja najdinamičniju odrednicu ukupnog kretanja. U tabeli 2 prikazani su podaci o natalitetu i kretanju broja umrlih u opštini Brod za period od 2000. do 2015. godine.

Tabela 2. Broj živorođene djece i kretanje broja umrlih u opštini Brod u periodu od 2000-2015. godine

Godina	Ukupno živorođeni	Broj živorođene djece		Umrli			Umrla odojčad	
		Muški	Ženski	Ukupno	Muški	Ženski	Ukupno	Muški
2000.	150	73	77	130	65	65	-	-
2001.	129	71	58	113	57	56	2	-
2002.	134	55	79	152	80	72	2	1
2003.	143	78	65	153	86	67	2	2
2004.	124	65	59	153	80	73	1	1
2005.	130	65	65	167	87	80	1	1
2006.	136	81	55	149	88	61	3	2
2007.	89	47	42	158	82	76	1	1
2008.	103	49	54	168	65	103	-	-
2009.	113	64	49	168	90	78	3	2
2010.	119	60	59	161	76	85	1	1
2011.	74	42	32	183	92	91	-	-
2012.	118	56	62	180	93	87	-	-
2013.	101	47	54	156	89	67	1	-
2014.	94	49	45	159	78	81	-	-
2015.	89	46	43	178	80	98	-	-

Izvor: Demografska statistika, Statistički bilten (10, 12, 19; 2007, 2009, 2016); Statistički godišnjak RS (2014, 2015). Republički zavod za statistiku, Banja Luka

Najveći broj živorođene djece za posmatrani period zabilježen je 2000. godine (150), dok je 2007. godine broj živorođenih prvi put pao ispod stotinu. Broj živorođenih, u odnosu na 2000. godinu, prepolovljen je 2011. godine i iznosio je samo 74 živorođena djeteta. Nakon toga slijedi porast broja živorođenih, ali od 2013. godine je ponovo u padu. Prema polnoj strukturi živorođenih, prilično je ujednačeno rađanje muške i ženske djece. Najveća razlika u korist muške djece (26) zabilježena je 2006. godine. S druge strane, 2002. godine zabilježeno je više (24) živorođene ženske djece. Posmatrajući analizirani period (16 godina), udio muške djece u ukupnom broju živorođenih iznosi 51,7%, dok udio ženske djece iznosi 48,3%.

Prema preliminarnim rezultatima popisa stanovništva, domaćinstava i stanova u BiH 2013. godine, u opštini Brod popisano je 17.943 stanovnika, te opšta stopa nataliteta za tu godinu iznosi 5,6%, i spada u izrazito niske stope.

Mortalitet ili smrtnost predstavlja negativnu komponentu prirodnog kretanja stanovništva, koja djeluje na smanjivanje ukupnog broja stanovnika. Ovim pojmom u demografiji označava se učestalost umiranja, odnosno broj umrlih u nekom stanovništvu u određenom vremenu. Nivo mortaliteta izražava složeno djelovanje bioloških, ekonomskih i opštedruštvenih faktora.

U analiziranom periodu najveći apsolutni broj umrlih zabilježen je 2011. godine i iznosio je 183 smrtna slučaja, dok je 2001. zabilježen najmanji broj umrlih (113). Broj umrlih prilično varira za posmatrani

period, ali se može reći da je u blagom porastu. Trend veće smrtnosti muškaraca u odnosu na žene, s obzirom na biološki fenomen da su žene „jači pol“, zastupljen je i na području opštine Brod. Značajno odstupanje od uobičajenog trenda desilo se 2008. godine, kada je udio umrlih žena u ukupnom broju umrlih iznosio čak 61,3%. Opšta stopa mortaliteta za 2013. godinu iznosi 8,7‰, što je ispod republičkog prosjeka (9,8‰).

Smrtnost odojčadi predstavlja bitan pokazatelj smrtnosti u nekom stanovništvu, te ukazuje na postignuti nivo opšteg životnog standarda i zdravstvenih uslova. Smrtnost odojčadi označava učestalost umiranja djece u prvoj godini života na hiljadu živorođene djece. Pod pojmom odojče podrazumijeva se dijete do navršena 364 dana života. Radi se o podvrsti diferencijalne smrtnosti prema starosti. Značajno je veća smrtnost muške odojčadi (izuzev 2001. i 2013. godine), i to za više od 100% u ukupno posmatranom periodu (tabela 2).

Tabela 3. Smrtnost odojčadi u periodu 2000-2015. godine (karakteristične godine)

Godina	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2009.	2010.	2013.
Br. živorođenih	129	134	143	124	130	136	89	113	119	101
Br. umrle odojčadi	2	2	2	1	1	3	1	3	1	1
Stopa smrtnosti odojčadi (‰)	15,5	14,9	14,0	8,1	7,7	22,1	11,2	26,6	8,4	9,9

Napomena: Stopu smrtnosti odojčadi izračunao autor na osnovu vrijednosti izdvojenih iz tabele 2 prema već navedenom izvoru.

U tabeli 3 izdvojene su karakteristične godine za posmatrani period, kada je zabilježena smrtnost odojčadi. Stopa smrtnosti odojčadi prilično varira; najveća stopa smrtnosti odojčadi zabilježena je 2009. godine, a najmanja 2005. godine. Osim 2009. godine, visoke stope smrtnosti odojčadi zabilježene su i 2001. i 2006. godine, iznad 15‰, što spada u prelaznu vrijednost. Već 2010. godine stopa smrtnosti odojčadi iznosi 8,4‰, što je za tri puta manje nego u prethodnoj godini, dok 2011. i 2012. godine nije zabilježen nijedan slučaj smrtnosti, a 2013. godine iznosi 9,9‰. Prema tome, u posljednjih par godina stopa smrtnosti odojčadi spada u niske vrijednosti (ispod 15‰).

Infantilni mortalitet predstavlja jedan od ključnih pokazatelja smrtnosti stanovništva, kao i postignutog nivoa opšteg životnog standarda. Iako stopa smrtnosti odojčadi za opštinu Brod spada u niske vrijednosti, ipak je iznad republičkog prosjeka za 2013. godinu (3,5‰), što je nezadovoljavajuće. Iako se može reći da je zdravstvena zaštita napredovala zbog sve veće primjene ultrazvuka, te da je, generalno, poboljšana zdravstvena zaštita trudnica, ratne posljedice su imale veliki uticaj na zdravlje stanovništva. Razlozi za ovaj nivo smrtnosti odojčadi mogu biti biološki faktori, ali i činjenica da Brod, pa ni Derventa (najbliža opština) nemaju bolnicu, nego samo primarnu zdravstvenu zaštitu. Najbliža referentna bolnica je u Doboju, koji je udaljen pedesetak kilometara od Broda, a potom Banja Luka na udaljenosti preko stotinu kilometara.

Privodni priraštaj je komponenta opšteg kretanja stanovništva, koja predstavlja razliku između broja umrlih i broja rođenih. S tim u vezi predstavlja dinamičnu kategoriju u kretanju stanovništva. U tabeli 4 prikazano je stanje prirodnog kretanja stanovništva opštine Brod za period od 2000. do 2015. godine.

Tabela 2. Broj živorođene djece i kretanje broja umrlih u opštini Brod u periodu od 2000-2015. godine

Godina	Živorodeni	Umrli	Prirodni priraštaj	Umrla odojčad	Umrla odojčad na 1000 živorođ. (%)
2000.	150	130	20	-	0,00
2001.	129	113	16	-	0,00
2002.	134	152	-18	1	7,46
2003.	143	153	-10	2	13,99
2004.	124	153	-29	1	8,06
2005.	130	167	-37	1	7,69
2006.	136	149	-13	2	14,71
2007.	89	158	-69	1	11,24
2008.	103	168	-65	-	0,00
2009.	113	168	-55	2	17,70
2010.	119	161	-42	1	8,40
2011.	74	183	-109	-	0,00
2012.	118	180	-62	-	0,00
2013.	101	156	-55	-	0,00
2014.	94	159	-65	-	0,00
2015.	89	178	-89	-	0,00

Izvor: Demografska statistika, Statistički bilten (10, 12, 19; 2007, 2009, 2016); Statistički godišnjak RS (2014, 2015). Republički zavod za statistiku, Banja Luka

U opštini Brod na snazi je negativan prirodni priraštaj; najveća vrijednost prirodnog priraštaja u posmatranom periodu zabilježena je 2000. godine, a već sljedeće godine dolazi do smanjenja prirodnog priraštaja, dok se 2002. godine prvi put javljaju negativne vrijednosti (-18). Nakon tog perioda bilježi se neprestan pad prirodnog priraštaja s određenim varijacijama, ali sa izraženim negativnim vrijednostima. Prosječno, godišnje se rađa 115 djece. Međutim, 2007. i 2011. godine broj živorođenih je pao ispod stotinu (redom, 89 i 74). Najveća negativna vrijednost prirodnog priraštaja zabilježena je 2011. godine, čak -109, što je i posljedica manjeg broja živorođenih i velikog broja umrlih u Brodu. Stopa prirodnog priraštaja za opštinu Brodu za 2013. godinu ima negativnu vrijednost i iznosi -3,1%. U opštini Brod prisutna je prirodna depopulacija – broj umrlih veći je od broja rođenih.

Nupcijalitet i divorcijalitet – Brak je važna društvena institucija, koja doživljava promjene u vezi s opštim društvenim procesima. Broj sklopljenih i razvedenih brakova predstavlja pokazatelj koji je u korelaciji sa populacionom dinamikom. Nupcijalitet predstavlja ukupan broj sklopljenih brakova u odnosu na ukupan broj stanovnika u određenoj godini, dok divorcijalitet pokazuje ukupan broj razvedenih brakova u odnosu na ukupan broj stanovnika u datoj godini. Praćenjem ovih pokazatelja stiče se detaljnija slika populacione dinamike nekog mjesta jer, između ostalog, broj rođenih zavisi i od broja sklopljenih brakova.

Tabela 5. Broj sklopljenih i razvedenih brakova u opštini Brod u periodu od 2000. do 2015. god.

Godina	BRAKOVI		Godina	BRAKOVI	
	Sklopljeni	Razvedeni		Sklopljeni	Razvedeni
2000.	88	6	2008.	93	1
2001.	97	2	2009.	66	14
2002.	90	-	2010.	66	5
2003.	82	1	2011.	79	8
2004.	98	12	2012.	61	9
2005.	95	14	2013.	61	16
2006.	69	4	2014.	71	15
2007.	87	3	2015.	60	19

Izvor: Demografska statistika, Statistički bilten (10, 12, 19; 2007, 2009, 2016); Statistički godišnjak RS (2014, 2015). Republički zavod za statistiku, Banja Luka

U periodu od 2000. do 2015. godine u opštini Brod sklopljeno je 1.263 braka, ili u prosjeku oko 79 brakova godišnje. Najveći broj sklopljenih brakova bio je 2004. godine, kada je iznosio 98 (tabela 6), dok je najmanji broj sklopljenih brakova zabilježen 2015. godine i iznosi 60. U intervalu od 16 godina zabilježeno je 129 razvedenih brakova, ili u prosjeku oko osam razvoda godišnje. Najveći broj razvedenih brakova zabilježen je 2015. godine (19), kada je ujedno zabilježen i najmanji broj sklopljenih brakova. Broj razvedenih brakova prilično varira, pa tako 2002. godine nije zabilježen niti jedan razvedeni brak, a iste godine zabilježen je prilično visok broj sklopljenih brakova s obzirom na godišnji prosjek. S druge strane, 2015. godine, kada je zabilježena i najniža vrijednost sklopljenih brakova, bilježi se i prilično visok nivo razvedenih brakova (19), više od dva puta od godišnjeg prosjeka za posmatrani period.

Jednostavan pokazatelj strukture stanovništva prema bračnom stanju predstavljaju stope učestalosti sklopljenih brakova i razvoda brakova. Opšta ili sirova, stopa nupcijaliteta predstavlja učestalost sklopljenih brakova na 1.000 stanovnika tokom nekog razdoblja, i za 2013. godinu iznosi 3,4%. Opšta stopa divorcijaliteta predstavlja broj razvoda brakova na 1.000 stanovnika, i za 2013. godinu iznosi 0,9%. Stopa nupcijaliteta je niska i predstavlja trend koji je zastupljen u Republici Srpskoj, ali je u skladu i sa današnjim evropskim modelima bračnosti. Stopa divorcijaliteta ipak nema visoku vrijednost i manja je od 1%. Savremene tendencije bračnosti upućuju na povećanje udjela lica koja nisu u braku, smanjenje udjela lica koja su u braku, a povećanje udjela razvedenih.

MEHANIČKO KRETANJE STANOVNIŠTVA

Mehaničko kretanje predstavlja prostornu pokretljivost stanovništva, odnosno migraciju ili seljenje stanovništva. Migracija, kao odrednica ukupnog kretanja stanovništva, djeluje na veličinu ukupnog stanovništva i njegov prostorni razmještaj, zatim na odrednice prirodnog kretanja stanovništva.

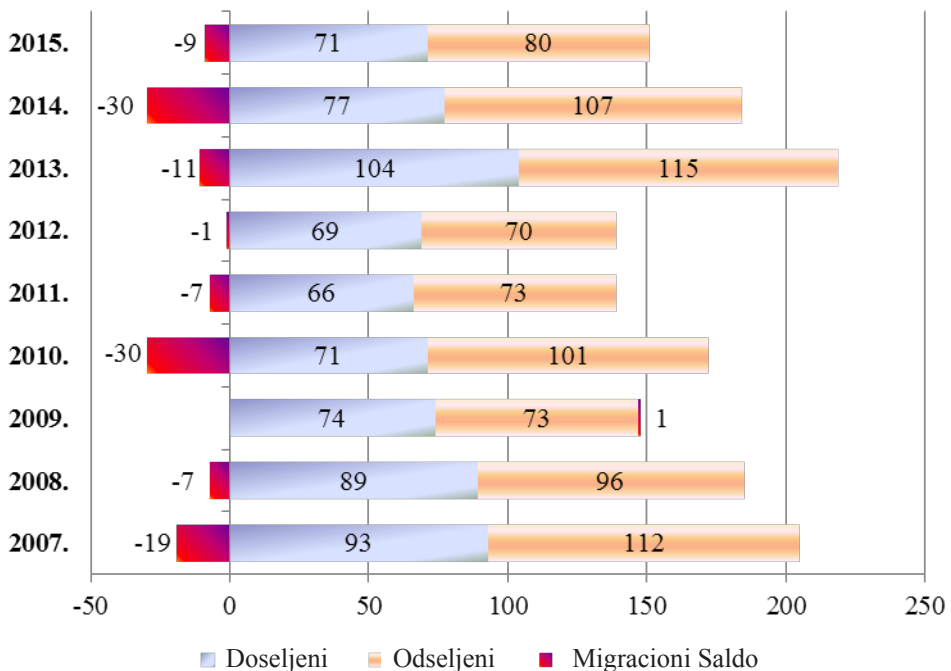
Republički zavod za statistiku Republike Srpske prati evidenciju o unutrašnjim migracijama u Republici Srpskoj od 2007. godine, dok za analizu vanjskih migracija još ne postoji odgovarajuća statistika.

Unutrašnje migracije predstavljaju oblik prostorne pokretljivosti stanovništva čije se polazište i odredište nalazi unutar granica jedne zemlje. Preseljavanje stanovništva je u uskoj vezi s ekonomskim razvojem.

Najtipičnija unutrašnja migracija je iz ruralnih područja u urbane sredine, kao i iz manje razvijenih opština u privredno razvijene centre.

Migracioni saldo na području opštine Brod ima negativan predznak u periodu od 2007. do 2015. godine, osim 2009. godine. Visok nivo negativnog migracionog salda zabilježen je na početku posmatranog perioda (-19), dok je najveća negativna vrijednost zabilježena 2010. i 2014. godine, i iznosi čak -30 (grafikon 1). U posmatranom periodu, u opštinu Brod doselilo je ukupno 714 lica, dok je odselilo 827 građana, iz čega proizilazi i ukupan negativni migracioni saldo od -113. U doseljavanju prednjači stanovništvo iz drugih opština Republike Srpske, čiji udio u ukupno doseljenom stanovništvu iznosi 67,1%. Potom slijede doseljeni iz Federacije BiH (29%) i Brčko distrikta (3,9%). Iz opštine Brod najveći broj stanovništva odselilo je u druge opštine Republike Srpske, njih čak 73%, dok je u Federaciju BiH odselilo 24,1% i u Brčko distrikt 2,9%. Prema tome, za opštinu Brod karakteristična su međuopštinska kretanja, dok su manje zastupljena međuentitetska kretanja.

Negativan migracioni saldo, odnosno veći broj odseljenih nego doseljenih, posljedica je slabijeg privrednog razvoja, posebno u godinama nakon potpisivanja Dejtonskog mirovnog sporazuma. Stanovništvo odlazi u razvijenije centre, kao što su Doboј, Bijeljina, Banja Luka. Prema tome, unutrašnje migracije na području opštine Brod odvijaju se ustaljenim pravcima, iz slabije razvijenog mjesta u razvijene i urbane centre, u potrazi za poslom i boljim životom, napredovanjem, školovanjem.



Grafikon 1. Migracioni saldo za opštinu Brod, period od 2007-2015. godine

Geoprostor Bosne i Hercegovine obilježile su i prisilne migracije u prethodnoj deceniji. Politička neslaganja, etnička i vjerska netrpeljivost su politički faktori koji su značajno uticali na geoprostornu transformaciju Republike Srpske, a koji su uticali i na negativno mehaničko kretanje na području Broda. Opština Brod je pogranična opština sa Republikom Hrvatskom, što je uticalo na praznjenje opštine. Došlo je do etničke homogenizacije s obzirom na značajnu emigraciju hrvatskog i bošnjačkog stanovništva. Prema podacima Ministarstva za izbjeglice i raseljena lica Republike Srpske, sa stanjem na kraju 2015. godine, na području opštine Brod boravi 271 raseljena porodica i 22 porodice izbjegle iz Republike Hrvatske. Najveći broj raseljenih porodica je sa područja opštine Brod, te se radi o tzv. interno raseljenim licima (136 porodica).

OBRAZOVNA STRUKTURA STANOVNIŠTVA

Za razumijevanje savremene demografske slike neke opštine bitna je analiza učeničke populacije upisane u osnovnoškolske ustanove, koja podrazumijeva učenike od prvog do devetog razreda, odnosno obuhvata djecu od 6. do 15. godine starosti.

Tabela 6. Broj odjeljenja i učenika u opštini Brod na početku školske godine u periodu od 2000/2001. do 2014/2015. godine

Školska godina	Odjeljenja		Broj upisanih učenika		
	Nekombinovana	Kombinovana	Ukupno	Upisani u I razred	%
2000/2001.	43	7	1.256	141	11,23
2001/2002.	43	7	1.291	179	13,87
2002/2003.	41	7	1.285	175	13,62
2003/2004.	53	6	1.463	145	9,91
2004/2005.	49	10	1.421	138	9,71
2005/2006.	50	10	1.371	147	10,72
2006/2007.	52	9	1.370	163	11,90
2007/2008.	55	10	1.383	128	9,26
2008/2009.	56	10	1.368	122	8,92
2009/2010.	53	10	1.342	145	10,80
2010/2011.	54	10	1.306	123	9,42
2011/2012.	52	10	1.248	135	10,82
2012/2013.	51	10	1.223	127	10,38
2013/2014.	51	10	1.191	111	9,32
2014/2015.	48	10	1.146	116	10,12

Izvor: Statistika obrazovanja – Osnovno obrazovanje, Statistički bilten 1-15 (2002-2015). Republički zavod za statistiku, Banja Luka

U opštini Brod nastava se odvija u sedam osnovnih škola: dvije su devetorazredne, a pet osnovnih škola su petorazredne. Petorazredne osnovne škole su tzv. područne škole koje se nalaze u ruralnim naseljima, gdje su karakteristična kombinovana odjeljenja. Od devetorazrednih osnovnih škola, jedna se nalazi u urbanom području opštine Brod, dok se druga nalazi u seoskom naselju Liješće. Za posmatrani period nije se mijenjao odnos broja osnovnih škola (petorazrednih i devetorazrednih). Postoji izvjestan nesklad u broju odjeljenja i upisanih učenika za početni i posljednji interval. Smanjenje učenika u školskoj 2014/2015. godini u odnosu na školsku 2000/2001. godinu ne prati i smanjenje broja odjeljenja. Naprotiv, broj odjeljenja se povećao za osam posmatrajući ovaj interval, pa bi razlog tome mogao biti smanjenje broja učenika u jednom odjeljenju.

Promjena u osnovnom obrazovanju prema međunarodnoj klasifikaciji obrazovanja, nastupila je od školske 2003/2004. godine. Naime, u Republici Srpskoj se, do navedene školske godine, nastava u osnovnim školama odvijala u osam razreda i učenici su se upisivali sa navršenih sedam godina života. Od školske 2003/2004. godine nastava se odvija u devet razreda, a učenici se upisuju sa navršenih šest godina života.

Broj upisanih učenika u prve razrede osnovne škole u opštini Brod prilično oscilira, ali je u školskoj 2014/2015. godini upisano 25 učenika manje u odnosu na školsku 2000/2001. godinu, dok je broj ukupno upisanih učenika manji za više od stotinu, iz čega proizilazi da je izgubljena jedna generacija učenika. Smanjenje broj upisanih učenika ima negativne posljedice na demografski i ekonomski razvoj. Može dovesti do zatvaranja škola i ukidanja odjeljenja, pa time i do otpuštanja nastavnog kadra i suficita ovog kadra na tržištu rada. Pored toga, negativne posljedice su i smanjenje upisa u srednje i visokoškolske ustanove, što utiče na kvalitet demografskog potencijala.

MJERE ZA RJEŠAVANJE DEMOGRAFSKIH PROBLEMA

Demografska slika opštine Brod je izuzetno nepovoljna, a ispoljava se preko negativnog prirodnog priraštaja, negativnog migracionog salda, smanjenja broja sklopljenih brakova i u isto vrijeme povećanja razvedenih brakova. Pored toga, sve je više stanovnika u urbanom području, što znači da je na snazi migracija selo-grad koja dovodi do deruralizacije, odnosno demografskog praznjenja ruralnih područja. Demografski procesi ispoljeni u opštini Brod negativno utiču i na ekonomski i socijalni razvoj društva uopšte. S tim u vezi potrebno je preduzeti niz mjera u cilju poboljšanja demografske slike opštine Brod. Mjere koje se poduzimaju u cilju rješavanja demografskih problema su mjere populacione politike. Osnovni cilj populacione politike jeste umjereno rađanje i produženje srednjeg trajanja života, čime bi se postiglo prosto obnavljanje stanovništva (Marinković, 2014). Mjere podsticajne populacione politike trebalo bi da budu definisane na nivou države, a potom i na nivou lokalnih zajednica zbog diferenciranosti u nivoima razvoja opština. Ministarstvo porodice, omladine i sporta Republike Srpske je 2006. godine iniciralo organizaciju manifestacije „Konferencija beba“ s ciljem promovisanja nataliteta i podrške većem rađanju. Opština Brod se uključila u organizaciju manifestacije „Konferencija beba“ od samog početka. Takođe, Opština Brod je 2015. godine, na sjednici Skupštine, imenovala Komisiju za populacionu politiku na sugestiju Ministarstva porodice, omladine i sporta RS. U opštini Brod postoji jedna predškolska ustanova, a cijena boravka djece zavisi od više faktora. Tako, na primjer, boravak jednog djeteta košta 100 KM, dok za boravak tri djeteta iz jedne porodice, jedno dijete ima besplatan boravak. Postoji i Udruženje djece sa posebnim potrebama, a lokalna zajednica u budžetu ima planirana sredstva za izdvajanje jednokratne novčane pomoći ovoj djeci. Takođe, opština obezbjeđuje i jednokratnu pomoć namijenjenu za prevoz djece u školu. Ovaj vid pomoći se obezbjeđuje za svu osnovnoškolsku djecu i za djecu koja pohađaju srednju školu, do određenog imovinskog cenzusa. Pored ove vrste pomoći, obezbjeđuje se novčana naknada za opremu novorođenčeta, jednokratna novčana pomoć za svako rođeno dijete u porodici, kao i jednokratna novčana pomoć za porodice sa više djece.

Populaciona politika u cilju rješavanja demografskog problema na području opštine Brod mogla bi sadržavati sljedeće mjere: dodatak porodici s jednim roditeljem, koji može biti jednokratno, periodičan ili stalan, u zavisnosti od mogućnosti opštine; naknade za socijalno ugroženu djecu na početku školske godine; novčana pomoć pri vjenčanju; smanjenje troškova roditeljstva, što bi podrazumijevalo pomoć porodici za novorođenu bebu ili posebnu pomoć za trećerođenu bebu; poklon paket za novogodišnje i vjerske praznike djeci iz socijalno ugroženih porodica, djeci trećeg, četvrtog i svakog sljedećeg reda rođenja, djeci samohranih roditelja; poreske olakšice za porodice sa troje i više djece; pomoć za školovanje djece u srednjim i visokim školama u vidu stipendija; poseban dodatak za porodice sa troje, četvero i više djece kako bi se roditeljima smanjili troškovi odgajanja djece; obezbijediti sredstva u budžetu opštine za finansiranje trećeg pokušaja vančudesne oplodnje, jer se prva dva pokušaja finansiraju iz budžeta Republike Srpske; porodijska odsustva, posebno majci, sa što boljim usklađivanjem roditeljskih i profesionalnih obaveza; omogućiti odsustvo radi posebne njege djece, kao i mogućnost skraćenog radnog vremena ili uvođenje povremenog radnog vremena za majke, mogućnost rada od kuće i sl.; poboljšanje kvaliteta zdravstvene zaštite majke i djeteta, podrška zdravom rastu i razvoju novorođenčeta u cilju smanjenja broja prijevremenog rođenja djeteta; olakšice u cijenama komunalnih usluga za porodice sa troje i više djece, kao i olakšice u korišćenju građevinskog zemljišta za porodice sa troje i više djece; pomoć u rješavanju stambenog pitanja za mlade bračne parove, porodice sa troje i više djece, samohrane roditelje. Veoma je važan i nematerijalni vid pomoći preko stalne medijske kampanje, širenjem znanja i informacija o demografskoj situaciji, planiranju porodice, promociji zdravlja i odgovornog roditeljstva u cilju očuvanja reproduktivnog zdravlja.

ZAKLJUČAK

Stanovništvo je nosilac razvoja i promjena u prostornoj strukturi grada, a prema preliminarnim podacima popisa u BiH 2013. godine, u opštini Brod došlo je do gotovo dvostrukog smanjenja populacione veličine u odnosu na popis sproveden 1991. godine. Negativan prirodni priraštaj, starenje stanovništva, te negativan migracioni saldo su negativne komponente budućeg razvoja opštine. Demografski aspekt razvoja Broda ima negativnu tendenciju, sa izraženim procesom depopulacije, što utiče i na usporen ekonomski razvoj opštine. Smanjena je veličina domaćinstava, sve je više i samačkih domaćinstava. Izuzetno je niska stopa nataliteta, odnosno smanjen je broj živorođenih. Postoje razlike po opštinama u nivou rađanja, ali je opšti trend smanjenja stope nataliteta u svim gradovima i opštinama Republike Srpske. Stopa smrtnosti odojčadi ima nisku vrijednost, ali je iznad republičkog prosjeka. Velika nezaposlenost i nedostatak materijalnih sredstava uzrokuju sve manji broj sklopljenih brakova, kao i odlaganje potomstva kod mlađih bračnih parova. Nepovoljna društveno-ekonomska situacija prouzrokuje strah od budućnosti i osjećaj nesigurnosti.

Raspad bivše socijalističke države, ratna zbivanja, socio-ekonomska kriza su razlozi koji su doveli do opšte negativne demografske slike u Republici Srpskoj, pa tako i u opštini Brod. Da bi se otklonila ova negativna slika, potrebno je sprovesti mjere podsticajne populacione politike, koja je usmjerena na povećanje stope brojčanog rasta stanovništva. Trebalo bi uvesti mjere povećanja nataliteta pozitivnim podsticajima, što bi u savremenim uslovima značilo motivaciju putem novčanih dodataka, kao i niza mjera usmjerenih na brigu o djetetu. Neke od mjera koje bi trebalo sprovesti jesu dječiji i porodični dodatak, produženje porodijskog odsustva, veća ulaganja u vrtiće, zatim smanjenje poreskih stopa za proizvode i usluge namijenjene djeci, te pomoć u rješavanju stambenog pitanja. Iako opština izdvaja izvjesna materijalna sredstva i nematerijalnu pomoć za novorođenčad i subvencioniranje školske djece, potrebno je poduzeti određene mjere i u cilju unapređenja zdravog načina života, odnosno zdravlja majki. Neophodno je sprovesti i konstantnu i temeljnu medijsku kampanju, koja bi uticala na društvenu svijest o roditeljstvu i prihvaćanju porodice s velikim brojem djece.

LITERATURA

1. Marinković, D. (2014): Demografske determinante populacione politike Republike Srpske. Laktaši, Grafomark
2. Nejašmić, I. (2005): Demogeografija – stanovništvo u prostornim odnosima i procesima. Zagreb, Školska knjiga
3. Strategija razvoja opštine Brod 2011-2016. (2011). Skupština Opštine Brod
4. Stanovništvo Bosne i Hercegovine – narodnosni sastav po naseljima (1995). Zagreb, Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske
5. Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u BiH 2013, na teritoriji Republike Srpske – Preliminarni rezultati, Drugo, izmijenjeno izdanje (2014). Banja Luka, Republički zavod za statistiku Republike Srpske
6. Demografska statistika, Statistički bilten (10, 12, 19; 2007, 2009, 2016). Banja Luka, Republički zavod za statistiku Republike Srpske
7. Statistički godišnjak Republike Srpske (2014, 2015). Banja Luka, Republički zavod za statistiku RS
8. Topografska karta 1:200 000, List br. 4518 Doboј, Prvo izdanje, Sadržaj po stanju iz 1972. g., Beograd, Vojnogeografski institut
9. Izvod iz statističkih pokazatelja o aktivnostima Ministarstva za izbjeglice i raseljena lica, stanje na dan 31.12.2015. godine (2016). Banja Luka, Ministarstvo za izbjeglice i raseljena lica RS
10. Statistika obrazovanja – Osnovno obrazovanje, Statistički bilten 1-15 (2002-2015). Banja Luka, Republički zavod za statistiku

**INFRASTRUKTURA U FUNKCIJI REVITALIZACIJE RURALNOG PROSTORA
OPŠTINE UGLJEVIK**
DOI: 10.7251/STES1609122D

Dragica Delić
Prirodno-matematički fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci

Mentor: prof.dr Mira Mandić
E-mail: dragicadelic92@gmail.com

Sažetak

U radu se sagledavaju razvojni problemi opštine Ugljevik sa naglaskom na značaj i funkciju infrastrukture u revitalizaciji ruralnog prostora. Prostor opštine Ugljevik je izrazito ruralnog karaktera, te stoga potencijali ruralnog prostora predstavljaju osnovni razvojni potencijal. Privredni razvoj opštine Ugljevik zasniva se na rezervama i eksploataciji uglja i na njima zasnovanoj proizvodnji električne energije. To je uslovalo razvojne procese i prostorno-funkcionalnu organizaciju, odnosno pravce i dinamiku migracija stanovništva i prostornu distribuciju infrastrukture marginalizujući dijelove opštine sa dominantnom poljoprivredom. Analizom razmještaja fizičke i društvene infrastrukture, koja čini okosnicu rada, naglašava se njen značaj u revitalizaciji ruralnog prostora i uspostavljanju ekonomski i demografski održivog koncepta prostorno - funkcionalne organizacije opštine Ugljevik, odnosno uticaj na ukupne razvojne mogućnosti.

Ključne riječi: opština Ugljevik, ruralni prostor, fizička i društvena infrastruktura, prostorno-funkcionalna organizacija, revitalizacija.

FUNCTION OF INFRASTRUCTURE IN REVITALIZATION OF RURAL SPACE IN UGLJEVIK MUNICIPALITY

*Dragica Delić
Faculty of Sciences
University of Banjaluka*

*Mentor: Mira Mandić, PhD
E-mail: dragicadelic92@gmail.com*

Abstract

The paper explores development problems of Ugljevik municipality with an emphasis on the importance and function of infrastructure in revitalizing rural spaces. The area of Ugljevik municipality has a predominantly rural character, which is why rural potentials represent its basic development driver. However, economic development of Ugljevik municipality is based on the exploitation and mining of coal as well as on the production of electrical energy supported by this process. That created specific development processes and a distinct spatial and functional organization. Namely, resulting directions and dynamics of population migration as well as spatial distribution of infrastructure led to marginalization of predominantly agricultural areas of the municipality. The analysis of the distribution of physical and social infrastructure, which is the focal point of the paper, emphasizes the importance infrastructure has in the revitalization of rural space and in establishing economic and demographic sustainability of the spatial and functional organization of Ugljevik municipality, i.e. the distribution of infrastructure has affected its overall development possibilities.

Keywords: Ugljevik municipality, rural space, physical and social infrastructure, spatial and functional organization, revitalization

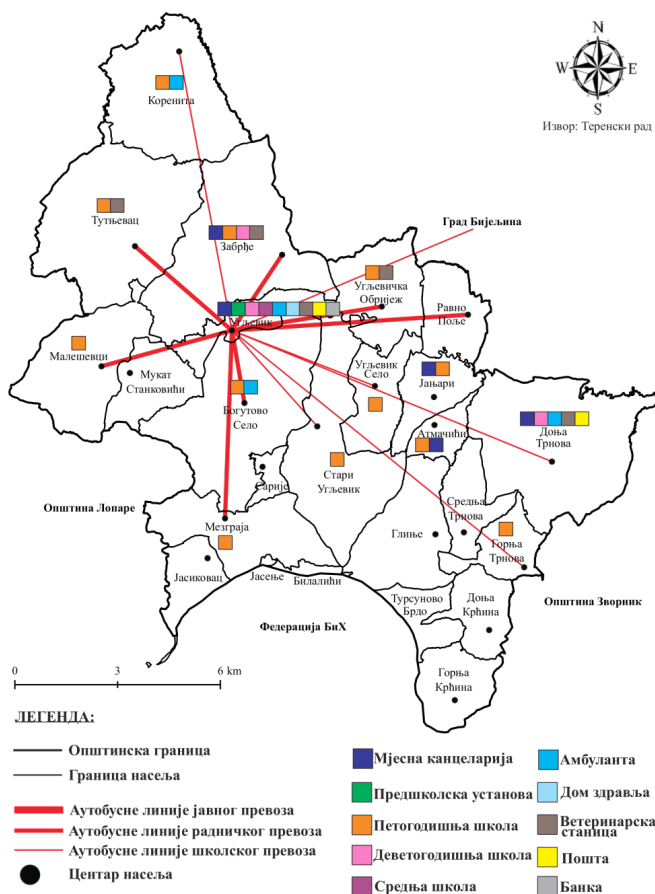
UVOD

Opština Ugljevik se nalazi u sjeveroistočnom dijelu Republike Srpske i Bosne i Hercegovine, na obroncima planine Majevice, orijentisana prema semberskoj ravnici i prostire se na 170,35 km². Na istoku i sjeveru graniči sa opštinom Bijeljina, sa opštinom Lopare na zapadu i opštinom Zvornik na jugu u Republici Srpskoj, te jednim dijelom na jugu sa opštinom Teočak u Federaciji Bosne i Hercegovine. Većinski dio prostora opštine Ugljevik zauzima visinski pojas u intervalu 120-240 metara nadmorske visine, reljef je raščlanjen, te pogodan za izgradnju infrastrukture. Prosječne temperature vazduha u vegetacionom periodu iznose 16-18 °C, što ovo područje sa poljoprivrednog aspekta svrstava u srednje povoljna područja Republike Srpske i BiH u cjelini (Strategija razvoja opštine Ugljevik 2015-2019.). U ukupnoj strukturi poljoprivrednog zemljišta, obradivo zemljište učestvuje sa 95%, a prostor posjeduje dobre hidrološke uslove te je kao takav povoljan za poljoprivredne, ali i razvoj nepoljoprivrednih aktivnosti. Najvažniji prirodni potencijal pored zemljišta predstavljaju rezerve mrkog uglja, čija eksploatacija i uz nju pokrenuta proizvodnja električne energije, predstavljaju ekonomsku okosnicu razvoja ove opštine. Za potrebe širenja rudnika i površinskih kopova uglja, mijenjala se i fizionomija dijela ruralnog prostora opštinske teritorije. Iz navedenog razloga središte opštine premještanje je tri puta, (Grupa autora (1992): Rudnik i termoelektrana Ugljevik - Sto godina rudnika 1899-1999) stanovništvo se prostorno prerazmještalo u blizinu rudarskih kopova i uz saobraćajnice. Promjene su se odvijale i u mreži naselja koja su smještena neposredno uz kopove. Ulaganja u infrastrukturu vršena su za potrebe rudnika, tačnije samo u centralnom naselju Ugljevik, dok se istovremeno marginalizovao rubni prostor opštine, što je uticalo na prostornu distribuciju stanovništva i ukupni razvoj prostora. Opština Ugljevik je izrazito ruralno područje (98,56% od ukupne teritorije je ruralnog karaktera). Na području opštine najveće i najgušće naseljeno je naselje Ugljevik, koje jedino ima urbani karakter. Nastanjuje ga četvrtina ukupnog broja stanovnika opštine. Najređe naseljena mjesta su smještena u rubnim krajevima opštinske teritorije (Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u Bosni i Hercegovini, 2013., rezultati popisa). Iz njih je, usled nedovoljno razvijene infrastrukture i nerazvijenih proizvodnih funkcija, stanovništvo migriralo prema urbanom dijelu opštine. Gušće naseljena naselja su Ravno Polje, Zabrdje, Ugljevička Obrijež i Ugljevik Selo, zbog neposredne blizine magistralnog puta Bijeljina-Tuzla (M 18) i urbanog jezgra opštine. Većinsko stanovništvo u ruralnom prostoru se bavi poljoprivredom, ali uglavnom za svoje potrebe. Od ukupno 25 naselja, 13 naselja ima ispod 500 stanovnika, odnosno prostor opštine Ugljevik čini mreža malih naselja, to jeste naselja slabog demografskog kapaciteta, što se negativno odražava na ulaganja i razvoj prostora. Kao direktna posljedica ratnih dešavanja na ovom prostoru jeste nepovoljna starosna struktura, odnosno izražen porast udjela starog stanovništva. Prirodni priraštaj stanovništva na prostoru opštine Ugljevik je negativan i u 2014. godini iznosio je u apsolutnom broju – 101 (Demografska statistika, statistički bilten 19. drugo, izmijenjeno izdanje). Posljedice ratnih dešavanja, stagniranje ekonomskog razvoja i destrukcija infrastrukture usloveli su odlazak mladog stanovništva iz ruralnog prostora koji je najviše pogođen ovim procesima. Kao posljedica svega navedenog, javlja se veliki broj starijih i samačkih domaćinstava u ruralnom prostoru, pogotovo u rubnim dijelovima opštine. S obzirom na to da je u pitanju ruralni prostor, nedostatak radnosposobnog stanovništva manifestuje se kroz pojavu socijalnog ugara i slaba ulaganja u održavanje infrastrukture.

INFRASTRUKTURAKAO POKAZATELJ RAZVIJENOSTI I PROSTORNO-FUNKCIONALNE ORGANIZACIJE

Osnovna fizička infrastruktura obuhvata putnu mrežu, elektroabdjjevanje, mrežu telekomunikacija i vodovodnu i kanalizacionu mrežu. Ona predstvalja preduslov prostornog i funkcionalnog povezivanja, odnosno funkcionisanja svakog prostora, jer uslovljava mogućnosti valorizacije i uspostavlja kvalitet života u datom prostoru. U ruralnom prostoru opštine Ugljevik do 70-ih godina prošlog vijeka nije postojala osnovna fizička infrastruktura. Elektrifikacijom i asfaltiranjem prvih puteva, a kasnije i

uvođenjem fiksne telefonije ruralni prostor počinje da ulazi u savremene društvene tokove. Saobraćajna dostupnost i povezanost osnovni su preduslovi valorizacije nekog prostora i njegovog povezivanja, odnosno uspostavljanja prostorno-funkcionalnih veza i odnosa. Uspostavljanje saobraćajne infrastrukture uticalo je na pravce i dinamiku migracija, te posredno na prostorni preraspored stanovništva. Većina naselja u okviru opštine su početkom 60-ih godina imala asfaltirane puteve, a 1970. godine kroz opštinu se izgradio magistralni put. Pravci kretanja stanovništva usmjerili su se ka magistralnom putu, a sa njima i ulaganja u drugu infrastrukturu. Društvena infrastruktura podrazumijeva skup usluga, od kojih direktno zavisi kvalitet života nekog prostora. U ruralnim područjima ona je važna jer se njima zadovoljavaju osnovne životne potrebe stanovništva. Istovremeno, pokazatelj su dostignutog stepena razvoja. Direktno je uslovljena prisutnim stanovništvom. U slučaju da je broj prisutnog stanovništva preveliki, to jest, ako je prostor opterećen, neophodno je planirati nove sadržaje društvene infrastrukture. Ako je prostor demografski ispražnjen, objekti društvene infrastrukture se zatvaraju, odnosno prestaju funkcionisati. Dakle, infrastrukturna opremljenost (javna infrastruktura) u direktnoj je vezi sa brojnosti prisutne populacije, ali i ekonomičnosti jer finansiranje sadržaja infrastrukture za mali broj stanovnika ekonomski je skupo.



Karta 1. Karta opremljenosti društvenom infrastrukturom i pokrivenosti autobusnim linijama

Opštinsko središte saobraćajno je povezano kvalitetnom putnom mrežom sa svim opštinama u okruženju. Magistralnih i regionalnih puteva na teritoriji opštine Ugljevik ima 44,66 km (14,81 km magistralnih i 29,85 km regionalnih puteva). Mrežu lokalnih puteva čini pedeset četiri lokalna puta u ukupnoj dužini od 146,09 km (*Strategija razvoja opštine Ugljevik 2015-2019.*). Opština Ugljevik, čija je površina 170 km², ima 190,75 km kategorisanih puteva (magistralnih, regionalnih i lokalnih), odnosno oko 112 km kategorisanih puteva na 100 km² površine, što je u skladu sa odlikama razvijenih opština i zemalja. Do svih naselja postoji izgrađena saobraćajna infrastruktura. Glavni problemi saobraćajne infrastrukture na području ruralnog protora opštine Ugljevik, jesu stanje kolovoznog zastora na regionalnim putnim pravcima, neasfaltirane dionice lokalnih puteva, poduzni i poprečni profili saobraćajnica i stanje trupa puta. U polju bezbjednosti saobraćaja ističe se smanjena bezbjednost na magistralnom putu u cjelini, na kojem se bilježi veliki broj saobraćajnih nezgoda sa većom materijalnom štetom, teškim tjelesnim povredama i poginulim licima. Prelaz lica preko magistralnog puta, kao i neophodni priključci na magistralni put, takođe, predstavljaju ključne saobraćajne probleme u opštini Ugljevik. Najfrekventniji putni pravac je magistralni put M 18, koji povezuje regionalne centre Bijeljino i Tuzlu, te je broj autobusnih linija na tom pravcu najbrojniji. Prevoz radne snage i učenika je organizovan svakog radnog dana, dva puta dnevno. Problem u povezivanju mreže naselja sa urbanim jezgrom opštine predstavlja nepostojanje organizovanog prevoza vikendom. Na navedenom putnom pravcu M-18 organizovan je javni prevoz, a to znači da javni prevoz imaju samo naselja uz magistralni put: Maleševci, Ugljevik, Ugljevička Obrijež i Ravno Polje.

Teritorija opštine Ugljevik, dobro je pokrivena kvalitetnom mrežom za prenos i distribuciju električne energije, koja omogućava uredno snabdijevanje sa ovim energentom svih krajnjih potrošača. Dalekovodi na području opštine Ugljevik su relativno novi i ne zahtijevaju obimnije sanacije i rekonstrukciju.

Područje opštine Ugljevik potpuno je potkriveno PTT saobraćajem. Dobro funkcionišu i fiksna i mobilna telefonija na cijeloj teritoriji prostornog obuhvata, tako da i udaljenim selima postoji dobar prijem. Područje opštine Ugljevik, je dosta dobro pokriveno i signalima mobilne telefonije koja funkcioniše preko šest baznih stanica (*Strategija razvoja opštine Ugljevik 2015-2019.*).

Stanovništvo opštine se snabdjeva vodom za piće na tri načina, i to: iz gradskog vodovoda, iz lokalnih vodovoda, iz individualnih vodovodnih objekata. Na gradski vodovod je priključeno oko 30% stanovništva, a ostali na lokalne vodovode, dok jedan manji dio za vodosnabdijevanje koristi vlastite bunare. (*LEAP 2007. Ugljevik*). Vodovode mjesnih zajednica održavaju one same uz vlastitu kontrolu kvaliteta vode. Lokalni vodovodni sistemi su rađeni stihijski te je kontrola kvaliteta vode u tim vodovodima upitna i nije pod kontrolom naležnih institucija. Snabdijevanje vodom iz individualnih vodnih objekata je naročito rizično, pogotovo u nižim terenima, gdje je zagađenje vode česta pojava. Kanalizaciona mreža u ruralnom prostoru ne postoji, te je zastupljen veliki broj septičkih jama. Prisutan je problem mulja nastao pražnjenjem septičkih jama sa ruralnog dijela opštine Ugljevik koji se odlaže u manje vodotoke i depresije a negdje čak završava i na poljoprivrednim parcelama.

Servisom zbrinjavanja otpada je trenutno obuhvaćeno oko 30% ukupnog stanovništva opštine (*Lokalni plan upravljanja otpadom opštine Ugljevik 2011-2016*). Iako je moguće organizovati odvoz otpada u većini naseljenih mjesta, organizovanim prikupljanjem otpada obuhvaćena su samo četiri naselja u ruralnom prostoru. To su Zabrdje (samo jedan dio naselja), Ravno Polje, Ugljevička Obrijež i Ugljevik Selo. Odvoženje otpada se vrši jednom sedmično, što je neefikasno jer je kapacitet kontejnera mali te se napune kroz nekoliko dana. Stanovništvu ruralnog prostora veliki problem predstavlja odlaganje otpada, neorganizovano prikupljanje otpada, te sve češća pojava divljih deponija.

Na području opštine Ugljevik vaspitno-obrazovni proces realizuje se kroz rad jedne predškolske ustanove (Dječiji vrtić „Duško Radović“ u Ugljeviku, tri osnovne škole („Aleksa Šantić“ Ugljevik),

(„Filip Višnjic“ Donja Trnova) i („Vuk Karadžić“ Zabrđe) i jednog Srednjoškolskog centra („Mihailo Petrović – Alas“ Ugljevik.). Predškolska ustanova ima male kapacitete i to predstavlja opterećenje za veliki broj roditelja, pogotovu ako su oba zaposlena. Mrežu osnovnih škola čine 3 centralne škole i 12 područnih škola. Komparativna analiza prostornog razmještaja osnovnih škola, autobuskih linija javnog prevoza i distribucije djece školskog uzrasta ukazuje na problem funkcionisanja osnovnog obrazovanja u primarnim seoskim naseljima, uglavnom rubnog položaja na teritoriji opštine. Sličan problem je i u funkcionisanju zdravstvenih usluga.

Stanovništvo opštine *Ugljevik* svoje potrebe vezano za zdravstvenu zaštitu ostvaruje u Domu zdravlja Ugljevik koji pruža usluge iz primarne zdravstvene zaštite i dijela sekundarne zdravstvene zaštite. Svoju djelatnost Dom zdravlja obavlja u okviru 6 porodičnih ambulanti koje se nalaze u sklopu Domu zdravlja Ugljevik, 3 sektorske ambulante (Korenita, Termoelektrana, Donja Trnova), koje aktivno rade po nekoliko dana u sedmici i 3 neaktivne ambulante (2016. godina) koje zbog tehničkih uslova ne rade (Mezgraja, Crveno brdo, Janjari). Stanovništvo ostalih naseljenih mjesta zdravstvene usluge koriste u Ugljeviku. Imajući u vidu da opštinu Ugljevik čini 21 naseljeno mjesto, a da samo tri naseljena mjesta imaju ambulante koje povremeno rade, može se zaključiti da je pokrivenost prostora uslugama zdravstvene zaštite nedovoljna.

Na području opštine Ugljevik postoji 6 veterinarskih ambulanti, od toga dvije u Ugljeviku. Veterinarska ambulanta postoji u Zabrđu, Tutnjercu, Donjoj Trnovi i Ugljevičkoj Obriježi. Veterinarsku apoteku posjeduju samo Zabrđe, Ugljevička Obrijež i Trnova. Ostala naselja se za ove potrebe opskrbljuju u Ugljeviku, gdje postoji više apoteka ovog tipa. Dakle samo četiri naselja u ruralnom prostoru imaju dostupne veterinarske usluge. Uzimajući u obzir da su naselja u ruralnom prostoru orjentisana na stočarstvo kao privrednu djelatnost, zaključuje se da pokrivenost uslugama veterinarske zaštite nepotpuna.

Trgovine mješovite robe posjeduje 11 naselja. Naselja koja nemaju trgovinu, a koja se nalaze na rubnim djelovima opštine svoje potrebe podmiruju u naseljima susjednih opština. Stanovništvo ruralnog prostora potrebe snabdjevanja osnovnim životnim namirnicama često zadovoljavaju u opštinskom središtu, opskrbljujući se na sedmičnom ili mjesečnom nivou. Prodavnicu mješovite robe nemaju naselja Maleševci, Mukat Stankovići, Bogutovo Selo, Mezgraja, Sarije, Stari Ugljevik, Ugljevik Selo, Atmačići i Gornja Krčina. Opskrba namirnicama predstavlja problem u ovim naseljima staroj polulaciji, koja predstavlja većinsko stanovništvo, nema lični prevoz i ovisi o javnom prevozu koji nije razvijen. Iz navedenih razloga, moguće ekonomično rješenje problema snabdjevanja stanovništva ruralnog prostora bilo bi organizovanje mobilnih prodavnica (dostava poručene robe pred vrata kupcima). Pisani mediji na području opštine Ugljevik ne postoje, a od elektronskih postoji samo privatna radio stanica.

Iz prethodne analize prostorne distribucije infrastrukture i osnovnih funkcija, vidljiva je njihova koncentracija u opštinskom središtu i nedostatak osnovnih funkcija i infrastrukture u rubnim djelovima opštine i dalje od frekventnijih saobraćajnih pravaca. Sličnu prostornu distribuciju ima i stanovništvo kao posljedicu uzročno–posljedične uslovljenosti prostornog razmještaja i kvaliteta infrastrukture i razmještaja stanovništva. Na osnovu ukupnosti funkcionalne i infrastrukturne razvijenosti na prostoru opštine mogu se definisati sljedeći tipovi naselja:

1. **Opštinsko središte** - naselje Ugljevik;
2. **Sekundarni centri** (centralna naselja) - naselja Zabrđe i Donja Trnova;
3. **Seoski centri** - naselja Ugljevička Obrijež, Tutnjerc i Atmačići;
4. **Primarna seoska naselja** - ostala seoska naselja.

Primarna seoska naselja su nosioci primarnih djelatnosti, u prvom redu poljoprivrede, zatim šumarstva, lova i ribolova. Ona su po funkcijama specijalizovana i mješovita. Na prostoru opštine Ugljevik su najviše zastupljena ratarsko-stočarska naselja. Ova naselja nemaju razvijene nepoljoprivrene djelatnosti. Seoski centri objedinjuju i povezuju dva ili više primarnih sela i predstavljaju izvjesnu funkcionalnu cjelinu i imaju relativno razvijene osnovne funkcije. Jedino naselje iz ove kategorije koje ima prigradski položaj i karakter je Ugljevička Obrijež. Sekundarni opštinski centri prostorno-funkcionalno objedinjuju nekoliko seoskih centara i više primarnih sesokih naselja. U ovim naseljima je razvijeno više funkcija koje koristi stanovništvo iz naselja koja im gravitiraju: devetogodišnja škola, matični ured, ambulanta, pošta i veterinarska stanica. Uzimajući u obzir da skoro sva naselja opštine čine naselja seoskog tipa, nameće se zaključak da u pogledu funkcija dominira poljoprivredna. Može se reći da sva seoska naselja imaju primarnu poljoprivrednu funkciju, ali samo 12 naselja ima isključivo poljoprivrednu funkciju. U isključivo poljoprivrednim seoskim naseljima je prisutna individualna ratarska proizvodnja koja nije orjentisana na tržište. Pored poljoprivredne funkcije u ovim naseljima, postoje potencijali za razvoj nekih nepoljoprivrednih funkcija. Naselja Gornja i Donja Krčina su bogata šumskim potencijalom koje stanovništvo u manjoj mjeri koristi. U naseljima Gornja i Srednja Trnova postoje ležišta kalcijum karbonata koja nekoliko domaćinstava eksploatišu na tradicionalni način i proizvode kreč. Ostala naselja pored poljoprivredne funkcije imaju i neke nepoljoprivredne, te ih svrstavamo u mješovita naselja. To su naselja: Donja Trnova (uslužne djelatnosti-građevinarstvo), Zabrdje (proizvodnja PVC plastike), Korenita (prerađivačka djelatnost – metaloprerađivački pogon), Mezgraja (prerađivačka djelatnost – aktivan kamenolom), Tutnjevac (proizvodna, trgovačka i prerađivačka djelatnost), Stari Ugljevik (prerađivačka djelatnost – aktivan kamenolom) i Ugljevik Selo (prerađivačka djelatnost – pogon za preradu drveta). Daljom eksploatacijom uglja i širenjem površinskih kopova, neka naselja će dobiti rudarsku funkciju. Dijelovi naselja Bogutovo Selo, Mezgraja, Sarije i Stari Ugljevik označeni kao prostori za koje je utvrđen javni interes i za koji je dodjeljena koncesija za korišćenje uglja mješovitom holdingu „Elektroprivreda Republike Srpske“ i zavisnom preduzeću „Rudnik i termoelektrana Ugljevik.“

Naselje Ugljevik Selo, te dijelovi naselja Ugljevička Obrijež, Ravno Polje, Janjari, Atmačići, Srednja Trnova, Glinje, Jasenje, Mezgraja, Stari Ugljevik i Bogutovo Selo su označeni kao prostor za koji je utvrđen javni interes za eksploataciju uglja na ležištu Ugljevik Istok 2, te je za taj prostor dodjeljena koncesija privrednom društvu „Comsar Energy“. Aktiviranje eksploatacije uglja u definisanom prostoru pokrenuće brojne promjene: morfofizionomije prostora, prerasmjestanje stanovništva i objekata, razvoj rudarske funkcije, socioekonomsko prestrukturiranje dijela stanovništva, izgradnju fizičke infrastrukture, ekološke rizike.

Jedino naselje gradskog tipa je opštinsko središte Ugljevik. U ovom naselju su zastupljene gradske funkcije, koncentracija stanovništva i privrednih djelatnosti. Iz prethodne analize postojeće infrastrukture, može se zaključiti da je da su jedino opštinsko središte i sekundarni centri potpuno pokriveni potrebnim objektima fizičke infrastrukture i velikim dijelom uslugama društvene infrastrukture. Analizom razmjestaja stanovništva, očigledno je su prostori koji su opremljeniji infrastrukturom gušće naseljeniji. Objekte infrastrukture potrebno je ravnomjerno prostorno rasporediti, čime bi se smanjio pritisak stanovništva na opštinsko središte Ugljevik i neposrednu okolinu magistralnog puta, a istovremeno spiječila depopulacija i pražnjenje ruralnog prostora, te gašenje funkcija pojedinih naselja i pojava socijalnog ugara.

ZAKLJUČAK

I pored brojnih prepreka, ruralni prostor opštine Ugljevik ima mogućnosti revitalizacije, a kasnije i razvoja. Izuzev osnovnog privrednog kapaciteta, Rudnika i Termoelektrane, ruralni prostor predstavlja potencijalnu okosnicu razvoja cjelokupne opštine. Analizirajući dosadašnje navode uočava se da je

ruralni prostor opštine Ugljevik još uvijek zadržava izvjesni demografski potencijal. Velikim dijelom pokriven je osnovnom fizičkom infrastrukturom. Međutim fizičku infrastrukturu odlikuje zastarjelost i nedostatak ulaganja, što se prije svega odrazilo na loš kvalitet putnog zastora. Neophodna je rekonstrukcija svih lokalnih puteva. Problem izgradnje kanalizacije i zbrinjavanje otpada regulisano su uglavnom u naseljima uz magistralni pravac. Nemaju razvojni karakter, ali je neophodno njihova izgradnja i organizovanje na cjelokupnoj teritoriji opštine, kako bi se smanjio broj divljih deponija i ekološki rizici u ruralnom prostoru jer leže na produktivnom poljoprivrednom zemljištu. Divlje deponije su uglavnom prisutne pored lokalnih puteva, vodotoka, napuštenih zemljišta i depresija. Deponije se moraju sanirati, te se tim ugroženim dijelovima ruralnog prostora dati druga namjena.

Funkcionisanje stanovništva ruralnog prostora u zadovoljavanju osnovnih životnih potreba i uspostavljanju veza sa okruženjem otežana je zbog nepostojanja javnog prevoza. Autobusne linije javnog prevoza postoje samo na relaciji Maleševci-Ugljevik-Ugljevička Obrijež-Ravno Polje, dakle kroz naselja koja su smještena uz magistralni put. Stanovnici drugih naselja u ruralnom prostoru su primorani da koriste lični automobil, što predstavlja veliku prepreku starijoj populaciji. S obzirom na to da iz svakog naselja u ruralnom prostoru, postoji redovna autobuska linija za prevoz radnika i učenika, postoji mogućnost prevazilaženja ove prepreke. Međutim, neradnim danima je potrebno organizovati redovan prevoz minimalno dva puta dnevno, od svakog naselja ka centralnom, kako bi stanovništvo moglo i tim danima biti mobilno.

Usluge predškolskog vaspitanja treba da imaju veće kapacitete od postojećih i redistribuciju u pojedina ruralna naselja u kojima postoje neiskorišteni prostorni kapaciteti školskih objekata. Potrebe za zdravstvenim uslugama iniciraju organizovanje mobilnih medicinskih timova u svim naseljenim mjestima na teritoriji opštine, te aktiviranje zdravstvenih ambulanti u seoskim centrima.

S obzirom na razvijenost stočarstva neophodna je veća razvijenost veterinarskih službi. Samo četiri naselja u ruralnom prostoru imaju dostupne veterinarske usluge. Uzimajući u obzir da 12 naselja ima isključivo poljoprivrednu funkciju, potrebno je obezbijediti redovne veterinarske usluge, te usluge poljoprivrednih apoteka, kojih u ruralnom prostoru nema. U ovim naseljima pored poljoprivredne funkcije, postoje potencijali za razvoj nekih nepoljoprivrednih.

Najveće promjene mogle bi se u dogledno vrijeme desiti u naseljima za koja leže na ugljenosnim naslagama. Za sada su utvrđene ugljenosne rezerve u naseljima: Bogutovo Selo, Mezgraja, Sarije, Stari Ugljevik, Ugljevik Selo, te dijelovi naselja Ugljevička Obrijež, Ravno Polje, Janjari, Atmačići, Srednja Trnova, Glinje i Jasenje. Dakle, sva naselja koja se nalaze neposredno uz rudnik uglja, u budućnosti neće moći zasnivati osnovnu aktivnost na poljoprivredi jer će u njihovim atarima započeti eksploatacija uglja. Funkcije pojedinih naselja će se izmjeniti, a time i infrastrukturne potrebe.

Aktuelne prilike iziskuju potrebu reorganizovanja usluga društvene infrastrukture kako bi se olakšao život u ruralnom prostoru prvenstveno staroj populaciji, a koja će vremenom postati brojnija, te zadržalo mlade stanovništvo. Kvalitetnija fizička infrastruktura će omogućiti potpuniju valorizaciju geoprostora i dnevnu mobilnost radne snage. Infrastruktura je značajan faktor razvoja i uključenosti prostora u razvojne procese te kvaliteta života stanovništva i predstavlja značajan preduslov i impuls reproduktivnom i radnosposobnom stanovništvu da se zadrži u ruralnom prostoru. Stanovništvo je pokretač i najvažniji faktor razvoja neke teritorije, a nedostatak infrastrukture jedan od pokretača emigracionih procesa.

LITERATURA I IZVORI

1. Demografska statistika, Statistički bilten - Drugo, izmijenjeno izdanje (19; 2016). Banja Luka, Republički zavod za statistiku Republike Srpske
2. Grupa autora (1992): Rudnik i termoelektrana Ugljevik - Sto godina rudnika 1899-1999. godine, Ugljevik, JMPD "Elektroprivreda Republike Srpske", ZPD Rudnik i termoelektrana "Ugljevik"
3. Lokalni ekološki akcioni plan (LEAP), (2007). Opština Ugljevik
4. Lokalni plan upravljanja otpadom opštine Ugljevik 2011-2016. (2011). Opština Ugljevik
5. Prostorni plan opštine Ugljevik 2012-2032. godine, (2014). Bijeljina, Zavod za urbanizam i projektovanje Bijeljina
6. Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u Bosni i Hercegovini, 2013. godine - rezultati popisa, (2016). Sarajevo, Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine
7. Stamenković, S.; Bačević, M. (1992): Geografija naselja, Beograd, Univerzitet u Beogradu
8. Strategija razvoja opštine Ugljevik 2015-2019. godine, (2013). Opština Ugljevik.

**OSJETLJIVOST NA ANTIBIOTIKE METICILIN-REZISTENTNOG
STAPHYLOCOCCUS AUREUS-A NA PODRUČJU GRADA PRIJEDORA**
DOI: 10.7251/STES1609132D

*Mladen Duran, Dragica Đurasović
Medicinski fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci*

*Mentor: Doc. dr Aleksandra Šmitran
E-mail: dragicadjurasovic94@gmail.com*

Sažetak

Meticilin-rezistentni *Staphylococcus aureus* (MRSA) je značajan uzročnik infekcija, prvenstveno među hospitalizovanim pacijentima. MRSA sojevi su rezistentni na beta-laktamske antibiotike, ali vrlo često pokazuju rezistenciju i na druge grupe antibiotika, otežavajući na taj način terapiju. Cilj ovog rada je bio da se utvrdi osjetljivost MRSA na najčešće korištene antibiotike na području grada Prijedora.

U periodu od 1.1.2003. godine do 31.12.2014. godine u mikrobiološkoj laboratoriji Opšte bolnice Dr Mladen Stojanović u Prijedoru, izolovano je i identifikovano 396 MRSA izolata. Osjetljivost na antibiotike je rađena disk difuzionom metodom prema uputstvu Evropskog udruženja za antimikrobnu osjetljivost (EUCAST). Ispitivana je osjetljivost na gentamicin, hloramfenikol, eritromicin, klindamicin, rifampicin, ciprofloksacin, norfloksacin, trimetoprim/sulfametoksazol i vankomicin.

Utvrđeno je da su MRSA sojevi u velikom procentu pokazali osjetljivost na: hloramfenikol (94,11%), trimetoprim/sulfametoksazol (91,67%), klindamicin (84,40%), rifampicin (79,31%). Nasuprot tome, značajnu rezistenciju su pokazali na: ciprofloksacin (31,42 %), eritromicin (31,28 %), gentamicin (30,98 %) i norfloksacin (21,56 %). Svi ispitani izolati su u potpunosti bili osjetljivi na vankomicin (100 %). Ovaj rad je pokazao značajnost ispitivanja osjetljivosti MRSA na antibiotike i da su se na osnovu antibiograma kao antibiotici sa najboljom efikasnošću pokazali: vankomicin, hloramfenikol i trimetoprim/sulfametoksazol.

Ključne riječi: meticilin-rezistentni *Staphylococcus aureus*, antibiotici, osjetljivost.

INCIDENCE OF METHICILLIN - RESISTANT *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* ISOLATED ON THE TERRITORY OF PRIJEDOR

Mladen Duran, Dragica Đurasović
Medical faculty
University of Banja Luka

Menthor: Aleksandra Šmitran, PhD
E-mail: dragicadjurasovic94@gmail.com

Abstract

Methicilin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) is mostly known as the cause of intrahospital infections. MRSA is resistant to beta-lactam antibiotics, but it also showed lower susceptibility to other antibiotics, making difficulties in treatment of MRSA infections. The goal of this study was to determine sensitivity of MRSA to most common antibiotics used in therapy of infections among patients in the city of Prijedor.

From 1.1.2003 to 31.12.2014 in microbiological laboratory of the General hospital "Dr Mladen Stojanović" in Prijedor, 396 MRSA strains were isolated and identified. Susceptibility to antibiotics was done by disc-diffusion method according to the European Society for antimicrobial susceptibility (EUCAST). The following antibiotics were tested: gentamicin, chloramphenicol, erythromycin, clindamycin, rifampicin, ciprofloxacin, norfloxacin, trimethoprim/sulfamethoxazole and vancomycin. MRSA isolates were susceptible to: chloramphenicol (94,11%), trimethoprim/sulfamethoxazole (91,67%), clindamycin (84,40%), rifampicin (79,31%). MRSA isolates showed resistance to ciprofloxacin (31,42%), erythromycin (31,28 %), gentamicin (30,98%) i norfloxacin (21,56%). All MRSA isolates were susceptible to vancomycin.

This study noticed the significance of testing the susceptibility to antibiotics and the first choice for MRSA therapy should be vancomycin, chloramphenicol and trimethoprim/sulfamethoxazole.

Keywords: methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, antibiotics, sensitivity

UVOD

Staphylococcus aureus je gram pozitivna bakterija, koja na preparatu ima karakteristican raspored u vidu grozdova, a na krvnom agaru formira kolonije zlatno-žute boje, po čemu je i dobila ime. Posjeduje brojne faktore virulencije, koji mogu biti strukturni (protein A, teihoinjska kiselina, clumping faktor) i sekretorni (brojni enzimi i toksini, hijaluronidaza, koagulaza, fibrinolizin, stafilokokni toksični šok sindrom toksin, leukocidin, eksfolijatin i dr.) (Miljković-Selimović et al., 2015). Ovako širok spektar faktora virulencije omogućava ovoj bakteriji da izazove izuzetno veliki broj različitih infekcija koje se dijele na toksigene (stafilokokno trovanje hranom, toksični šok sindrom i sindrom oparene kože) i supurativne (kožne infekcije, infekcije respiratornih puteva, infekcije urogenitalnog trakta, septični artritis, endokarditis, osteomijelitis i dr.) (Tong et al., 2015).

Poseban problem u terapiji predstavlja meticilin-rezistentni *Staphylococcus aureus* (MRSA), koji je rezistentan na beta laktamske antibiotike zahvaljujući *mecA* genu koji kodira penicilin-vezujući protein 2a (PBP 2a). Ovaj protein ima ulogu transpeptidaze i funkcionira onda kad su drugi penicilin-vezujući proteini blokirani dejstvom beta laktamskih antibiotika (Petrović-Jeremić et al., 2008). U sastavu genskog lokusa na kom se nalazi *mecA* gen, često se nalaze i geni koji kodiraju rezistenciju na druge antibiotike, čime se još više otežava izbor odgovarajućeg antibiotika u terapiji MRSA infekcija (Tambić-Andrašević, 2007).

Cilj ovog rada je bio da se utvrdi osjetljivost MRSA na najčešće korištene antibiotike na području grada Prijedora.

MATERIJAL I METODE

Uzorci

U mikrobiološkoj laboratoriji Opšte bolnice *Mladen Stojanović* u Prijedoru, tokom perioda od 1. 1. 2003.godine do 31. 12. 2014.godine izolovan je MRSA kod 396 pacijenta (brisevi oka, uha, rane, vulve, spermokultura), koji su liječeni u bolnici ili u ambulantama Doma zdravlja *Prijedor*.

Navedeni materijali su zasijavani na krvni agar i inkubirani na 37°C u periodu od 18 do 24 sata. Identifikacija sojeva je vršena na osnovu morfoloških (gram pozitivne koke u grozdovima), kulturelnih (zlatno žute kolonije) i biohemijskih osobina (koagulaza test i fermentacija manitola).

Ispitivanje osjetljivosti na antibiotike

Utvrđivanje osjetljivosti na meticilin i druge antibiotike je rađeno prema metodi evropskog udruženja za antimikrobnu osjetljivost (EUCAST) (Giske et al., 2013). Inokulum gustine 10⁸ cfu / ml je zasijavan na Müller-Hinton agar, nakon čega su postavljeni ispitivani antibiotici. Antibiotici testirani u ovom ispitivanju su bili sljedeći: cefoksitin (za utvrđivanje MRSA), gentamicin, hloramfenikol, eritromicin, klindamicin, rifampicin, ciprofloksacin, norfloksacin. Nakon inkubacije 18-24h na 37°C, a prema prečniku zone inhibicije izolati su klasifikovani kao osjetljivi, umjereno osjetljivi i rezistentni.

Tabela 1. Osjetljivost ispitivanih izolata na antibiotike

Antibiotik	Izolati	
	Osjetljivi:	Rezistentni:
Norfloksacin	80	22
Trimetoprim/sulfametoksazol	328	30
Eritromicin	200	91
Klindamicin	92	17
Gentamicin	176	79
Vankomicin	229	0
Hloramfenikol	32	2
Ciprofloksacin	24	11
Rifampicin	23	6

Utvrđeno je da su MRSA sojevi u velikom procentu pokazali osjetljivost na: hloramfenikol (94,11%), trimetoprim/sulfametoksazol (91,67%), klindamicin (84,40%), rifampicin (79,31%). Nasuprot tome, značajnu rezistenciju su pokazali na: ciprofloksacin (31,42 %), eritromicin (31,28 %), gentamicin (30,98 %) i norfloksacin (21,56 %). Svi ispitani izolati su u potpunosti bili osjetljivi na vankomicin (100 %).

DISKUSIJA

U našem radu je ispitivana osjetljivost izolata MRSA na najčešće korištene antibiotike, na području opštine Prijedor u desetogodišnjem periodu. Ovaj soj je prvi put identifikovan u Evropi 1961.godine, samo godinu dana nakon uvođenja meticilina (Enright et al., 2002). Sedamdesetih godina prošlog vijeka ovaj soj je primijećen kao ozbiljan uzročnik intrahospitalnih infekcija (bakterijemija, infektivnog endokarditisa, osteomijelitisa, pleuropulmonalnih i drugih infekcija) i to na globalnom nivou (Tong et al., 2015). U posljednjih desetak godina MRSA se sve češće javlja i kod vanbolničkih pacijenata gdje uzrokuje infekcije kože i mekog tkiva, a najčešće se izoluje kod oboljenih od dijabetesa i ekcema (Tong et al., 2015).

U našem ispitivanju MRSA sojevi su pokazali značajnu osjetljivost na hloramfenikol, trimetoprim/sulfametoksazol, klindamicin i rifampicin. Slične rezultate u pogledu osjetljivosti ispitivanih izolata na trimetoprim/sulfametoksazol i rifampicin su dobili i drugi autori (Wang et al., 2016; Seidl et al., 2015). Drugi autori su uočili 100% osjetljivost izolata na trimetoprim/sulfametoksazol (Gu et al., 2016) i rifampicin (Rebic et al., 2016), kao i visok procenat osjetljivost na klindamicin (Rebic et al., 2016) i hloramfenikol (Wong et al., 2017). Nasuprot ovome, visok procenat rezistencije MRSA izolata na prethodno navedene antibiotike je uočen u ispitivanju drugih autora (Maple et al., 1989; Dilnessa et al., 2016). S obzirom da je vankomicin antibiotik strateške reserve, od velikog je značaja da je i u našem ispitivanju, kao i značajnom broju drugih ispitivanja (Maple et al., 1989; Wang et al., 2016; Seidl et al., 2015; Gu et al., 2016; Rebic et al., 2016) uočeno odsustvo rezistencije na ovaj antibiotik.

ZAKLJUČAK

Ovaj rad je pokazao neophodnost ispitivanja osjetljivosti MRSA na antibiotike, a kao antibiotici izbora su se pokazali hloramfenikol, trimetoprim/sulfametoksazol i klindamicin. Vankomicin bi i dalje trebalo

posmatrati kao antibiotik strateške rezerve i koristiti u strogo indikovanim situacijama.

LITERATURA

- Dilnessa T, Bitew A, (2016): Prevalence and antimicrobial susceptibility pattern of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* isolated from clinical samples at Yekatit 12 Hospital Medical College, Addis Ababa, Ethiopia. *BMC Infect Dis.* 16:398. doi: 10.1186/s12879-016-1742-5.
- Enright MC, Robinson DA., Randle G, Feil EJ, Grundmann H, Spratt BG, (2002): The evolutionary history of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Proc Natl Acad Sci USA.*, 99(11), 7687-92.
- EUCAST guidelines for detection of resistance mechanisms and specific resistances of clinical and/or epidemiological importance, 2013. http://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST_files/Resistance_mechanisms/EUCAST_detection_of_resistance_mechanisms_v1.0_20131211.pdf. (5.9.2016.)
- Gu FF, Chen Y, Dong DP, Song Z., Guo XK, Ni YX, Han LZ, (2016): Molecular Epidemiology of *Staphylococcus aureus* among Patients with Skin and Soft Tissue Infections in Two Chinese Hospitals. *Chin Med J (Engl)*. 129(19), 2319-24.
- Kumari J, Shenoy S, Vidyalakshmi., Emilda V, Gopalkrishna K, (2016): Comparison of Community - Associated Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (CA-MRSA) and Healthcare - Associated MRSA (HA-MRSA) Infections in Mangalore, South India. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 7 (4), 2008-2013.
- Miljković-Selimović B, Dinić M, Orlović J, Babić T, (2015): *Staphylococcus aureus*: Immunopathogenesis and Human Immunity. *ACTA FACULTATIS MEDICAE NAISSENSIS*. 32 (4), 243-257
- Petrović-Jeremić Lj, Kuljić-Kapulica N, Mirović V, Kocić B, (2008): Mehanizmi rezistencije *Staphylococcus aureus* na meticilin. *Vojnosanit Pregl*. 65(5), 377-382.
- Rebic V, Budimir A, Aljicevic M, Bektas S, Vranic SM, Rebic D, (2016): Typing of Methicillin Resistant *Staphylococcus Aureus* Using DNA Fingerprints by Pulsed-field Gel Electrophoresis. *Acta Inform Med*. 24(4), 248-252.
- Seidl K, Leimer N, Palheiros Marques M, Furrer A, Holzmann-Bürgel A, Senn G, Zbinden R, Zinkernagel AS, (2015): Clonality and antimicrobial susceptibility of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* at the University Hospital Zurich, Switzerland between 2012 and 2014. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*. 14:14. doi: 10.1186/s12941-015-0075-3.
- Sutra, L, and Poutrel, B, (1994): Virulence factors involved in the pathogenesis of bovine intramammary infections due to *Staphylococcus aureus*. *J. Med. Microbiol.* - Vol. 40, 79-89.
- Tambić Andrašević Arjana, (2007): Rezistencija bakterija na antibiotike – vodeći problem medicine na početku 21. stoljeća. *Medicina 2007*. 43(7), 7-15.
- Tong SY, Davis JS, Eichenberger E, Holland TL, Fowler VG Jr., (2015): *Staphylococcus aureus* infections: epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations, and management. *Clin Microbiol Rev.*, 28(3), 603-661.
- Wang R, Wan HY, Shi GC, Li M, Han LZ, Jin XY, Sun Q, He P, Zhou M, (2016): Gene typing and antibiotic resistance of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from lower respiratory tract at two hospitals in Shanghai. *Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi*. 39(4), 286-90.
- Wong ES, Chow CW, Luk WK, Fung KS, Li KK., (2017): A 10-Year Review of Ocular Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Infections: Epidemiology, Clinical Features, and Treatment. *Cornea*. 36(1), 92-97.

ANALIZA MEĐUNARODNOG TRŽIŠTA DRVNOG PELETA

DOI: 10.7251/STES16091380

*Elvin Okugić
Tehnički fakultet
Univerzitet u Bihaću*

elvin.okugic@hotmail.com

Sažetak

Kroz rad je dat cjelokupan pregled međunarodnog tržišta drvnih peleta, kao ekološkog, ekonomičnog i biorazgradivog energenta, koji u posljednjih dvadeset (20) godina bilježi visoku stopu proizvodnje i potrošnje. Analizirane su i države koje doprinose tržištu peleta te su u velikoj mjeri uključene u njegov razvoj. Strukturna razrada država podijeljena je po kontinentima: Europa, Azija i sjeverna Amerika. Istaknute su određene tehničke karakteristike, kao i elementarne komponente u primjeni i proizvodnji drvnih peleta uopće. Obuhvaćeno je i područje sistema grijanja na pelete koje predstavlja inovativan, energetske učinkovit, ekološki produktivan i ekonomski najisplativiji sistem grijanja, kroz istraživanje je pokazana sve veća sklonost korisnika prema energetski učinkovitim sistemima gdje se otvara mjesto za različite uređaje i sisteme iz neophodnog područja grijanja i hlađenja prostora. Unutar zadanog projekta, detaljno je opisan program za uključivanje korisnika na korištenje peleta te je u skladu s tim urađena analiza sistema za subvencioniranje upotrebe obnovljivih izvora energije, u javnim ustanovama i privatnim domaćinstvima.

Ključne riječi: pelet, grijanje, energija, proizvodnja

ANALYSIS OF THE INTERNATIONAL WOOD PELLET MARKET

*Elvin Okugić
Technical faculty
University of Bihać*

elvin.okugic@hotmail.com

Abstract

Through this paper it is enabled overall review of international wood pellets market, as an ecological, economical and biodegradable energy product, which in the last twenty (20) years has the high rate of production and consumption. Analysis also includes the countries which contribute to the pellet market and which are highly involved in its development. Countries are divided by the continents: Europe, Asia and North America Here are also described certain technical characteristics, as well as fundamental components in the use and production of wood pellets at all. This work also comprises the area of heating systems using pellets which is innovative, energy efficient, ecologically productive and the most cost effective heating systems, through the research it is shown an increasing tendency of users towards energy efficient systems where it is open the space for various devices and systems for the necessary area of the space heating and cooling. Within the given project, the program for including people in the use of pellets is explained in the details and according to that it is done an analysis of systems for subsidy for the use of renewable energy sources in the public buildings and private homes.

Key words: pellet, heating, energy, production

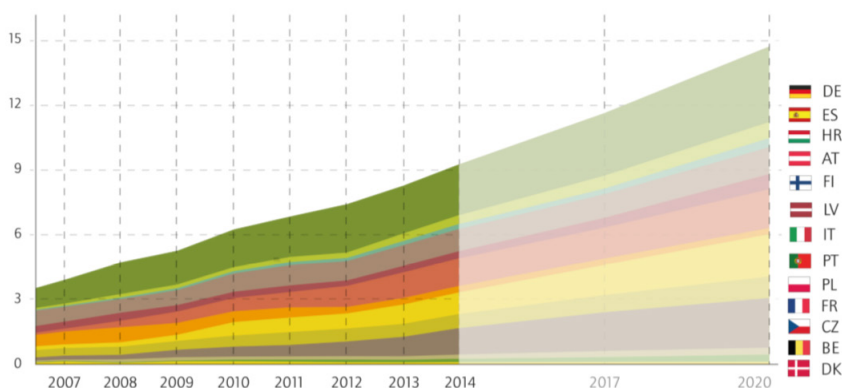
UVOD

Cilj istraživanja međunarodnog tržišta peleta je unaprijed planirani proces prikupljanja i analiziranja podataka u svrhu pružanja informacija bitnih za donošenje odluka. Proces istraživanja tržišta se sastoji od redosljeda postupaka koje treba sprovesti kako bi se došlo do pouzdanih i valjanih informacija koje pomažu u tržišnome poslovanju. Faze procesa istraživanja tržišta su: definiranje problema i ciljeva istraživanja, određivanje izvora podataka i vrste istraživanja, određivanje metoda i obrazaca za prikupljanje podataka, određivanje vrste uzorka i prikupljanje primarnih podataka, analiza podataka i interpretacija rezultata, sastavljanje izvještaja. Uobičajen način promatranja i podjele podataka u istraživanju tržišta provodi se prema njihovim izvorima i načinu prikupljanja. U svrhu našeg istraživanja koristili smo sekundarne podatke, a to su podaci koji su prikupljeni ranije u nekom drugom projektu za različite potrebe, razni članci, publikacije, statistike, internetsko istraživanje. Protokol iz Kyota (KP) u Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC) je jedan od prvih koraka koji vodi ka rješavanju ozbiljnih globalnih prijetnji klimatskih promjena. Krajnji cilj UNFCCC-a je stabilizirati atmosferske koncentracije stakleničkih plinova tako da se spriječi opasno ljudsko uplitanje u klimatski sistem. Protokol iz Kyota donesen je 1997. godine, a stupio je na snagu 16. februara 2005. godine i sadrži pravno obvezujuće obveze za razvijene zemlje kao što je ograničavanje njihovih ukupnih emisija; šest stakleničkih plinova najmanje je 5 posto ispod dozvoljenog nivoa iz 1990. godine između 2008. i 2012. godine (u prvom obvezujućem razdoblju) sa specifičnim ciljevima varira od države do države. Za razliku od primjene fosilnih goriva, primjena drvenih goriva proizvedenih na održivi način rezultira s minimalnim ispuštanjem ugljikova dioksida u atmosferu, jer se CO₂ ispušta kroz potrošnju goriva biomase. Shodno tome, upotreba bioenergije je značajna opcija, za države koje su potpisale protokol u ostvarenju njihovih ciljeva smanjenja emisija štetnih ugljikovih dioksida. Goriva od biomase uključujući drvene pelete služe za stratešku svrhu smanjenja emisije CO₂.

EUROPSKO TRŽIŠTE DRVNIH PELETA I TRŽIŠTE EUROPSKE UNIJE

Europska Unija je jedna od najvećih predvodnica promocije OIE (obnovljivih izvora energije) u svijetu, i već duži niz godina nastoji izmijeniti odnose u energetici, favorizirajući OIE kroz niz zakonskih okvira te aktivnim provođenjem poticajnih programa i istovremenim osiguravanjem izdašnih subvencija. Energija iz drva je jedini sektor na tržištu koji je rastao tijekom ekonomske krize od 2008.-2009. godine. Ciljevi korištenja energije iz drva u EU su: korištenje obnovljivih izvora energije u Europskoj uniji (20% obnovljivosti do 2020.); energetska sigurnost – nezavisnost od uvoza; rješenje ekoloških problema sa fosilnim gorivima te razvoj šumskog sektora od strane vlade. Drvo i šuma mogu dati veliki doprinos ispunjavanju najnovijih europskih ciljeva oko smanjenja CO₂ emisija. Iako se radi o vrlo osjetljivim temama, EU je obznanila da računa na domaće sirovine koje će pomoći pri izgradnji konkurentnog i sigurnog energetskeg sistema, koji će, osim povoljnih okolišnih učinaka, osigurati energiju po dostupnim cijenama za sve potrošače, povećati sigurnost opskrbe energijom, smanjiti ovisnost o uvozu energenata i otvoriti mogućnosti za stvaranje novih «zelenih radnih mjesta», što se poklapa sa mnogobrojnim projektima proizvodnje peleta ili proizvodnje električne energije iz drva kroz kogeneracijska postrojenja (istovremena proizvodnja električne i korisne toplinske energije u jedinstvenom procesu). Biomasa je postal sve zanimljivija tema u energetskim, ali i okolišnim krugovima u Europskoj Uniji s obzirom, da biomasa može pokriti dvije trećine svih OIE koje će se proizvesti u EU te se prema procjenama europskog strukovnog udruženja AEBIOM može čak 20 do 40 mil. ha površine u EU iskoristiti za proizvodnju energije bez da dođe do smanjenja zaliha drva ili ugrožavanja šuma u Europi. Industrije bazirane na šumi predstavljaju važno prioritetno područje u EU privredi. Prema Europskom vijeću za pelete (European Pellet Council) europsko tržište peleta je jedno od najbrže rastućih tržišta svjetskog energetskeg sektora s dvanaestostrukim povećanjem između 2001. i 2013. godine, dok je prosječna godišnja potrošnja u navedenom razdoblju rasla za oko 25%. Rast tržišta peleta se očekuje sve do 2020. godine. U 2005. godini, EU je doživjela rast od 16% električne energije proizvedene iz biomase.

Potražnja u EU za drvene pelete porasla je za 7% ili 11 milijuna tona u 2010. godini. Od 2008. do 2009. potrošnja peleta u EU porasla je za 43,5 posto te dosegla 11.4 mil. tona 2010. godine, što je odgovaralo udjelu od 85 posto globalne potražnje. Trenutno tržište peleta procjenjuje se na 26 mil. tona, a Europsko udruženje za biomasu (European Biomass Association - AEBIOM), koje djeluje s ciljem promoviranja korištenja biomase na razini EU, bavi se standardizacijom i certificiranjem peleta (EN plus), lobiranjem kao i educiranjem građanstva o peletu.



Slika 1. Razvoj europske proizvodnje peleta (2007 – 2014) i projekcije do 2020. godine (u 1 000 000 tona)

EN plus certifikat je dokument koji posjeduju države koje ispunjavaju cijeli lanac opskrbe peletima-od same proizvodnje do konačne isporuke kupcu, osiguravajući visoku transparentnost i kvalitetu. EN plus daje potrebne informacije za proizvođače, trgovce i potrošače peleta. Države, vlasnice certifikata ispunjavaju zadane uvijete kvalitete (EN priručnik) a pravo na dodjelu EN plus certifikata ocjenjuje Europsko udruženje za biomasu (AEBIOM). Zemlje koje su ostvarile pravo na EN plus certifikat su: Austrija, Belgija, Kanda, Švicarska, Njemačka, Danska, Estonija, Španjolska, Francuska, Hrvatska, Italija, Latvija, Nizozemska, Poljska, Portugal, Rumunjska, Srbija, Slovenija, Slovačka, Ukrajina, Amerika, Crna Gora i Bosna i Hercegovina. Najveći europski uvoznici peleta u 2016. godini bile su sljedeće zemlje: Ujedinjeno Kraljevstvo (oko 3,4 milijuna tona), Danska (oko 2,3 milijuna tona), Italija, (oko 1,6 milijuna tona), Belgija (oko 0,90 milijuna tona), Švedska (oko 0,70 Milijuna tona), itd. U istom razdoblju, kao najveći izvoznici peleta navedene su sljedeće zemlje: Latvija (oko 1,1 milijun tona), Portugal (oko 0,77 milijuna tona), Njemačka (oko 0,64 milijuna tona), Estonija (oko 0,6 milijuna tona), itd. U radu je dat pregled na upotrebu peleta u većim državama poput Švedske i Njemačke.

Švedska

U Švedskoj je u većini gradova i mjesta upotreba peleta vrlo velika.. Pelet se koristi kao gorivo od 80-ih godina, a danas ga koristi oko 200 CHP postrojenja za proizvodnju toplinske i električne energije. Godine 1997. godišnja potrošnja peleta iznosila je 494,000 tone, od čega se 39,000 tona (8%) koristilo u privatnim kućanstvima. Preostalih 455,000 tona koristilo se za grijanje i proizvodnju električne energije. Ove brojke su se dramatično promijenile tijekom sljedećih 13 godina. Ukupna potrošnja u 2010. godini iznosila je 2.280.000 tona. Potrošnja u privatnim domaćinstvima iznosila je 785,000 tona ili 34% ukupne potrošnje. 1991. godine uveden je porez na ispuštanje CO₂ kod fosilnih goriva koja su se koristila za toplinsku energiju. Električna energija dobivena biljkama,bila je izuzetak.

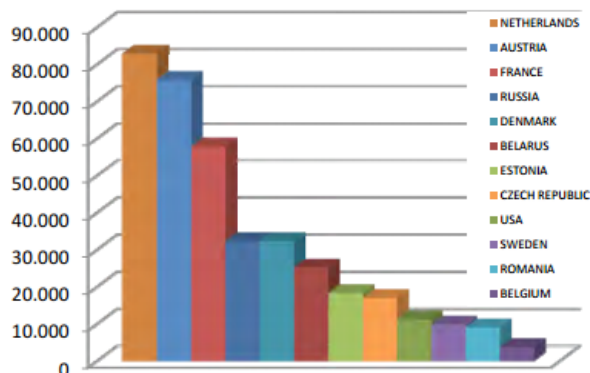
Tablica 1. Proizvodnja, izvoz, uvoz, ukupna proizvodnja, potrošnja u privatnom sektoru po godinama

Year	Productions (tones x 1000)	Export (tones x 1000)	Import (tones x 1000)	Total (tones x 1000)	Used by private consumers (tones x 1000)
1997	438	7	63	494	39
1998	467	13	82	536	58
1999	540	26	116	630	81
2000	549	20	157	686	80
2001	782	49	173	906	150
2002	766	36	172	902	235
2003	869	6	266	1129	297
2004	915	20	341	1236	345
2005	1287	144	330	1473	458
2006	1363	129	350	1585	609
2007	1399	54	358	1663	635

Za privatna kućanstva cijena biomase je mnogo manja u odnosu na cijenu nafte i električne energije, a također je isplativija zbog oporezivanja uporabe fosilnih goriva. To su glavni razlozi zbog kojih se korisnici najčešće odlučuju prijeći na ovakav sistem grijanja. Upotreba peleta u privatnim domaćinstvima se povećala 20 puta kroz proteklih 13 godina a, dosegla je I brojku od 1.649.000 tona u 2010. godini. Nedostatak materijala predstavlja problem, a nekoliko proizvođača ima velikih poteškoća u nabavci sirovine. Glavni razlog tome leži u visokim cijenama sirovine i intenzivnoj konkurenciji. Od 2005. prosječan izvoz drvnih peleta iznosio je 100.000 tona godišnje, a bazira se uglavnom na hrvatsko i britansko tržište. Uvoz peleta iznosio je oko 365.000 tona godišnje. Ranije se uvozilo iz Kanade i Poljske, a u novije vrijeme iz Rusije, Finske i baltičkih zemalja. U 2010. godini 695,000 tona peleta je uvezeno u Švedsku.

Njemačka

Njemačko tržište peleta jedno je od najbrže rastućih tržišta u posljednjih nekoliko godina. Država promiče uporabu peleta u stambenom sektoru, a povećana cijena nafte i plina podstrekuje vlasnike kuća na instalaciju sistema grijanja na pelete. Od 2000. godine Njemačka je jedna od vodećih zemalja, sa najvećim kapacitetom proizvodnje peleta u Europi i svijetu. 63 proizvodnih postrojenja nalazi se u Njemačkoj, sa proizvodnim kapacitetom od 3,2 milijuna tona. 2010. godine proizvodnja peleta iznosila je 1,7 milijuna tona, za razliku od 2006. godine, kada je proizvedeno oko 900.000 tona. Od ukupne proizvodnje, oko 75% peleta namijenjeno je tržištu grijanja, dok je ostalih 25% namijenjeno proizvodnji električne energije u elektranama.

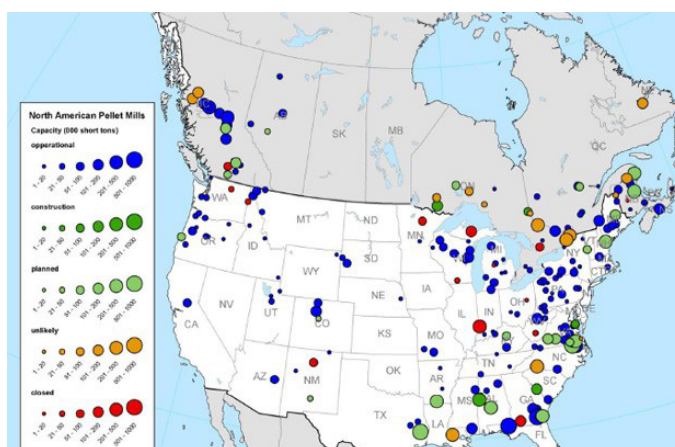


Dijagram 1. Uvoz peleta u Njemačku

Peleti se unutar zemlje koriste čak više od 90%, stim da peleti koji su namijenjeni za proizvodnju električne energije, u potpunosti se izvoze i još uvijek se ne koriste u elektranama u Njemačkoj. Što se same potrošnje tiče, brojke za 2010. ukazuju na iznos od 1,2 milijuna tona peleta koje se koriste na tržištu grijanja. Zemlje u koje Njemačka izvozi najviše industrijskih peleta su: Velika Britanija, Švedska i Danska, dok su im glavni trgovinski partneri za izvoz: Italija i Austrija, a za uvoz: Danska, Rusija, Baltik, Češka, kao i Bjelorusija. U prošlosti im se trgovina uglavnom odvijala u pograničnim zemljama, kao što su Austrija i Češka.

SJEDNINJENE AMERIČKE DRŽAVE

U SAD – u postoji puno neiskorištenih izvora biomase koji bi se mogli prikupiti i iskoristiti za proizvodnju energije. Glavni izvor koji se trenutno koristi za pelete u SAD-u je pilanski ostatak, sječka i trupci, ovisno o kapacitetu postrojenja. Od sveukupne proizvodnje od 85 milijuna tona / godišnje, 1,77 milijuna tona je bilo neiskorišteno odnosno spaljeno kao otpad ili odlagano na odlagališta. Procjenjuje se da je ukupni kapacitet proizvodnje 414 milijuna tona godišnje, s time da će do 2020 porasti na 548 milijuna tona godišnje.



Slika 2. Postrojenja peleta u SAD-u

U 2008. godini, više od 80% peleta proizvedenih u SAD-u su se koristili u zemlji, dok se preostalih 19 % izveze u Europu i 0,5 % u Kanadu. Nasuprot tome, većina kanadskih peleta se dostavljaju u inostranstvo. Potražnja za peletima u Europi ubrzano raste u posljednjih nekoliko godina. Očekuje se da će se taj rast nastaviti, jer pogoduje američkim industrijama koje nastoje proširiti svoju proizvodnju drvenih peleta izričito za izvoz EU. Sjeverna Amerika je udvostručila svoj izvozni volumen u Europu tijekom protekle dvije godine. U 2010. godini, oko 1,6 milijuna tona peleta isporučeno iz SAD-a i Kanade u Nizozemsku, Veliku Britaniju i Belgiju i očekuje se da će izvoz i dalje rasti u EU koja kreće dobiti svoje mandate odnosno 20% obnovljivih izvora energije do 2020. godine. Potrošnja peleta u 2011. godini je bila 12 % od sveukupne svjetske potrošnje koja iznosi 14.4 milijuna tona. U 2012. godini izvezlo se 2.0 milijuna tona, a od toga 39 % u Europu. U.S. South i British Columbia dvije osnovne regije na sjevernoameričkom kontinentu za proizvodnju peleta pokazuju porast proizvodnje 2013. godine. U U.S. South-u, izvoz peleta u Europu duplo je porastao nakon kratke stanka zadnjih nekoliko mjeseci u 2012. Velika Britanija je i dalje primarni uvoznik sjevernoameričkih peleta s više od dvije trećine uvoza iz SAD-a i Kanade u 2016. godini.

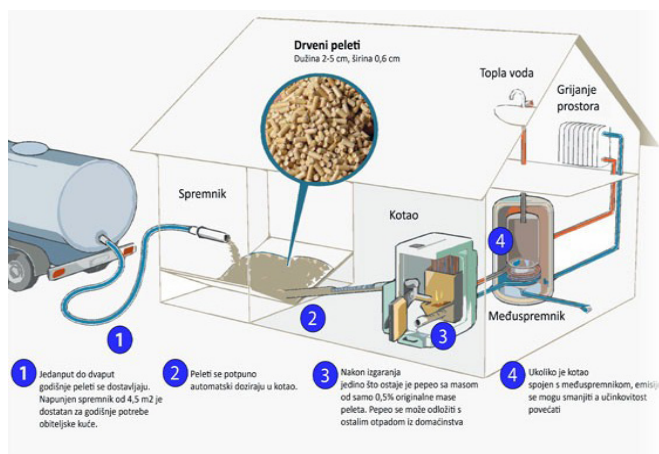
SISTEM GRIJANJA NA PELET I UPOTREBA PELETA U JAVNIM USTANOVAMA

Pelet je najjednostavnije rečeno gorivo budućnosti, međutim još je uvijek velika nepoznanica u BiH kada su u pitanju efikasni i ekonomski isplativiji sistemi grijanja.

Analiza sistema grijanja na pelete

Razvojem tržišta peleta sredinom 90-ih godina prošlog stoljeća započeo je i razvoj suvremenih automatiziranih uređaja za grijanje koji će ispunjavati sve zadane zahtjeve i kriterije za grijanje obnovljivim izvorima energije. U navedenom razdoblju stoga i započinje prva upotreba sofisticiranih peći na pelete koje su mogle zamijeniti peći na lož ulje i/ili plin, a da je pri tom učinak grijanja ostao isti. Povećanjem i nestabilnošću tržišnih cijena fosilnih goriva, posebno nakon 2005. godine, pelet postaje sve zanimljiviji tržištu, kako zbog cijena, tako i zbog problematike utjecaja na okoliš. Grijanje na drvene pelete u posljednje vrijeme je počelo sve više zamjenjivati grijanje na klasična drva jer je omjer proizvedene topline i cijene svakako veći. Izračunom potrošnje dobije se ukupan trošak grijanja koji se potrebnim analizama pokazao znatno manjim od grijanja na drva. Najveća prednost grijanja na pelete, uz cijenu i veću iskoristivost je i vlastita regulacija temperature i potrošnje uz optimalno doziranje peleta. Veći sistemi ovakve vrste grijanja imaju spremnike koji se napune i ostave čak i do sedmicu dana bez potrebe za ponovnim punjenjem. Sistem sadrži i automatizirane kontrolne dijelove koji samostalno doziraju pelete u peć tačno onoliko koliko je potrebno da se zadrži željena temperatura, a da se pritom ne potroši više nego što je određeno. Sistem grijanja na pelete predstavlja inovativan, energetski učinkovit, ekološki produktivan i ekonomski najisplativiji sistem grijanja. Istraživanjima je pokazana sve veća sklonost korisnika prema energetski učinkovitim sustavima gdje se otvara mjesto za različite uređaje i sisteme iz neophodnog područja grijanja i hlađenja prostora. Današnji centralni sistemi za grijanje opremljeni sa drvnim peletima kao obnovljivim izvorom energije mogu postići faktor učinkovitosti veći od 90%. Peć na pelete služi za izgaranje komprimiranog drva ili biomase uslijed čega dolazi do stvaranja izvora topline za stambene, a ponekad i industrijske prostore. Ove peći vanjski više izgledaju kao tradicionalne drvene peći, ali tajna njihova djelovanja zapravo krije unutra. Mehanizam je moderniziran gdje biogoriva, drvo ili peleti pohranjeni u spremnik za pohranu mogu biti smješteni na vrhu peći ili sa strane iste. Konstantnim punjenjem iz spremnika (lijevka) u izgarajuće područje padaju drveni peleti (biogorivo) i stvara se kontinuirani plamen koji zahtijeva malo ili nimalo fizičke prilagodbe. Svrđlo iz spremnika spušta pelete u posudu za gorenje gdje se spaljuju na vrlo visokoj temperaturi tako da ne uzrokuju začepljenje ventilacije, uz jako malu emisiju pepela. Izmjenjivanjem topline u cijevima dolazi do redukcije toplog zraka u okolinu. Kako bi mogla ispravno funkcionirati peć mora biti spojena

na izvor električne energije (standardna utičnica). Peć konstantno proizvodi toplinsku energiju i to joj zapravo omogućuje lijevak koji ravnomjerno dozira pelete u posudu za gorenje.



Slika 3. Mogućnost ugradnje na system centralnog grijanja

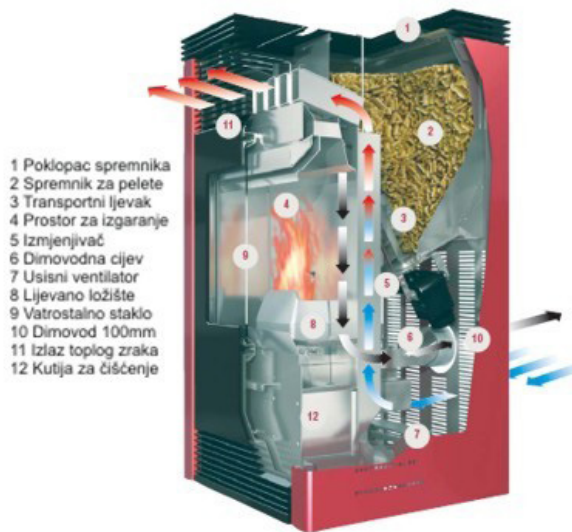
Generalno postoje tri glavne vrste peći na pelete: samostojeće peći za pelete, peći za pelete ugrađene u kamin, peći za bojlere.

Po načinu paljenja peći se mogu podijeliti na:

- ručne (zahtijevaju tekući ili gel materijal koji će potpaliti vatru),
- automatske (sofisticiran sustav za potpalu koji se pokreće pritiskom na gumb).

Sistemi grijanja na pelete imaju sljedeće komponente:

- cijevi za izmjenu topline - šalju ugrijani zrak u prostoriju,
- lijevak - glavni spremnik za pohranu peleta,
- konvekcijska turbina - omogućuje cirkulaciju zraka kroz cijev za izmjenu topline u prostoriji,
- posuda za gorenje - posuda u koju peleti dozirano padaju i izgaraju,
- transporter (svrdlo) - prijenosnik i dozer peleta iz spremnika na plamenik,
- posuda za pepeo - skuplja ostatke neizgorelih peleta,
- usisni ventil - uvlači tj.vuču zrak iz prostorije u posudu za gorenje,
- ispušni ventil - ispušta u dimnjak plinove nastale izgaranjem pelet,
- regulator - reagira na početni termostat i automatizira cijeli sistem.



Slika 4. Dijelovi peći na pelet

Većina peći na pelete je automatska što znači da se sama pali i gasi pod utjecajem termostatske kontrole. Kada se u postoriji postigne željena temperatura lijevak više ne dozira pelete.

Primjena peleta u javnim ustanovama

Peleti su se prvenstveno koristili isključivo u porodične svrhe, a danas ih koriste i veliki sistemi odnosno čitavi gradovi. Unatoč tome njihova zastupljenost na tržištu je još uvijek slaba kako kod stanovništva, tako i u javnim objektima nema dovoljno interesa za zamjenu peći na lož ulje modernim pećima na pelet. Sistemi grijanja na pelet dobar su izbor za javne ustanove jer se radi o obnovljivom izvoru energije sa relativno niskim troškovima održavanja, a zbog prilagođenosti ovog načina sistem grijanja klasičnom centralnom grijanju putem vode ili zraka jednostavno ga je ugraditi. Korisnici drvnih peleta se ovisno o njihovoj potrošnji mogu podijeliti u tri skupine – na male, srednje i velike korisnike. Mali korisnici troše manje od 10 tona peleta godišnje i uglavnom se radi o kućanstvima koja koriste peći za grijanje ili bojlere za grijanje vode. Srednji korisnici godišnje troše 10 do 1000 tona peleta, a to su firme, hoteli, uslužni sektor ili veće stambene zgrade. Broj srednjih korisnika značajno raste zahvaljujući nestabilnim cijenama nafte. Veliki korisnici godišnje troše više od 1000 tona peleta i najčešće su to tvornice, industrijski pogoni te komunalni distributeri topline koji mogu potrošiti preko 100 hiljada tona peleta godišnje. Grijanje na pelet je siguran način kvalitetnog i dugoročno ekonomski isplativog grijanja, stoga je bitno poticati sve tri kategorije korisnika na učestalije korištenje i iskorištavanje prednosti peleta. U SAD-u je trenutno oko 800 000 domova koji koriste drvene pelete za grijanje, a njihova primjena postaje sve učestalija, čak i u komunalnim i federalnim zgradama, obrazovnim ustanovama, stambenim kompleksima, poslovnim zgradama i dr. Veliki broj primjene sistema grijanja na pelete je i u Europi, na primjer u Finskoj gdje peletna industrija ima dugu tradiciju kojoj je vrijednost veća od 200 milijuna eura. Drvni peleti brzo zagrijavaju prostor, zauzimaju manje prostora kod skladištenja, dosljedne su kvalitete i jednostavni su za rukovanje, ali ograničeni su u upotrebi i naspram privatnih objekata zahtijevaju drugačiju tehnologiju, odnosno kotlove umjesto peći te drugačiji oblik peleta – drvenu sječku. Odabir vrste goriva ovisi geografskom položaju ustanove, energetskim potrebama, postojećoj tehnologiji grijanja i mogućnostima skladištenja goriva. Drvna sječka se koristi uglavnom na Novom Zelandu i

relativno je jeftin nusprodukt u drvnoj industriji (u nekim slučajevima cijene su konkurentne ugljenu) koji daje dobru ogrjevnu vrijednost.

ZAKLJUČAK

Mediji i stručni krugovi procjenjuju da je globalni kapacitet proizvodnje peleta trenutno doseže oko 30 milijuna tona godišnje iako je 2012. svjetska proizvodnja drvnih peleta iznosila 14,40 milijuna tona. Pregledom zemalja koje su obrađene u radu prikazana je slika pozitivnog trenda rasta tržišta peleta u svijetu. Pelet kao obnovljiv izvor energije postaje sve zanimljiviji široj populaciji ljudi. Posljednjih nekoliko godina, mjerenje koncentracije ugljičnog dioksida pokazalo je da se njegova koncentracija u zemljinoj atmosferi povećala gotovo duplo u odnosu na početak devetnaestog stoljeća. Zbog navedenih pojava u većini zemalja svijeta UN je oformio Kyoto protokol, kojim se država koja potpiše sporazum, obavezuje da će smanjiti emisiju štetnih plinova od 5 do 10 posto u odnosu na prethodne godine. Skoro sve države u svijetu su odlučile potpisati sporazum što je globalno povećalo proizvodnju i potrošnju drvnih peleta.

LITERATURA

- Europsko i svjetsko tržište drvnih proizvoda;
- Market study for the import of wood pellets from Russia to Finland; Irina Ratkovskaya, 2011
- Pellet market country report; AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS; 2009
- Pellet market country report Baltic countries ESTONIA / LATVIA / LITHUANIA ; South Estonian Centre of Renewable Energy, 2009
- Pellet market country report POLAND; Baltic Energy Conservation Agency, April 2009
- Pellet market country report ROMANIA; October 2009
- PELLETS IN SOUTHERN EUROPE. THE STATE OF THE ART OF PELLETS UTILISATION IN SOUTHERN EUROPE. NEW PERSPECTIVES OF PELLETS FROM AGRI-RESIDUES; May 2004, Rome, Italy
- STUDIJA_PELETI_02.2015;
- Trevor M. Letcher (Ed), Elsevier Ltd., Amsterdam, 2008. Future energy: Improved, Sustainable and clean options
- Šljivac, D.: Obnovljivi izvori energije, Op. Cit., str. 4.
- Krička, T., Proizvodnja biogoriva i njen utjecaj na poljoprivredu, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb, 2009., str. 18-19.
- Labudović, B.: Obnovljivi izvori energije. Energetika marketing, Zagreb, 2002., str 2-5.
- Šegon, V.: Domac, J., Biomasa kao izvor energije, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb, 2008.

**UTICAJ „DRUGOG POLA“ SIMON DE BOVOAR NA FORMIRANJE ŽENSKOG
LIKA U SERIJI „PAD“ I FILMU „ONA“**
DOI: 10.7251/STES1609148R

*Gorica Radmilović
Filozofski fakultet
Univerzitet u Novom Sadu*

*Mentorka: prof. dr Gorana Raičević
gogilimit@yahoo.com*

Sažetak

Cilj rada jeste da se dokaže uticaj knjige Simon de Bovoar pod naslovom „Drugi pol“ na formiranje dva lika u zapadnoevropskoj kinematografiji. U vreme kada De Bovoar piše navedeno delo, žene se i dalje bore za pravo glasa, potežu se pitanja tradicionalnih normi, a delovanje žena se smešta u krugove u kome glavnu reč ima muškarac. Svakako, ovo delo je jedno od prekretnica i promena u izjednačavanju polova, a lik Stelle Gibson iz serije „Pad“ u režiji Allan-a Cubitt-a, te Michelle u filmu „Ona“ Paul-a Verhoeven-a su dokaz da u XXI veku počinjemo da se približavamo konačnom izjednačenju, ali sa prividnim posledicama.

Ključne reči: Simon de Bovoar, Stella Gibson, Michelle, žena, muškarac, polovi, feminizam

**INFLUENCE OF SIMONE DE BEAUVOIR'S „SECOND SEX“ ON FORMING
FEMALE CHARACTER IN THE SERIES „THE FALL“ AND IN THE MOVIE
„ELLE“**

*Gorica Radmilović
Filozofski fakultet
Univerzitet u Novom Sadu*

*Mentorka: prof. dr Gorana Raičević
gogilimit@yahoo.com*

Abstract:

The point of paper is to prove influence of Simone de Beauvoir's book „Second sex“ on forming two characters in west-European cinematography. At the moment when de Beauvoir is writing mentioned book, women still are fighting for right to vote, there is a lot of questions about traditional norms and treatment of women is still in circles where man has primary word. Surely, this piece of literature is one of the main turns which changes and equals sexes and character of Stella Gibson from series „The Fall“ which director is Allan Cubbit and Michelle in movie „Elle“ of Paul Verhoven are proof that in 21st century we start to approach to final equaling, but with apparent consequences.

Key words: Simone de Beauvoir, Stella Gibson, Michelle, woman, man, sexes, feminism

UVOD

Ko je i šta je danas sve žena?

„Ona je idol, sluškinja, izvor života, sila mraka. Ona je elementarna tišina istine, prevara, brbljivosti laž. Ona je isceliteljka i veštica. Ona je žrtva muškarca i njegova propast. Ona je sve što on nije i što želi da ima, njegova negacija i razlog njegovog postojanja.“(De Bovoar, 1982.a)

Ovako piše Simon de Bovoar u prvom tomu svoje knjige *Drugi pol* koji nosi naslov *Činjenice i mitovi*. Zaista, složila bih se sa navedenim citatom. Žena jeste sve to i sve to može da nosi kao krunu, ali kao i večni teret.

U istoriji čovečanstva(les hommes u korenu ima homme, mušku jedinku), oduvek se javljalo, u manjoj ili većoj meri, potčinjavanje drugog, odnosno ženskog pola. Naziv *drugi* pol nastaje, prvenstveno, iz neznanja o samim začecima, od momenta prodiranja spermatozoida u ovulum, gubljenja repa spermatozoida koji sada potpuno pripada ovulumu, bubrenja ovuluma i nastanka novog života koji ne bi bio moguć bez međusobne interakcije. S tim u vezi, negiranje ijednog od polova je apsolutno apsurdno. Žena je sinonimna sa zemljom, ona je ta koja će dati plod. Muškarac je tu da zasadi seme. Međutim, kako seksualni odnos tumači De Bovoar? Seksualno iskustvo, urodilo ono plodom ili ne, u heteroseksualnom odnosu podrazumeva prodiranje muškog polnog organa u ženski polni organ. Već tad, muškarci su ti, kako definiše De Bovoar, koji nadvlađuju ženu i svoju semenu tečnost izbacuju u nju.“(De Bovoar, 1982.a). Seksualni akt ne možemo da posmatramo ovako, crno-belo, kako to čini de Bovoar. Naime, često je žena upravo ta koja će iskoristiti telo muškarca za zadovoljenje svojih primarno telesnih, a onda možda i emotivnih potreba. Figura žene se znatno razlikuje u 21. veku od one koju spominje De Bovoar u svoja 2 toma *Drugog pola*. Danas, ženi nije zabranjeno da se bavi određenim poslovima, žena u potpunosti ima pravo glasa. Na zapadu je naročito razvijena ravnopravnost u domovima (zarada, pitanja vođenja porodice i domaćinstva). Samostalna i sama žena više nije bauk koju prati standardna priča vekovima da će ona, koja je sama i koja nema status udate žene, biti podređena manastirskom životu. Ženi je dozvoljena sopstvena soba za koju se Virdžinija Vulf još uvek bori krajem dvadesetih godina prošlog veka. Međutim, kakav udes prati upravo ovakvu figuru žene? Ova žena je izdvojena iz opšte grupe žena. Ona najdramatičnije proživljava svoj udes, svesna činjenice da je ona ta koja najviše liči, uslovno rečeno *prvom polu*. Takođe, za ovu ženu, najveća kazna jeste upravo to – poređenje sa muškarcem.

Na gore navedenom primeru formirani su mnogi likovi današnje svetske kinematografije. Samostalna žena postala je centralna figura. Ona je superheroj ženskog sveta. Da bismo bolje razumeli ovaj pojam, osvrnuću se na dva lika zapadnoevropske kinematografije, formirana po ovom principu. Jedan od tih likova je Stella Gibson, detektivka iz serije Pad reditelja i scenariste Allana Cubitta. Druga je Michelle, vlasnica firme video-igara iz filma *Elle* Paula Verhoevena, a po romanu *Oh...* Philippea Djiana.

KARAKTER I PROFESIJA

U samom uvodu prvo što možemo da primetimo jesu zanimanja ovih žena, odnosno poslovi kojima se one bave. Zanimanja koja bismo, u prošlosti, svakako pripisali muškim individuama. Simon de Bovoar kroz svoju knjigu uz uspešnu ženu neretko pripisuje i potrebu da se dopadne izrazito muškim individuama. U vreme kada nastaje druga knjiga *Drugog pola*, žene su zaista zavisile od muškaraca i njihova društva su bila uokvirena muškim društvima. Međutim, teško da bih se sa tom tvrdnjom složila kada su ova dva lika u pitanju. Naime, kada se radi o rešavanju trenutnih problema, i jedna i druga žena, uvek pitaju ženu za savet, obraćajući pažnju na mimiku, disanje, pokrete tela. Oba lika su formirana kao visokoškološana (Stella u razgovoru sa svojom kolegicom kaže kako ima na stotine diploma, jer londonski univerzitet dozvoljava usavršavanje i na drugim smerovima obrazovanja). Ovim ženama koje

se mogu definisati kao alfa ženke može da parira samo ili druga *alfa ženka* ili *alfa mužijak*. U protivnom, dobijamo ismejanu individuu koja nije sposobna da kontroliše svoje porive i osećanja. Kao takve, one ne žive po pravilu - *šta im se da, jer one ne uzimaju ništa*. Naprotiv, one uzimaju sve što im je potrebno. Ovo su likovi koji dokazuju šta je potrebno da bi se došlo do ravnopravnosti kojoj se teži još s kraja 19. veka. U karakteru koga, pre svega, definiše moć položaja, dosta se govori i o narcisoidnosti. Simon De Bovoar piše ceo poglavlje na osnovu ove osobine. U životnim iskustvima De Bovoar daje primere, kako iz života, tako i iz književnosti, gde se žena doslovno ravna sa bogom:

„Postati Bog, to znači ostvariti nemoguću sintezu bića po-sebi i bića za-sebe: trenuci kada jedinka zamišlja da je to postigla, za nju su povlašćeni trenuci radosti, oduševljenja, integriteta.“ . (De Bovoar, 1982.b)

I Stella, kao i Michelle sve vreme žive kroz ovu definiciju. Bez preterane radosti, svesne su sebe, svoje moći i moći reči. Ni u jednom trenutku ne dovodi se u pitanje da li će jedna ili druga uspeti da obave određene poslove. Odgovor je jasan – one mogu sve.

Mit o Narcisu govori i o samom motivu ogledala. Međutim, ovde se ne javlja potreba za voljenjem i „posedovanjem“ sebe, već o udvajanju. Preslikavanje se ovde javlja kroz snove i dnevna „lutanja“ misli. Stella vodi zapise o svojim snovima, sve to dobija formu dnevnika, zato što ga tretira kao izuzetno privatnog. Njeni snovi su njena slabost. Reditelj Alan Kubit u nekoliko navrata formira scene Stellinih snova i predočava nam gore navedeni zaključak. U trenutku strahova, ona ne uspeva da se kontroliše i to je njena najveća slabost.

Kod Michelle nemamo slike snova, ali imamo misaoni povratak na proživljeno zlostavljanje. Junakinja Paula Verhoevena nije mogla da kontroliše svoju stvarnost, kako to inače čini, u trenucima napada. U mislima, pak, ona je ta koja ubija zlostavljača. Potrebu za kontrolom u *Drugom polu* Simon de Bovoar pripisuje muškarcima i ovo je samo jedan od dokaza da su oba reditelja, pre svega, imala ovu knjigu u svom opusu pročitanih. Pokušaj seksualnog napada, pored onih koje čini ubica u *Padu* i kojeg Stella pokušava da spreči u ubistvima, imamo i kod same Stelle i njenog dugogodišnjeg kolege. Scena zavšava krvavim licem muškarca. U ostvarenju Verhoevena, zlostavljač doživljava smrt, udarcem u glavu, ali ne od strane Michelle, već njenog sina. Svakako, sin je kroz film prikazan kao zavisn od majke, one od koje nastaje, one iz koje izlazi. Tako u oba slučaja dolazi do prebacivanja moći i telesne nadvladanosti.

INDIVIDUALNA PROŠLOST

Da bismo bolje protumačili bilo koju osobu, svakako da se moramo osvrnuti na kontekst prošlosti. Simon de Bovoar govori o detinjstvu kao početnoj, potpunoj neutralnosti. Ovde je reč o ženskim individuama, te ću se osvrnuti na razvoj devojčice. Druga knjiga *Drugog pola* sa podnaslovom *Životno iskustvo* počinje poznatom rečenicom de Bovoar: „Žena se ne rađa kao žena, već to postaje.“ (De Bovoar, 1982.b). Pod pritiskom društva, kao i majke, devojčice su, naročito u prošlosti, bile osuđene na određeni kodeks ponašanja, oblačenja, izgleda. Sintagmama *lepa kao slika, lepa kao lutka* devojčica je osećala pritisak i potrebu da izgleda upravo tako, kao ideal koji joj je upravo izgovoren. U pokušaju, a često i u neuspehu, da bude upravo to što se od nje očekuje, javlja se veliki osećaj samoće i napuštenosti. Tako ženska deca najčešće pribegavaju očevima, čija je ljubav (ili bi tako trebalo da bude) bezuslovna i svoju kćer prihvataju baš onakvu kakva je. Na taj način, kako navodi de Bovoar, nastaje iznimna bliskost kćeri sa ocem i ta veza je teško raskidiva. U takvim slučajevima, on je njen ideal muškarca kome teži. Primer za ovakvo ponašanje imamo upravo u Cubittovom ostvarenju, seriji *Pad*. Naime, Stella Gibbson i sama ima priču iz prošlosti, usko povezanu sa ocem koji je preminuo u godinama njenog puberteta, onda kada je svako dete najslabije, kada se počinju učiti nove norme ponašanja koje uvode u svet odraslih. O Stellinoj majci nema ni reči. Iako veoma misteriozna osoba, kada ostane sama Stella piše dnevnik snova,

o kome je ranije bilo reći, u kome se obraća ocu. On jedini, uslovno rečeno, zna njene snove, njene tajne i strahove. Još je jedna veoma važna slika oca u ovoj seriji. Naime, kćer ubice kojeg Stella juri je veoma vezana za oca. I kad dođe do saznanja o njegovoj nasilničkoj prirodi, ona je za njega spremna da laže i tako očuva njegovu slobodu i život, koje je on uskratio mnogima.

Isto radi i Michelle, iz filmskog ostvarenja *Elle* Paula Verhoevena. Michelle je poznata u Parizu jer je njen otac serijski ubica. U vreme kada hapse njenog oca, Michelle je devojčica stara samo 10 godina, uprljana od pepela, jer je pokušala da spali dokaze sa svojim ocem, želeći takođe da mu pomogne i da ga zaštiti. Michellina majka danas vodi slobodan život, kakav vodi i Michelle mlađa od majke 20-ak godina. Mesta osuđivanjima nema više ni u kontekstu godina.

KONAČNA JEDNAKOST

Simon de Bovoar za početne citate u ovoj svojoj knjizi koristi Sartrovu rečenicu: „Polužrtve, polusaučesnice, kao svi(kurz. G.R.)“. Ako već govorimo o feminizmu i težnji za izjednačavanjem, ne postoji slobodno mesto za (samo)sažaljenje samo jer individua pripada ženskom polu. Jednako se pati nad nesrećnom sudbinom oba pola, jednako se zavodi, jednako smo plaćeni. Jednako, jer takvi smo bili i pri samom rođenju kad smo svet osećali čulima, a ne perspektivom koje nameće društvo. Na ovaj način i sa ovim kriterijumima se formiraju likovi Stelle i Michelle. Usudila bih se reći, baš sa ovim imenima, koje u sufiksima imaju *elle*, što sa prevoda na francuski znači Ona.

Ona tako odrasta u samostalnu, uspešnu ženu, ali i ženu koja briše granice. Bez trunke savesti i stida, Ona za seksualnog partnera uzima muža svoje najbolje drugarice ili svog radnog kolegu. Ona je ta koja pomera granice koje je jednom društvo nametalo.

Sve ovo saznajemo u toku filma, mnogo posle početne scene u kojoj nepoznati muškarac provaljuje u njen dom, siluje Michelle i ostavlja je krvavu na podu. Ova scena će se ponavljati u više navrata u toku filma, iz različitih perspektiva. To je Verhoevenova, uslovno rečeno, igra našim umom, da bi nas stavio u poziciju i posmatranje i napadača, ali i napadnute osobe. Michelle ovaj događaj podnosi onako kako je Djian nazvao svoj roman po kome je film rađen, kao obični uzdah *Oh...* Napad se desio, ona ustaje, čisti prvo nered po kući, a tek onda svoje telo koje je očigledno krvavo i povređeno. Život se nastavlja, kontakt sa policijom ne želi zbog svoje prošlosti, a prijateljima vest prenosi kao svakodnevnu novinu u svom životu. Zašto Michelle svoje stanje ovako prikazuje? Silovatelji žele upravo to: osećanje nadmoći, posedovanje sile, posedovanje zlostavljanog. Michelle to ne dozvoljava. Kada se i otkrije identitet napadača i kada napadač opet pokuša da je zlostavlja, ona ga *preseca* rečima: „Hajde, uradi to, udari me, povredi me.“ I tu je kraj. Potreba da se vlada i poseduje, naročito drugi pol, proteže se daleko u istoriju. Kupovina žene ili mlade, vrši se i danas. Da li smo onda napredovali ili smo samo povećali cenu?

Ubica iz gore pomenute serije ulazi u lični prostor žena, oduzima im donji veš (ono što je najintimnije telu), upoznaje njihov život voajerizmom i onda ih napada, davi ih i, kako sam posle kaže, uživa posmatrajući kako život izlazi iz njih, a one ne mogu da zatvore oči, već gledaju u njega. Kasnije, ubijene žrtve ubica potpuno prisvaja, objektivizuje, pravi od njih ideale, lutke – kupa ih, lakira im nokte, pravi sopstvenu pornografiju. Od tih ženskih individua ne ostaje ništa individualno, sve je sad njegovih ruku delo. Kao i Stella, i on piše dnevnik, zapise o svojim žrtvama. Upravo to, pisana reč, narušiće njegov lični prostor, um, jedino što on ima iskreno svoje, jer porodični dom koji ima, samo je maska s kojom ide kroz svet.

Tako napokon dolazimo do konačnog izjednačavanja – hvatanje i razotkrivanje ubice ne bi bilo moguće da i sama inspektorka nije jedna od *najjačih među svojim*.. Michelle uništava silovatelja, proučivši njegove želje koje prisvaja i upotrebljava. Zlostavljač je sad žrtva.

Kao što možemo da vidimo, svakako da je društvo napredovalo – ženama se ne određuje radno mesto na osnovu pola, iako i dalje postoji pitanje napredovanja. Žena je sposobna da samostalno vodi život, da ne zavisi od muškarca, a što je najbitnije, više se ne sreće sa osuđivanjima koje je doživljavala u vreme kada Simon de Bovoar piše „Drugi pol“. Svakako, značaj ovog književnog dela je neminovan i njegova važnost treba da se ističe u dalekoj budućnosti tumačenja odnosa među polovima, jer od nečega je sve to moralo i da počne.

LITERATURA

1. De Bovoar, S.(1982.). Drugi pol: Činjenice i mitovi. Beograd, Beogradsko – izdavački zavod
2. De Bovoar, S.(1982.). Drugi pol: Životno iskustvo. Beograd, Beogradsko – izdavački zavod
3. Djian. P.(2012.). Oh.... Pariz, Gallimard
4. Vulf.V.(2003.). Sopstvena soba. Beograd, Plava ptica

MIKROBIOLOŠKI PROFIL VAZDUHA UNIVERZITETSKOG OKRUŽENJA U NOVOM SADU

DOI: 10.7251/STES1609154Z

*Ida Zahović
Tehnološki fakultet Novi Sad
Univerzitet u Novom Sadu*

*Mentor: dr Siniša Markov, redovni profesor
idaidaza@gmail.com*

Sažetak

Bakterije i plesni se nalaze u zemljištu, vodi, vazduhu i u živim organizmima gde predstavljaju fiziološke mikrobiote ljudi i životinja, te učestvuju u veoma korisnim hemijskim i biohemijskim procesima. Aktivnost bakterija i plesni može biti pogodna za živi svet, ali su poznati i štetni efekti koje ovi mikroorganizmi ispoljavaju. Cilj ovog rada je da se po prvi put ispita i proceni mikrobiološki profil vazduha univerzitetskog okruženja u Novom Sadu. Ovim istraživanjem obuhvaćeno je izolovanje i identifikacija mikrobiota vazduha prisutnih u najvećem broju, bakterija i plesni. Vazduh univerzitetskog okruženja uzorkovan je na pet različitih mesta, tj. sredina, u dva različita godišnja doba. Mikroorganizmi su uzorkovani *air-samplerom* na odgovarajuće hranljive podloge nakon čega su plesni i bakterije izolovane na pojedinačne hranljive podloge koje favorizuju njihov rast. Rezultati uzorkovanja vazduha univerzitetskog okruženja u Novom Sadu su ukazali na prisustvo bakterija, plesni ali i *Enterobacteriaceae* koje predstavljaju moguće indikatore fekalne kontaminacije. Izolovane su kulture plesni sledećih rodova: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Cladosporium* i *Alternaria*. Razlika u dobijenoj brojnosti mikroorganizama u letnjem i jesenjem periodu potvrđuje uticaj godišnjeg doba na rast, razvoj i period preživljavanja mikroorganizama. Dok je tokom uzorkovanja u letnjem periodu zabeleženo prisustvo ćelija familije *Enterobacteriaceae*, tokom uzorkovanja u jesenjem periodu nije uočena nijedna ćelija istih, što dovodi do zaključka da niže temperature ne pogoduju razvoju i dužem preživljavanju pomenutih bakterija. Tokom uzorkovanja u letnjem periodu zabeležen je veći broj mikroorganizama usled povoljnijih uslova za rast i razvoj mikroorganizama. Okruženje koje odlikuje najmanji broj izolovanih mikroorganizama je mikrobiološka laboratorija u kojoj se podrazumeva svakodnevna primena UV lampe. Klimatizovan nastavnički kabinet predstavljao je izvor najvećeg broja mikroorganizama što dovodi do zaključka da je neophodno redovno održavanje higijene i provetravanje prostorija radi smanjenja mogućnosti kontaminacije vazduha većim brojem štetnih mikroorganizama.

Ključne riječi: bakterije, plesni, vazduh, univerzitetsko okruženje, mikrobiote vazduha.

MICROBIOLOGICAL PROFILE OF AIR OF UNIVERSITY ENVIRONMENT IN NOVI SAD

Ida Zahović
Faculty of Technology, Novi Sad
University of Novi Sad

Mentor: Siniša Markov, PhD
idaidaza@gmail.com

Abstract

Bacterias and molds can be found in soil, water, air and living organisms as physiological microbiota who can be very useful for chemical and biochemical processes in human's and animal's organism. The activity of bacteria and mold can be suitable or harmful for living organisms. The aim of this study is to examine for the first time and assess the microbiological profile of the air of environment of the University of Novi Sad. This research obtain isolation and identification of microorganisms who are present in the greatest quantity in the air. Those are bacterias and molds. Samples of air are taken from five different spots in two different seasons. Microorganisms were incubated on appropriate culture media and after that molds and bacterias were isolated on individual nutrient medium that favors their growth. The results of air sampling have confirmed presence of bacterias, molds and *Enterobacteriaceae*, who are possible indicators of fecal contamination. The following cultures of mold have been isolated from air during this research: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Cladosporium* and *Alternaria*. The difference in the resulting number of microorganisms in the summer and autumn confirms the impact of season on growth and development of microorganisms. The results of sampling in summer show presence of *Enterobacteriaceae* colonies in the air. On the other side, the results of sampling in autumn do not show presence of this bacteria in the air of University. These results lead to the conclusion that lower temperatures are not conducive to the development of the mentioned bacteria. The results of sampling the air in the summer confirm a larger number of microorganisms due to favorable conditions for growth and development of microorganisms. Microbiological laboratory with daily use of UV lamps is environment that is characterized by the smallest number of isolated microorganisms. Air-conditioned teacher's office was the source of the largest number of microorganisms which leads to the conclusion that it is necessary to regularly improve good hygiene and ventilate the rooms to reduce the potential contamination of air with increasing number of harmful microorganisms.

Keywords: bacteria, mold, air, university environment, microorganisms in air.

UVOD

Kolekcija bioloških čestica, virusa, bakterija, spora plesni, algi i drugih mikroorganizama koje se nalaze u vazduhu jednim imenom se nazivaju bioaerosoli. Mikroorganizmi se mogu naći slobodni u vazduhu ili su pak pričvršćeni za čestice prašine. Nastajanje bioaerosola dešava se prirodnim ili veštačkim putem. Prirodan način čine kihanje, kašljanje, odbacivanje inficirane ljudske kože, disperzija kapljica iz vodenih izvora ili čestica zemlje putem vetra. Veštački način nastajanja bioaerosola obuhvata poljoprivredne aktivnosti kao kompostiranje, biolaboratorijske aktivnosti, kao i tretman aerobne obrade otpadnih voda. Mikroorganizmi iz vazduha koji imaju sposobnost da opstanu u takvoj sredini, lako se mogu detektovati i izolovati kultivacijom na pogodnom medijumu. Najčešći mikroorganizmi koji čine bioaerosole jesu bakterije i spore plesni (Ivanov, 2010).

Mikroorganizmi su prisutni u svim životnim sredinama i klimatskim zonama, u vazduhu, vodi i zemljištu. Usled raznolikosti osobina, populacije mikroorganizama u zemljištu značajne su za razlaganje organskih materija i obezbeđivanje hranljivih sastojaka biljnim vrstama. Vodene površine zauzimaju ogromno prostranstvo i zato mikroorganizmi ovog staništa svojom brojnošću grade biomasu velikih razmera koja premašuje svaku drugu sredinu. Strujanje vazdušnih masa izaziva kruženje mikroorganizama širom atmosfere, te takođe utiče na veliku brojnost istih. Osim pomenutih sredina, mikroorganizmi nastanjuju i prehrambene proizvode u svežem ili prerađenom stanju. Najčešće vrste u namirnicama su populacije bakterija i gljiva. Pored navedenih, i biološki aktivne površine kao što je telo čoveka, životinja i biljaka mogu biti mesta čiji su redovni stanovnici mnoge vrste mikroorganizama.

Smena dana i noći, ali i godišnjih doba značajno utiče na količinu i vrstu mikroorganizama prisutnih u vazduhu, pa se tako najveći broj bakterija i spora plesni javlja u proleće. Kako je poznato da prisustvo mikroorganizama zavisi od nadmorske visine, regiona (okeani, šume, ruralna i urbana područja) i klimatskih faktora (temperatura, relativna vlažnost, padavine, vetar) literaturni podaci su potvrdili moguće prisustvo spora plesni i ćelija bakterija na visinama od 1 do 7 km iznad Zemljine površine (Morris i sar., 2011). Bakterije čine osnovu svakog lanca ishrane u prirodi. Nalaze se u zemljištu, vodi, vazduhu i u živim organizmima gde predstavljaju fiziološke mikrobiote ljudi i životinja. Morris i saradnici (2011) u svom radu navode da većinu bakterija detektovanih u atmosferi čine Gram-pozitivne bakterije, uključujući i sporulišuće vrste kao što su *Bacillus* i *Microbacterium* spp.. Pored Gram-pozitivnih, pomenuti naučnici navode i prisustvo Gram-negativnih bakterija u atmosferi.

Plesni se u atmosferi najčešće javljaju u vidu pojedinačnih spora, klastera. Odlikuje ih karakteristična biološka organizacija u vidu talusa koja se sastoji od brojnih hifa odnosno micelija. Ovaj vid organizacije plesni posledica je njihove adaptacije na suvozemno zemljište. Veliki broj plesni sadrži pigmente čije se prisustvo ispoljava obojenjem u raznim nijansama zelene ali i drugih boja. Pomenuti pigmenti predstavljaju zaštitu od sunčevog zračenja. Kao najčešće prisutne plesni u atmosferi navode se spore slične onima koje obrazuju *Cladosporium* (najdominantnije), *Alternaria*, *Botrytis* i druge (Morris i sar., 2011).

Mikroorganizmi se u atmosferi mogu naći i u zatvorenom prostoru. Izučavanje mikroorganizama u atmosferi zatvorenog prostora odnosi se na vazduh u bolnicama, kasarnama, školama, kancelarijama, odnosno u svim prostorijama gde duže vreme boravi veći broj ljudi. Najčešći predmeti koje kolonizuju mikroorganizmi jesu građivni predmeti. Kada dođe do mikrobiološkog rasta i razmnožavanja, zatvorena sredina postaje izvor bioaerosola kome se izlaže stanovnik, što može biti veoma bitno jer ljudi u njima provode približno 22h dnevno. Osobe koje borave u zatvorenim prostorima su, takođe, glavni izvor bakterijskih bioaerosola, sa transmisijom čovek na čoveka. Kontaminacija vazduha vrši se kihanjem, kašljanjem, govorom, pevanjem, ili sa poda i posteljine (Šutić, Radin, 2001).

Iz navedenih razloga se u današnje vreme velik značaj pridaje aerobiologiji, ogranku biologije, koji se bavi proučavanjem aerosolizacije, aero prenosa kao i taloženja biološkog materijala. Značajan deo aerobiologije je aeromikrobiologija, čiji je zadatak izučavanje mikroorganizama koji se nalaze u vazduhu. Drugim rečima, aeromikrobiologija se bavi mikrobima koji žive u vazduhu i koje se vazduhom transportuju (Maier i sar., 2009).

Dominantan način unošenja određenih mikroorganizama u ljudski organizam ostvaruje se putem aerosola i veoma često rezultira pojavom oboljenja i narušavanja ljudskog zdravlja (Morris i sar., 2007). U tabelama 1. i 2. prikazane su najčešće mikrobiote vazduha i oboljenja koja prouzrokuju kod životinja i ljudi respektivno.

Tabela 1. Najčešći mikroorganizmi koji se mogu prenositi vazduhom i izazivati zdravstvene probleme kod životinja

Oboljenja izazvana bakterijama		Oboljenja izazvana plesnima	
Patogen	Bolest	Patogen	Bolest
<i>Mycobacterium bovis</i>	Tuberkuloza	<i>Aspergillus spp.</i>	Aspergiloza
<i>Actinobacillus mallei</i>	Sakagija	<i>Cryptococcus spp.</i>	Kriptokokoza
<i>Brucella spp.</i>	Bruceloza	<i>Coccidioides immitis</i>	Kokcidiomikoza
<i>Salmonella spp.</i>	Salmoneloza		

Izvod: Maier i sar., 2009

Tabela 2. Najčešći mikroorganizmi koji se mogu prenositi vazduhom i izazivati zdravstvene tegobe kod ljudi

Oboljenja izazvana bakterijama				Oboljenja izazvana plesnima	
Patogen	Bolest	Patogen	Bolest	Patogen	Bolest
<i>Brucella melitensis</i>	Bruceloza	<i>Legionella spp.</i>	Legioneloza	<i>Aspergillus fumigatus</i>	Aspergiloza
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	Plućna tuberkuloza	<i>Neisseria meningitidis</i>	Meningokokna infekcija	<i>Blastomyces dermatiridi</i>	Blastomikoza
<i>Actinobacillus mallei</i>	Sakagija	<i>Yersinia pestis</i>	Plućna kuga	<i>Coccidioides immitis</i>	Kokcidiomikoza
<i>Chlamydia psittaci</i>	Pneumonija	<i>Salmonella typhi</i>	Tifusna groznica	<i>Cryptococcus neoformans</i>	Kriptokokoza
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Pneumonija	<i>Bordetella pertussis</i>	Veliki kašalj	<i>Histoplasma capsulatum</i>	Histoplazmoza
<i>Staphylococcus aureus</i>	Stafilokokna respiratorna infekcija	<i>Francisella tularensis</i>	Tularemija	<i>Nocardia asteroides</i>	Nokardioza
<i>Streptococcus pyogenes</i>	Streptokokna respiratorna infekcija	<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	Difterija	<i>Sporotrichum schenickii</i>	Sporotrihoza

Izvod: Maier i sar., 2009

Cilj ovog rada je da se po prvi put ispita i proceni mikrobiološki profil vazduha univerzitetskog okruženja u Novom Sadu. Ovo istraživanje obuvata izolovanje i identifikaciju mikrobiota vazduha prisutnih u najvećem broju, bakterija i plesni.

MATERIJAL I METODE

Pri ispitivanju mikrobiološkog profila vazduha u prostorijama Univerziteta u Novom Sadu, uzorkovan je vazduh u pet različitih prostorija Tehnološkog fakulteta. Kako količina vlage, temperature okoline i drugi faktori bitno utiču na rast i razvoj mikroorganizama, uzorkovanje vazduha je vršeno u dva različita godišnja doba. Svako uzorkovanje urađeno je u tri ponavljanja. Mesta uzorkovanja prikazana su u tabeli 3.

Tabela 3. Opis prostorija u kojima je vršeno uzorkovanje vazduha

Ispitivana prostorija	Oznaka	Karakteristike prostorije		
		Površina (m ²)	Zapremina (m ³)	Broj ljudi
<i>Amfiteatar</i>	AMF	195	800	60
<i>Klimatizovan nastavnički kabinet</i>	KNK	17	51	2
<i>Klimatizovana laboratorija</i>	KL	30	90	0
<i>Neklimatizovana laboratorija</i>	NKL	36	108	3
<i>Mikrobiološka laboratorija</i>	ML	25	87,5	3

Prilikom uzorkovanja vazduha korištene su sledeće hranljive podloge: DRBC (Dichloran-rose bengal chloramphenicol agar; HiMedia, Mumbai, Indija) za kultivisanje plesni i kvasaca, PCA (Plate count agar; HiMedia, Mumbai, Indija) za kultivisanje bakterija VRBG (Violet Red Bile Glucose agar; HiMedia, Mumbai, Indija) za kultivisanje *Enterobacteriaceae*.

Inkubacija plesni na DRBC podlozi je vršena na temperaturi od 25°C, 5 dana, a inkubacija na PCA na 30°C, 72 sata. Određivanje broja ćelija *Enterobacteriaceae* nakon uzorkovanja vršeno je tako što je na VRBG podlogu nanet sloj (15 ml) iste podloge. Ova podloga potom je inkubirana na 37°C, 24 sata. Dalja potvrda izraslih kolonija za enterobakterije rađena je saglasno standardu SRPS ISO 21528-2. Za izolovanje čistih bakterijskih kultura primenjen je PCA, a za plesni Čapekova podloga (Czapek-sucrose-nitrate agar) (Johnson et al., 1960). Ista podloga je uz SMA (Sabouraud maltozni agar, HiMedia, Mumbai, Indija) i PDA (Krompir dekstrozni agar, Merck, Darmstadt, Nemačka) korišćena za identifikaciju plesni. Uzorkovanje vazduha vršeno je uređajem za uzorkovanje vazduha koji se naziva MAS-100® (Microbiological Air Sampler; Merck, Darmstadt, Nemačka) koji ispunjava zahteve standarda ISO 14698-1. Uređaj poseduje mehanizam koji uvlači vazduh kroz perforirani poklopac na kojem se nalazi 400 rupa. Radijalni fen koji se nalazi unutar ovog uređaja je kontrolisan senzorom protoka i precizno reguliše protok vazduha na 100 L/min. Senzor masenog protoka obezbeđuje kontinualnu regulaciju protoka vazduha tokom uzorkovanja.

Vršeno je izolovanje čiste kulture kolonija na Čapek hranljivoj podlozi. Nakon njihove inkubacije izolati su presejavani na Čapek agar, SMA i PDA i od dobro formiranih kolonija pripremani su preparati za mikroskopiranje. Podudaranje makroskopskih i mikroskopskih osobina kod pojedinih izolata, uz

primenu ključeva za identifikaciju (Ranković, 2011; Barnett, 1960; Gorlenk, 1976) bio je osnov za identifikaciju, tj. određivanje kom rodu pripadaju izdvojeni izolati.

REZULTATI I DISKUSIJA

Kako klimatski uslovi okoline utiču na brojnost i raznovrsnost mikroorganizama prisutnih u vazduhu, mikrobiološki profil vazduha u univerzitetskom okruženju određivan je u dva različita godišnja doba. Uzorkovanje je vršeno u prepodnevnom i poslepodnevnom časovima u mesecu junu i oktobru 2014. godine. U tabelama 4. i 5. dat je prikaz opsega, srednje vrednosti i standardne devijacije različitih vrsta mikroorganizama u uzorkovanim prostorijama, u prepodnevnom i poslepodnevnom časovima.

Tabela 4. Koncentracija mikroorganizama (CFU/100 L) u vazduhu uzorkovanom u prepodnevnom časovima

Prostorija	Vreme uzorkovanja	Aerobne mezofilne bakterije		<i>Enterobacteriaceae</i>		Plesni	
		Opseg	SV±SD	Opseg	SV±SD	Opseg	SV±SD
AMF	Jun	40-48	49,33±8,22	0-3	1,33±1,25	66-88	78,00±7,79
	Oktobar	26-42	33,33±6,60	<1	<1±<1	47-286	127,0±112,4
KNK	Jun	103-247	167,67±59,70	1-6	3,00±2,16	107-285	194,33±72,71
	Oktobar	88-191	141,33±42,13	<1	<1±<1	69-73	74,67±5,44
KL	Jun	59-118	79,33±27,35	1-2	1,67±0,47	44-70	53,67±11,61
	Oktobar	101-135	112,67±15,80	<1	<1±<1	80-89	83,67±3,86
NKL	Jun	72-84	78,33±4,92	0-1	0,33±0,47	69-100	88,67±13,96
	Oktobar	44-83	65,67±16,21	<1	<1±<1	49-71	57,00±9,93
ML	Jun	52-112	82,33±24,50	1-2	1,67±0,47	47-56	51,50±4,50
	Oktobar	61-80	68,67±8,18	<1	<1±<1	52-65	60,33±5,91

Legenda: AMF-amfiteatar; KNK-klimatizovan nastavnički kabinet; KL- klimatizovana laboratorija; NKL - neklimatizovana laboratorija; ML-mikrobiološka laboratorija; SD-srednja vrednost; SV-standardna devijacija

Iz tabela 4. i 5. se može primetiti da je broj mikroorganizama veći u poslepodnevnom časovima, što je i očekivan rezultat uzimajući u obzir nedavni boravak studenata i nastavnika. Rezultati takođe pokazuju da je najveći broj bakterija i *Enterobacteriaceae* uzorkovanih u prepodnevnom časovima uočen u uzorcima koji su uzorkovani u junu u prostoriji označenoj kao klimatizovan nastavnički kabinet. Ovakav rezultat najverovatnije je posledica neredovnog provetravanja prostorije, usled prisustva klimatizovanog uređaja. Najveći broj plesni primećen je u uzorcima iz prostorije označene kao klimatizovana laboratorija. Bitno je ukazati da nije otkrivena nijedna ćelija *Enterobacteriaceae* prilikom uzorkovanja vazduha u oktobru. Ovaj rezultat potvrđuje činjenicu da je vitalnost mikroorganizama smanjena pri smanjenju temperature vazduha okruženja.

Tabela 5. Koncentracija mikroorganizama (CFU/100 L) u vazduhu uzorkovanom u poslepodnevnim časovima

Prostorija	Vreme uzorkovanja	Aerobne mezofilne bakterije		<i>Enterobacteriaceae</i>		Plesni	
		Opseg	SV±SD	Opseg	SV±SD	Opseg	SV±SD
AMF	Jun	91-105	97±5,88	0-2	1±0,81	31-46	39±6,16
	Oktobar	26-60	57,67±24,96	<1	<1±<1	154-440	264,67±125,39
KNK	Jun	232-416	311,33±77,22	1-2	1,66±0,47	307-420	362,66±46,14
	Oktobar	52-83	68,33±12,71	<1	<1±<1	87-120	106,00±13,93
KL	Jun	124-161	141±15,25	0-1	0,33±0,47	41-54	47±5,35
	Oktobar	46-47	46,33±0,47	<1	<1±<1	53-69	62,67±6,94
NKL	Jun	216-260	235,33±18,35	0-1	0,66±0,47	139-214	167±33,43
	Oktobar	47-122	79,00±31,59	<1	<1±<1	112-119	116,67±3,30
ML	Jun	91-105	97±5,88	0-2	1±0,81	31-46	39±6,16
	Oktobar	26-60	57,67±24,96	<1	<1±<1	154-440	264,67±125,39

Legenda: AMF-amfiteatar; KNK-klimatizovan nastavnički kabinet; KL- klimatizovana laboratorija; NKL - neklimatizovana laboratorija; ML-mikrobiološka laboratorija; SD-srednja vrednost; SV-standardna devijacija

Broj ćelija, a time i kolonija iz familije *Enterobacteriaceae* i plesni uzorkovanih u poslepodnevnim časovima u letnjem periodu je najveći u prostoriji označenoj kao klimatizovan nastavnički kabinet, dok je broj uzorkovanih bakterija u jesenjem periodu najveći u neklimatizovanoj laboratoriji. Najveći broj plesni uzorkovanih u jesenjem periodu je zabeležen u prostoriji označenoj kao amfiteatar. Detektovan broj bakterija uzorkovanih u klimatizovanom nastavničkom kabinetu je oko 68 CFU/100 L što se podudara sa literaturnim podacima koji iznose oko 78 CFU/100 L za sličnu prostoriju. (Stryjawska-Sekulska i sar., 2007). Još jedno podudaranje dobijenih rezultata zapaženo je kod uzoraka iz neklimatizovane laboratorije gde je broj uzorkovanih bakterija oko 79 CFU/100 L, a u istoj literaturi oko 65 CFU/100L. Izgled inkubiranih petrijevki sa kolonijama plesni, bakterija i kolonijama pripadnika familiji *Enterobacteriaceae* prikazan je na slikama 1, 2 i 3.



Slika 1. Kolonije plesni



Slika 2. Kolonije bakterija



Slika 3. Kolonije *Enterobacteriaceae*

Nakon brojanja kolonija plesni, kolonije kvasaca nisu detektovane, a prvi korak pri identifikaciji bio je odabir najfrekventnijih i različitih kolonija sa Petri ploča iz svih prostorija.

Od ukupno osamnaest različitih kolonija čistih kultura plesni identifikovano je čak osam izolata iz roda *Penicillium* sp., od čega su tri uzorka iz klimatizovane laboratorije. Identifikacijom je utvrđeno prisustvo 5 izolata roda *Cladosporium* sp. (žute do zelene, ispupčene kolonije) i po jedan izolat iz rodova *Aspergillus* sp. (bele, ispupčene kolonije), *Alternaria* sp. (narančaste, obrasle kolonije) i *Fusarium* sp. (bele, obrasle kolonije sa ružičastim centrom). Izgled nekih od identifikovanih kolonija na Petri pločama prikazan je na slici 4.



Slika 4. Izolati plesni na Čapekovej podlozi: *Penicillium* sp. (levo), *Cladosporium* sp. (sredina) i *Aspergillus* sp. (desno)

Najveći broj izolata plesni pripada rodu *Penicillium*. Ovaj rod pripada klasi Ascomycotina, čija je glavna karakteristika dobro razvijena micelija, vidljiva golim okom. Kolonije roda *Penicillium* se formiraju tako što se višecelijska micelija razvija u različitim pravcima i u određenim granicama. Bitno je naglasiti da se tom prilikom obrazuje supstratna i vazдушna micelija koja izgleda najčešće somotasto i veoma je važna za determinaciju. Vrste roda *Penicillium* su obično zelenkaste, bele pa čak i žućkaste boje na mikroskopskim preparatima (<http://www.dehs.umn.edu>).

Pored toga što mogu biti producenti nekoliko mikotoksina, među kojima je i ohratoksin A, plesni ovog roda proizvode i neke od ljudskih alergena. Otkriveno je da aseksualne spore *Penicillium chrysogenum* predstavljaju jedne od najznačajnijih ljudskih alergena.

Rod *Cladosporium* pripada klasi gljiva koje se razmnožavaju samo bespolno, konidijama ili fragmentacijom micelije i nazivaju se *Deuteromycotina*. Vrste roda *Cladosporium* su brojne te se mogu uočiti na površini tkiva raznih biljaka, na tekstilu, pluti, ljudskoj koži, papiru, životnim namirnicama, itd. Ove plesni se razvijaju u širokom opsegu temperature i ne čudi njihovo prisustvo u neobičajenim sredinama kao što su hladnjače i frižideri (Vrbaški i Markov, 1992). Spore roda *Cladosporium* predstavljaju značajne alergene, te ukoliko su prisutne u većoj količini mogu imati štetan uticaj na astmatičare, ali i na sve osobe sa respiratornim oboljenjima. S druge strane, vrste roda *Cladosporium* ne proizvode značajnije mikotoksine ali proizvode isparljive organske komponente.

Bakterije iz familije Enterobacteriaceae predstavljaju Gram-negativne, fakulativno anaerobne štapiće, duge od 1,0 do 6,0 μm . Široko su rasprostranjene u prirodi a osim što predstavljaju deo normalnih

mikrobiota intestinalnog trakta ljudi i životinja mogu izazvati i brojna oboljenja. Predstavnici familije *Enterobacteriaceae* mogu biti pokretni (peritrihijalnim flagelama) ili nepokretni.

U ovoj porodici se nalazi 30 rodova i više od 120 vrsta i podvrsta klasifikovanih na osnovu biohemijsko-fizioloških osobina (Švabić-Vlahović, 2005). Interesantan je i podatak da se bakterije iz familije *Enterobacteriaceae* mogu naći i u bioaerosloima (Stetzenbach, 1996).

Nakon inkubacije i brojanja kolonija bakterija na PCA, vršeno je izolovanje čistih kultura pomenutih kolonija na PCA. Izolovano je ukupno 22 čiste kulture uzorkovane u letnjem periodu i 16 čistih kultura uzorkovanih u jesenjem periodu. Usled velikog broja kolonija sa različitim makromorfološkim, ali i mikromorfološkim osobinama, vršena je samo osnovna identifikacija oblika ćelija bakterija i bojenje po Gramu.

Mikromorfološka analiza kolonija uzorkovanih u letnjem period pokazala je da je 14 kolonija loptastog oblika, dok je ostalih 8 kolonija cilindričnog oblika. Rezultati dobijeni nakon bojenja po Gramu je ukazuju na sličan broj i Gram-pozitivnih (12) i Gram-negativnih (10) bakterija.

Prema rezultatima mikromorfološke analize može se konstatovati da je dominantan oblik bakterija uzorkovanih u jesenjem periodu loptast. Čak 13 od ukupno 16 kolonija bakterija jesu koki. Bojenje po Gramu ukazalo je na malu prisutnost Gram-pozitivnih bakterija, samo 3. Boje kolonija su različite, a najveći broj kolonija je krem boje. Odstupanje rezultata od dominantnog prisustva Gram-pozitivnih bakterija u odnosu na tradicionalne mikrobiote prisutne u bioaerosolima najverovatnije je posledica veće prisutnosti tranzitne mikrobiote u vazduhu univerzitetskog okruženja. Da bi se sa sigurnošću naveo pravi razlog oskudnije prisutnosti Gram-pozitivnih bakterija u vazduhu univerzitetskog okruženja potrebno je izvršiti dodatna ispitivanja. Rezultati ovog ispitivanja se podudaraju sa rezultatima sličnog ispitivanja vršenog u prostorijama univerziteta u Poljskoj (Stryjawska-Sekulska i sar., 2007). Podudaranje rezultata se ogleda u približno istoj vrednosti broja izolovanih bakterija unutar jedne prostorije u kojoj je vršeno uzorkovanje vazduha i u pogledu vrste izolovanih plesni se takođe podudaraju u oba istraživanja. Uglavnom se mikrobiološki profil vazduha ispituje u bolnicama radi provere prisutnosti kontaminacije. Verde i saradnici (2015) su tokom ispitivanja mikrobiološkog profila vazduha bolnice u Portugalu izolovali ćelije različitih Gram-pozitivnih i Gram-negativnih bakterija, što je i očekivano. Pored bakterija, izolovale su i plesni, a između ostalih i predstavnici rodova *Penicillium*, *Cladosporium* i *Aspergillus*, što je slučaj i prilikom ispitivanja mikrobiološkog profila vazduha univerzitetskog okruženja u Novom Sadu. Slična ispitivanja vršena u prostorijama univerzitetske biblioteke u Etiopiji, takođe potvrđuju prisutnost predstavnika rodova *Alternaria*, *Penicillium*, *Cladosporium* i *Aspergillus* u vazduhu (Hayleeyesus i Manaye, 2014). Kako rezultati većine ispitivanja ukazuju na prisustvo rodova *Alternaria*, *Penicillium*, *Cladosporium* i *Aspergillus* u vazduhu, može se pretpostaviti da navedeni rodovi plesni čine uobičajen mikrobiološki profil vazduha.

ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata izvedeni su sledeći zaključci:

- Uzorkovanjem vazduha univerzitetskog okruženja u Novom Sadu potvrđeno je prisustvo bakterija, plesni ali i *Enterobacteriaceae* koje predstavljaju moguće indikatore fekalne kontaminacije.
- Izolovane su kulture plesni sledećih rodova: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Cladosporium* i *Alternaria*.
- Razlika u dobijenoj brojnosti mikroorganizama u letnjem i jesenjem periodu potvrđuje uticaj godišnjeg doba na rast i razvoj mikroorganizama. Dok je tokom uzorkovanja u letnjem periodu zabeleženo prisustvo kolonija *Enterobacteriaceae*, tokom uzorkovanja u jesenjem periodu nije uočena nijedna

kolonija istih. Tokom uzorkovanja u letnjem periodu zabeležen je veći broj mikroorganizama usled povoljnijih uslova za rast i razvoj mikroorganizama.

- Plesni roda *Penicillium* se u najvećoj količini nalaze u vazduhu univerzitetskog okruženja. Identifikovano je 8 kolonija plesni ovog roda od ukupno 18 izolovanih kolonija plesni.
- Osnovnom identifikacijom utvrđeno je dominantnije prisustvo G-pozitivnih koki bakterija u jesenjem periodu, dok je u letnjem zabeležen približan broj G-pozitivnih koki i G-pozitivnih štapićastih bakterija.

LITERATURA

Barnett H. L. (1955-1960): Illustrated Genera of Imperfect Fungi, West Virginia University, Morgantown

Vrbaški L.J., Markov S. (1992): Praktikum za vežbe iz mikrobiologije, Prometej, Novi Sad

Gorlenko, M. V. (1976): Griby, Žiznj rastenij, Vol.2, Prosvešćenie, Moskva

Ivanov, V.(2010): Environmental Microbiology for Engineers, CRC Press

Johnson F. L., Curl A. E., Bond H. J., Fribourg A. H. (1960): Soil Microflora- Plant Disease Relationships, str 146., Burgess Publishing Company, Minneapolis

Maier, R.M., Pepper, I. L., Gerba, Ch.P. (2009): Environmental microbiology, Amsterdam, Elsevier

Morris C. E., Sands D. C., Bardin M., Jaenicke R., Vogel B., Leyronas C., Ariya P. A., Psenner R. (2011): Microbiology and atmospheric processes: research challenges concerning the impact of airborne micro-organisms on the atmosphere and climate, Biogeosciences, 8, 17–25

Ranković B. (2011): Sistematika gljiva, Univerzitet u Kragujevcu, Prirodno- matematički fakultet, Kragujevac

Stetzenbach L.D. (1996): Introduction to Aerobiology, u Hurst C.J., Knudsen G.R., McMerney M.J., Stetzenbach L.D., Walter M.V.(eds): Manual of Environmental Microbiology, ASM Press, Washington

Stryjakowska-Sekulska M., Piotraszewska-Pajak A., Szyszka A., Nowicki M., Filipiak M. (2007): Microbiological Quality of Indoor Air in University Rooms, Polish J. of Environ. Stud. Vol. 16, No. 4

Šutić D., Radin D. (2001): Mikrobiologija-Mikroorganizmi u životu biljaka, Beograd

Švabić-Vlahović M. (2005): Medicinska bakteriologija, “Savremena administracija” a.d., Beograd, 9-52, 233-235

<http://www.dehs.umn.edu>.

Verde S.C., Almeida S.M., Matos J., Guerreiro D., Meneses M., Faria T., Botelho D., Santos M., Viegas C. (2015): Microbiological assessment of indoor air quality at different hospital sites, Research in Microbiology 166, 557-563

Hayleeyesus S.F., Manaye A.M. (2014): Microbiological Quality of Indoor Air in University Librarie, Asian Pac J Trop Biomed; 4(Suppl 1): S312-S317

**MJERENJE APSOLUTNIH DIFERENCIJALNIH PRESJEKA ZA ELASTIČNO
RASIJANJE ELEKTRONA NA ATOMU ARGONA**
DOI: 10.7251/STES1609164V

*Jelena Vuković
Prirodno-matematički fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci*

*Mentor: prof dr Branko Predojević
jelcajesa@gmail.com*

Sažetak

U ovom radu predstavljeni su rezultati eksperimentalnog istraživanja interakcije elektrona srednje energije sa atomom argona. Cilj eksperimenta čije rezultate predstavljamo u ovom radu bio je mjerenje diferencijalnih presjeka za elastično rasijanje elektrona na atomu argona u ugaonom opsegu od 20° do 121° , za energije upadnih elektrona 50eV, 100eV, 150eV i 200 eV.

Mjerenja diferencijalnih presjeka su rađena u funkciji ugla rasijanja, na fiksnoj energiji upadnih elektrona. Izmjereni relativni presjeci dovedeni su na apsolutnu skalu uz pomoć poznatih referentnih apsolutnih presjeka metodom relativnog protoka, gdje smo kao referentni gas koristili helijum. Dobijeni rezultati, prikazani tabelarno i grafički, su upoređeni sa rezultatima drugih autora, gdje smo uočili dobra slaganja za gotovo sve vrijednosti ugla rasijanja.

U radu su opisani sastavni dijelovi aparature: elektronski top i analizatorski sistem, eksperimentalna procedura mjerenja relativnih i apsolutnih efikasnih presjeka, gdje je posebna pažnja data mjerenju apsolutnih presjeka metodom relativnog protoka.

Ključne riječi: argon, elektroni, elastično rasijanje, diferencijalni presjeci, relativni protok

ABSOLUTE DIFFERENTIAL CROSS SECTION FOR ELASTIC ELECTRON SCATTERING ON ARGON ATOM

*Jelena Vuković
Faculty of sciences
University of Banja Luka*

*Mentor: prof dr Branko Predojević
jelcajesa@gmail.com*

Abstract

This paper presents the results from experimental research of interaction of electron with argon atoms. The goal of the experiment, whose results are presented in this study, was to measure the differential cross section for elastic electron scattering on argon atom in an angular range from 20° to 121° , for incident electron energies 50eV, 100eV, 150eV and 200 eV.

The measurements of differential cross section are performed in the function of scattering angle, at a fixed incident electron energy. Measured relative cross sections were brought to the absolute scale with the help of known referent absolute sections by using relative flow method, where as the referent gas was used helium. The results, tabulated and graphically presented, were compared with the results of other authors, where they observed good match for almost all values of scattering angle.

The paper describes the experimental settings of device: an electron gun and analyzing system, the experimental measurement procedures for relative and absolute effective cross sections, where special attention is given to the measurement of absolute cross section using relative flow method.

Key words: argon, electrons, elastic scattering, differential cross section, relative flow

UVOD

Potpuni teorijski opis procesa rasijanja elektrona na atomima i molekulima je veoma složen proces koji zahtijeva razmatranje velikog broja fizičkih fenomena. Pri tome je potrebno uzeti u obzir veze između upadnog elektrona i elektronskog oblaka mete kao i unutrašnje korelacije. Trend savremene fizike je kvantnomehantički pristup problemu rasijanja, koji polazi od *Šredingerove* ili *Dirakove* jednačine. Kvantnomehantički formalizam se može primijeniti za potpuno opisivanje bilo kojeg atomskog procesa, ali je egzaktno rješenje praktično nemoguće dobiti za složenije sisteme. Zbog toga se moraju koristiti određene aproksimativne metode, kojima se tretiraju procesi rasijanja, pretpostavljeni oblik interakcionog potencijala i vrste efekata koji ulaze u proračun.

Uopšteno, sve sudarne procese možemo podijeliti u dvije klase: 1) elastično rasijanje i 2) neelastično rasijanje. *Elastično rasijanje* je sudar atomskih čestica pri kome se ne mijenja unutrašnje stanje učesnika u sudaru. *Neelastično rasijanje* se može podijeliti na: a) *ekscitacione procese*, kod kojih se mijenja stanje barem jednog učesnika u sudaru ali sastav čestica ostaje isti; i b) *sudare uz preraspodjelu* gdje dolazi do promjene broja čestica poslije sudara. Za ovaj rad od interesa je samo elastično rasijanje elektrona na atomu argona.

Diferencijalni presjek

Diferencijalni presjek (differential cross-section) $d\sigma/d\Omega$ kod elastičnog rasijanja definiše se kao broj elektrona koji se rasijavaju u jedinici vremena u element prostornog ugla $d\Omega$ duž pravca određenim sa (θ, φ) , nakon interakcije nepolarizovanog upadnog elektronskog mlaza jediničnog fluksa sa nepolarizovanom atomskom metom. Gore navedena definicija diferencijalnog presjeka može se napisati na slijedeći način:

$$\frac{d\sigma}{d\Omega} = \frac{N_r}{\frac{N_0}{S}} \quad (1)$$

gdje su: N_r – broj rasijanih elektrona u prostornom uglu $d\Omega$; N_0 – broj upadnih elektrona kroz površinu S . Dalje se može definisati integralni presjek za elastično rasijanje:

$$\sigma_{el} = \int \left(\frac{d\sigma}{d\Omega} \right) d\Omega \quad (2)$$

Totalni presjek za rasijanje elektrona na atomu uključuje i presjeke za ekscitaciju i jonizaciju:

$$\sigma_{tot} = \sigma_{el} + \sigma_{eks} + \sigma_{jon} \quad (3)$$

Presjeci za rasijanje predstavljaju centralne veličine u problematici sudara čestica s obzirom da su to veličine koje se mogu eksperimentalno mjeriti. Totalni presjek za rasijanje direktno se mjeri na osnovu slabljenja primarnog mlaza elektrona prolaskom kroz ispitivanu atomsku metu prema formuli:

$$N_d = N_0 e^{-nL\sigma_{tot}} \quad (4)$$

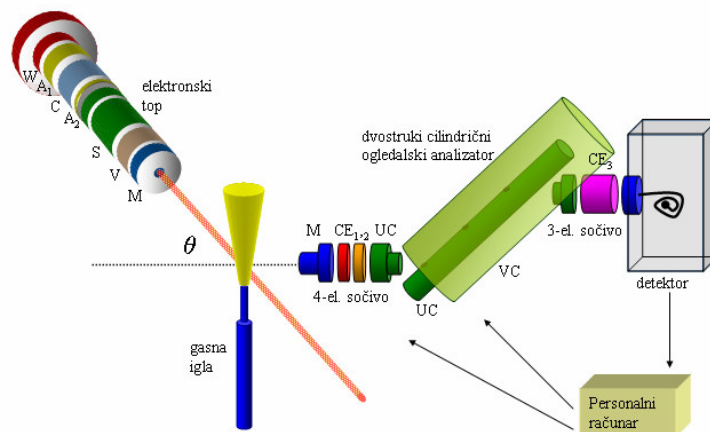
gdje su: N_d i N_o – broj nerasijanih i upadnih elektrona, respektivno; n – koncentracija mete; L – dužina puta kroz ispitivani gas; σ_{tot} – totalni presjek za rasijanje. Ispod prvog neelastičnog praga, integralni elastični presjek σ_{el} jednak je totalnom presjeku i takođe se može mjeriti prema formuli (4).

MATERIJAL I METODA

Eksperimentalni rezultati koji će biti predstavljeni u ovom radu dobijeni su na aparaturi UGRA (UGaona RAspodjela), koja se nalazi u Laboratoriji za atomske sudare, Instituta za fiziku, Beograd. U eksperimentima je korišćena metoda ukrštenih mlazova, gdje se mlaz elektrona određene energije sudara pod pravim uglom sa mlazom atoma ili molekula, nakon čega se rasijani elektroni mogu dalje analizirati po uglu i energiji. Osnovni princip eksperimenta elektronske spektroskopije je praćenje odbroja rasijanih elektrona u zavisnosti od parametra koji se mijenja (npr. upadna energija elektrona, ugao rasijanja, itd.). Dobijene zavisnosti su direktno proporcionalne diferencijalnim presjecima za ispitivani proces.

Opis aparature UGRA

Šematski prikaz eksperimentalnog uređaja dat je na slici 1. Eksperimentalni sistem se sastoji od: elektronskog topa, analizatora i detektora. Elektronski top proizvodi dobro kolimisani elektronski mlaz izabrane energije, koji se ukršta pod uglom od 90o sa atomskim (molekulskim) mlazom, formiranim gasnom iglom prečnika 1,3 mm i dužine 63 mm napravljenom od nerđajućeg čelika i koja je postavljena normalno na ravan u kojoj se nalaze top i analizator. Rasijani elektroni se fokusiraju četvoroelektrodnim cilindričnim sočivom u dvostruki cilindrični ogledalski analizator (double cylindrical mirror analyser – DCOA). Nakon što su selektovani po energiji elektroni se fokusiraju troelektrodnim sočivom u jednokanalni elektronski multiplikator (single channel electron multiplier – channeltron), koji radi kao pojedinačni brojač. Elektronski top je fiksiran na ploču koja može da rotira u ugaonom intervalu približno od -40o do +130o, u odnosu na ulaznu optiku DCOA. Svi elementi se nalaze u cilindričnoj komori od nerđajućeg čelika, u kojoj se postiže visoki vakuum oko $5 \cdot 10^{-7}$ mbar, pomoću turbomolekularne pumpe. Pritisak u komori se kontroliše jonizacionim mjeračem čija se mjerna glava nalazi pričvršćena za dno komore. Svi elementi sistema se nalaze unutar dvostrukog μ - metalnog oklopa, koji redukuje magnetno polje Zemlje i ostale magnetne smetnje na manje od $2 \cdot 10^{-7}$ T. Radni pritisak u komori je obično oko $2 \cdot 10^{-6}$ mbar. U cilju provjere doprinosa pozadinskog rasijanja koristi se sporedni otvor za upuštanje gasa u vakuumsku komoru („side leak“), nezavisno od gasne igle. Impuls dobijen udarom elektrona u channeltron prenosi se i pretvara se u analogni signal. Akvizicija podataka i kontrola eksperimentalnih parametara se vrši pomoću I/O kartice vođene C++ programom AQUGRA.

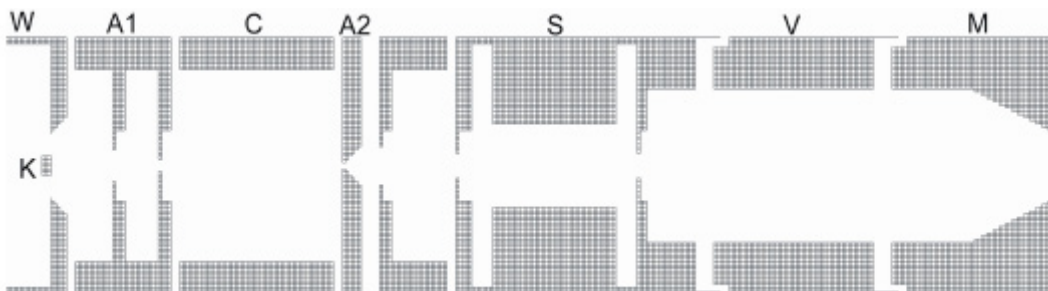


Slika 1. Šema eksperimentalne postavke aparature UGRA (A. Milosavljević)

Elektronski top

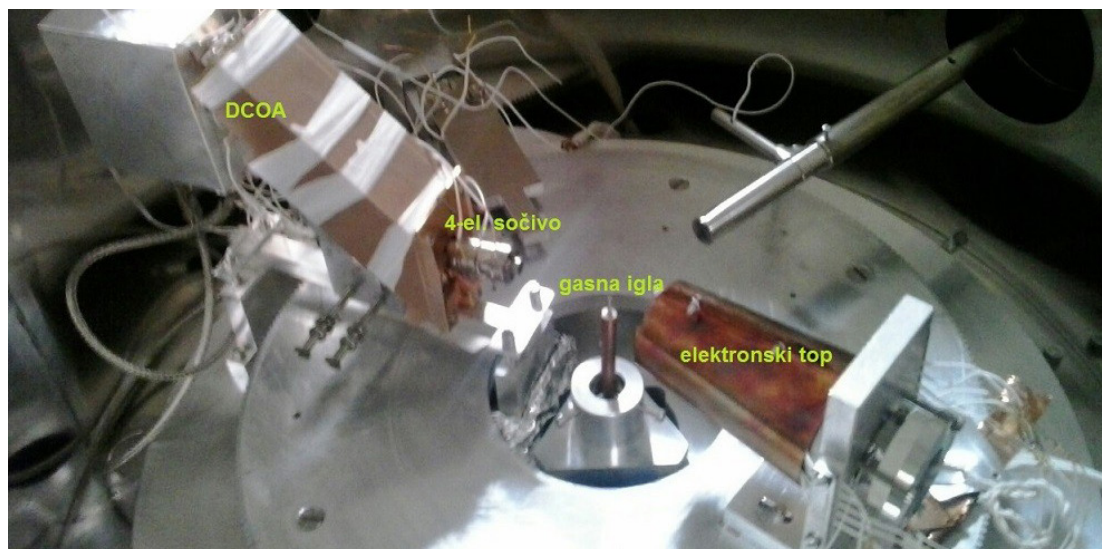
Detaljna šema elektronskog topa napravljena u programu SIMION data je na slici 2. Na slici 3. data je fotografija unutrašnjosti aparature UGRA, gdje se može uočiti i elektronski top oklopljen bakarnim štitom. Elektronski top daje maksimalnu struju od oko $1\mu\text{A}$ u energetsom opsegu od 40 eV do 300 eV. Primarni elektroni dobijeni su termoelektronskom emisijom sa volframske katode tipa ukosnice kroz koju se propušta struja od 2,1-2,3 A, ubrzavaju se i vode sistemom cilindričnih elektroda do interakcione zapremine. Top čini sistem cilindričnih elektroda koje se mogu podjeliti na dva dijela:

- 1) Dio za ekstrakciju primarnih elektrona sa katode i njihovo fokusiranje na otvor anode A2 (elektrode W, A1, C, A2)
- 2) Dio za fokusiranje elektronskog mlaza u interakcionu zapreminu (elektrode A2, S, V, M).



Slika 2. Šema elektronskog topa (A. Milosavljević)

Za fino podešavanje mlaza postoje četiri deflektorske elektrode unutar elektrode S. Posljednja elektroda topa (M) je uzemljena, kao i interakciona zapremina. Energija elektrona je definisana negativnim naponom katode u odnosu na posljednju elektrodu M. Naponi na ostalim elektrodama se dovode napajajima i definišu se u odnosu na katodu. Prije početka mjerenja i upuštanja gasa mete, vrši se centriranje topa, analizatora i gasne igle i određuje se struja primarnog elektronskog mlaza mjerenjem odbroja, da bi imali predstavu o intenzitetu šuma. Struja primarnog mlaza je mjerena pomoću Faradejevog kaveza koristeći digitalni ampermetar i obično je bila reda 200 – 300 nA pri energiji elektrona od 100 eV i optimalno podešenim naponima na elektronskom topu.



Slika 3. Unutrašnjost aparature UGRA

Analizator i detektor

Cilindrični ogledalski analizator (COA) je uređaj koji se često koristi u elektronskoj spektroskopiji zbog svojih dobrih optičkih karakteristika i relativno jednostavne konstrukcije. Dva COA u seriji daju dvostruki cilindrični ogledalski analizator (DCOA). Na slici 1. se može vidjeti da je DCOA uklopljen sa dva sistema sočiva, četvoroelektrodnim na ulazu i troelektrodnim na izlazu. Elektrostatičko polje u DCOA se formira između dva koncentrična cilindra poluprečnika R_1 i R_2 , koji se nalaze na potencijalu V_1 i V_2 , respektivno. Naelektrisane čestice ulaze u DCOA pod uglom $\alpha=45^\circ$ u odnosu na osu cilindra. Energija elektrona koji mogu da prođu kroz analizator (E_p), kao i energetska rezolucija ΔE su određeni razlikom potencijala između ova dva cilindra (ΔV_{DCOA}). Energija prolaza E_p i razlika potencijala ΔV_{DCOA} na cilindrima su linearno povezani formulom $E_p = k \Delta V_{\text{DCOA}}$, gdje je k konstanta određena konstruktivnim osobinama analizatora.

Mjerenje relativnih diferencijalnih presjeka

U tipičnom eksperimentu rasijanja elektrona na atomima mjeri se intenzitet struje rasijanih elektrona (odnosno odbroj) za određeni proces rasijanja, na određenoj energiji upadnih elektrona (E_0) i uglu rasijanja (θ). U slučaju elastičnog rasijanja, izmjereni intenzitet (I) je povezan sa diferencijalnim presjekom (DCS) sljedećom formulom:

$$I(E_0, \theta) = DCS(E_0, \theta) \eta(E_0) V_{eff}(E_0, \theta) \quad (5)$$

Ovdje su: $I(E_0, \theta)$ – mjereni signal elastično rasijanih elektrona upadne energije E_0 na uglu θ ; $DCS(E_0, \theta)$ – diferencijalni presjek za elastično rasijanje elektrona određene upadne energije i ugla rasijanja; ηE_0 – funkcija odziva detektora za elektrone energije E_0 ; $V_{eff}(E_0, \theta)$ – efektivna interakciona zapremina.

Apsolutna mjerenja diferencijalnih presjeka

Kako su relativna mjerenja mnogo lakša i dobro poznata, cilj je povezati ih sa određivanjem apsolutnih diferencijalnih presjeka uz korištenje poznatih referentnih apsolutnih presjeka. U ovom radu, relativni presjeci su normirani na apsolutnu skalu na osnovu apsolutnih tačaka dobijenih na nekoliko uglova rasijanja metodom relativnog protoka, gdje se kao referentni gas koristio helijum, čiji presjeci su poznati. Kod ove metode upoređuju se signali rasijanih elektrona na meti (Ar) i referentnom gasu (He) na fiksnom uglu rasijanja (θ) i upadnoj energiji elektrona (E_0), pod istim eksperimentalnim uslovima. Da bi se obezbijedili isti eksperimentalni uslovi prati se struju elektrona u prostoru sudara, fokusirajuće osobine elektronskog topa i detekcionog sistema se održavaju nepromjenjenim i obezbjeđuju se isti profili mlazeva za metu i referentni gas. Glavni zadatak kod mjerenja apsolutnih presjeka metodom relativnih protoka je da ugaona distribucija fluksa bude ista za oba gasa, a to se može postići pod određenim uslovima. Olander i Kruger su računskim putem pokazali da će funkcije ugaone distribucije za bilo koja dva gasa biti iste pod uslovom da su pritisci kod igle takvi da je srednji slobodni put za oba gasa isti. Dakle, profil mlaza zavisi prije svega od srednjeg slobodnog puta gasa na datom pritisku iza gasne igle. Na osnovu kinetičke teorije gasova dobija se veza srednjeg slobodnog puta, pritiska i kvadrata kinetičkog dijametra gasa:

$$\lambda = \frac{RT}{\pi D^2 N_A P \sqrt{2}} \quad (6)$$

gdje su: λ srednji slobodni put, R – gasna konstanta, T – temperatura, D^2 – kvadrat gas-kinetičkog dijametra, N_A – Avogadrov broj i P – pritisak.

Srednji slobodni put λ je obrnuto proporcionalan kvadratu kinetičkog dijametra i pritiska. Prema tome, da bi se obezbijedili isti profili mlazeva (jednaki srednji slobodni putevi) pritisci i kinetički dijometri za ispitivanu metu i referentni gas trebaju biti u odnosu:

$$\frac{P_x}{P_{ref}} = \frac{D_{ref}^2}{D_x^2} \quad (7)$$

Ako su ovi uslovi ispunjeni intenziteti rasijanih elektrona se konvertuju u apsolutne diferencijalne presjeke prema formuli:

$$DCS_x(E_0, \theta) = \frac{DCS_{ref}(E_0, \theta)(N_x F_{ref})}{N_{ref} F_x} \sqrt{\frac{M_{ref}}{M_x}} \quad (8)$$

$DCS_x(E_0, \theta)$ i $DCS_{ref}(E_0, \theta)$ su apsolutni diferencijalni presjeci za elastično rasijanje elektrona na atomima mete i referentnog gasa, respektivno. N_x i N_{ref} su mjereni intenziteti rasijanih elektrona, F_x i F_{ref} su maseni protoci a M_x i M_{ref} su molekulske mase mete i referentnog gasa respektivno.

U ovom slučaju, mjerenja apsolutnih diferencijalnih presjeka za Ar uz pomoć He kao referentnog gasa, imamo: $\lambda_{Ar} = \lambda_{He}$ na i.e. $P_{Ar}:P_{He} = D_{He}^2:D_{Ar}^2$. Pošto je $D_{Ar}=3,58 \text{ \AA}$ a $D_{He}=2,15 \text{ \AA}$, slijedi da je odnos pritisa: $P_{Ar}:P_{He} = 0,36$.

Osim mjerenja intenziteta rasijanih elektrona na atomima mete i referentnog gasa, veličina koja se eksperimentalno određuje je i maseni protok ova dva gasa, F . Kako se pritisak gasa može veoma efikasno pratiti, neophodno je povezati ove dvije veličine. Postupak pripreme sistema za kalibraciju je sljedeći:

a) Gasni sistem aparature UGRA je prikazan na slici 4. Komora se ispušćava turbo molekularnom pumpom na visoki vakuum ($p \approx 5 \cdot 10^{-7}$ mbar), do ventila V_5 . Ventil V_5 služi da upušta gas u komoru kroz iglu. Gasna linija mete se preko ventila V_3 i V_2 ispušćava mehaničkom pumpom do na predvakuum (10^{-2} mbar), pri čemu su ventili V_x , V_6 i V_5 zatvoreni. Prije upušćanja mete u vakuumsku komoru (pomoću ventila V_6), vrši se nekoliko ciklusa ispušćavanja, preko ventila V_x , V_3 i V_2 . Ovo je veoma važno kako bi se gasna linija mete očistila od primjesa kao i da bi se očistili zidovi od absorbovanih nečistoća. Na isti način se sve to radi i za referentni gas. Ventili V_5 i V_4 su zatvoreni, V_3 je otvoren i gasna linija se do ventila V_4 ispušćava do predvakuuma.

b) Nakon uspostavljanja predvakuuma do ventila V_4 i V_6 , treba ispušćati mehaničkim pumpama i dio gasne linije između ventila V_6 i V_5 , otvaranjem ventila V_6 , kao i vrlo laganim otvaranjem ventila V_5 uspostaviti visoki vakuum u cijeloj grani gasnog sistema koji se odnosi na metu. Isto to se radi i u dijelu gasnog sistema koji se odnosi na referentni gas. Na taj način se postiže visoki vakuum u cijelom gasnom sistemu, do ventila V_x i V_{ref} .

c) Zatim se pomoću ventila V_6 i V_4 upuštaju meta i referentni gas u komoru. Najprije se laganim otvaranjem ventila V_6 i odgovarajućim podešavanjem ventila V_9 upušta meta u vakuumsku komoru kroz gasnu iglu do željenog pritiska i uspostavljanja ravnotežnog stanja. Barotron očitava pritisak P_x . Zatim se ventil V_9 podesi tako da se meta preusmjerava na sporedni ulaz. Pritisak u vakuumskoj komori se mjeri jonizacionim mjeračem. Kada barotron pokaže skoro nulti pritisak kod igle, laganim odvrćanjem ventila V_4 upušta se referentni gas kroz iglu u komoru (odgovarajućim podešavanjem ventila V_8) do željenog pritiska. Odnos pritisa podešavamo tako da srednji slobodni put oba gasa bude približno isti. Kao što je prethodno pokazano pomoću kinetičke teorije gasova, to se postiže kada je odnos pritisa

$$P_{Ar}:P_{He} = D_{He}^2:D_{Ar}^2$$

d) Kada se ventili V_3 i V_5 zatvore (ventil V_9 je usmjeren ka barotronu) a ventil V_6 se otvori, barotron bilježi pritisak P_B koji raste. Praćenjem promjene pritiska P_B sa vremenom, počevši od vrijednosti $P_B=P_x$, određuje se vrijednost dP_B/dt . Zatim se otvori ventil V_5 i sačeka da pritisak spadne na početnu vrijednost P_x . Na ovaj način se određuje protok gasa za metu. Isti postupak je i za referentni gas.

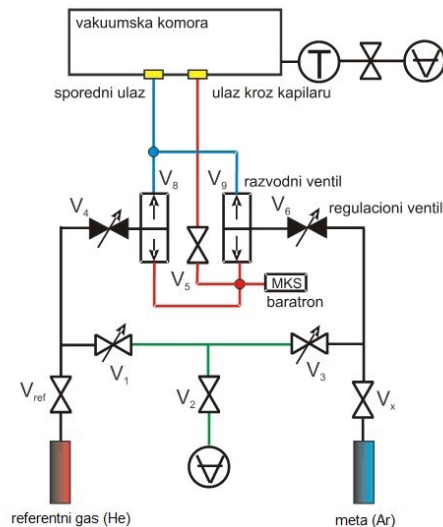
e) Kako se zatvaranjem ventila V_3 i V_5 atomi gasa mete uvode u konstantnu zapreminu V_0 , maseni protok gasa $F=dn/dt$ se može povezati sa promjenom pritiska dP_B/dt preko jednačine stanja idealnog gasa:

$$PV_0 = nkT_0 \quad (9)$$

gdje je T_0 temperatura, k Bolcmanova konstanta, n broj atoma, P pritisak, V_0 zapremina. Diferenciranjem po vremenu dobija se:

$$\frac{dP}{dt} = \frac{kT_0}{V_0} \frac{dn}{dt} = cF \quad (10)$$

Jednačina (10) pokazuje da se mjerenjem promjene pritiska u vremenu može odrediti maseni protok gasa $F=dn/dt$, pri linearnoj zavisnosti pritiska od vremena. Protok F se dobija iz nagiba krive $P=f(t)$, u oblasti linearne



Slika 4. Gasni sistem aparature UGRA

zavisnosti pritiska od vremena, pod uslovom da su zapremina V_0 koju meta i referentni gas zauzimaju i temperatura T_0 iste i konstantne. Za mjerenje zavisnosti pritiska od vremena korišćen je *LabView* program.

Kada se atomi gasa mete (ili referentnog gasa) uvedu u komoru kroz iglu, prethodno opisanim položajem ventila, i kada se mlaz stabilizuje, provjeravanjem barotroma i jonizacionog mjerača, mjerenje intenziteta elastično rasijanih elektrona se vrši na određenoj upadnoj energiji elektrona i uglu rasijanja. Jedno mjerenje na određenoj energiji i uglu se sastoji iz sljedećih koraka:

1. Mjerenje intenziteta rasijanih elektrona na atomima mete kada se meta usmjerava kroz iglu a referentni gas kroz sporedni ulaz.
2. Mjerenje protoka za metu
3. Mjerenje intenziteta rasijanih elektrona na meti i referentnom gasu, koji zajedno ulaze u komoru na sporedni ulaz. Ovaj postupak predstavlja mjerenje šuma koji se oduzima od signala.
4. Mjerenje intenziteta rasijanih elektrona na referentnom gasu koji ulazi u komoru kroz iglu, a meta kroz sporedni ulaz.
5. Mjerenje protoka za referentni gas.

Za svaku fiksnu energiju (E_0) i ugao (θ), obično su rađena 3-5 uzastopnih mjerenja i računata srednja vrijednost.

REZULTATI I DISKUSIJA

Apsolutni diferencijalni presjeci za elastično rasijanje elektrona na atomu argona su predstavljeni na slici 5.(krugovi) i u tabeli 1. Apsolutni eksperimentalni presjeci dobijeni na osnovu mjerenja relativnog

protoka, koji su bili korišteni za kalibraciju, su prikazani zvjezdicama. Može se primijetiti dobro slaganje tačaka dobijenih metodom relativnog protoka sa nezavisno eksperimentalno dobijenim relativnim diferencijalnim presjecima.

Dobijeni rezultati su upoređeni sa rezultatima A. Milosavljevića za energije upadnih elektrona 100eV i 150 eV, odnosno R .D. DuBois-a i M. E. Rudd-a za energije 50eV i 200 eV, a koji su na graficima prikazani trouglovima. Svi presjeci su normirani na istu vrijednost na uglu od 90°.

Za sve energije može se uočiti veoma dobro slaganje sa rezultatima drugih autora na srednjim vrijednostima ugla rasijanja. Za energiju upadnih elektrona 50 eV dobijeno je dobro slaganje sa rezultatima DuBois-a i Rudd-a u ugaonom intervalu od 50° do 110°, s tim da je u našem mjerenju imamo nešto dublji minimum, vjerovatno zato što su rezultati pomenutih autora publikovani sa velikim ugaonim korakom (širina minimuma je ista). Neslaganje na manjim uglovima posljedica je saturacije čeneltrona prilikom našeg mjerenja. Na većim uglovima dobijeni su i veći presjeci u odnosu na njihove.

Za energije elektrona od 100 eV dobijena su dobra slaganje sa rezultatima A. Milosavljevića na svim uglovima rasijanja (od 40° do 117°), tako da se lokalni minimum i maksimum diferencijalnog presjeka poklapaju, s tim da je naš minimum nešto dublji.

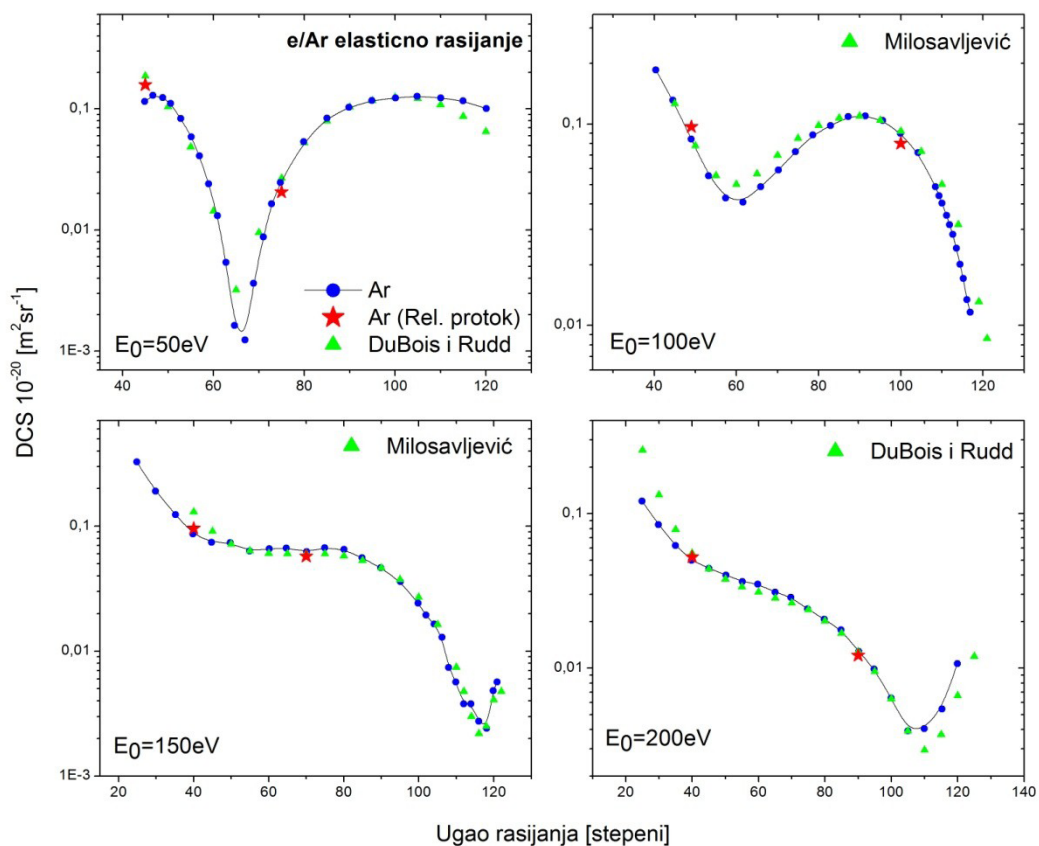
Apsolutni presjeci za upadnu energiju od 150 eV su, takođe, upoređeni sa rezultatima A. Milosavljevića, gdje se uočava dobro slaganje (minimumi se dobro poklapaju), izuzev tačaka na malim uglovima (40° i 45°) gdje su naši presjeci nešto niži, tako da je dobijen i nešto širi plato.

Za upadnu energiju elektrona od 200 eV, naši rezultati su upoređeni, kao i za energiju od 50 eV, sa rezultatima DuBois-a i Rudd-a. Prvo što se može uočiti jeste da je njihov minimum nešto širi i dublji od našeg. Presjeci u ugaonom rasponu od 40° do 105° se odlično slažu, a kao i u predhodnim slučajevima, naši presjeci su niži za manje uglove rasijanja.

Tabela 1. Eksperimentalno određeni apsolutni presjeci za elastično rasijanje elektrona na atomu argona u jedinicama $10^{-20} \text{ m}^2\text{sr}^{-1}$, u funkciji ugla rasijanja i energije upadnih elektrona.

$\theta(^{\circ})$	$\text{DCS} \cdot 10^{-20} [\text{m}^2\text{sr}^{-1}]$			
	50 [eV]	100 [eV]	150 [eV]	200 [eV]
25	-	-	0.4282	0.3054
30	-	-	0.2494	0.2154
35	-	-	0.1622	0.1576
40	-	0.2227	0.1133	0.1262
45	0.3575	0.1571	0.0971	0.1124
47	0.3999	-	-	-
49	0.3841	0.1009	-	-
50	-	-	0.0966	0.1015
51	0.3439	-	-	-
53	0.2579	0.0662	-	-
55	0.1824	-	0.0829	0.0921

57	0.1269	0.0513	-	-
59	0.0746	-	-	-
60	-	-	0.0863	0.0884
61	0.0407	0.0490	-	-
63	0.0168	-	-	-
65	0.0051	0.0584	0.0874	0.0789
67	0.0038	-	-	-
69	0.0113	-	-	-
70	-	0.0707	0.0818	0.0729
71	0.0271	-	-	-
73	0.0512	-	-	-
75	0.0766	0.0873	0.0879	0.0612
79	-	0.1058	-	-
80	0.1657	-	0.0854	0.0526
83	-	0.1175	-	-
85	0.2597	-	0.0732	0.0449
87	-	0.1303	-	-
90	0.3196	0.1312	0.0608	0.0325
95	0.3623	0.1247	0.0473	0.0250
100	0.3825	0.1078	0.0318	0.0162
102	-	-	0.0255	-
104	-	0.0862	0.0216	-
105	0.3933	-	-	0.0100
106	-	-	0.0169	-
108	-	0.0585	0.0097	-
110	0.3817	0.0484	0.0074	0.0103
112	-	0.0339	0.0050	-
114	-	0.0240	0.0050	-
115	0.3603	0.0205	-	0.0138
116	-	0.0160	0.0036	-
117	-	0.0139	-	-
118	-	-	0.0032	-
120	0.3109	-	0.0063	0.0271
121	-	-	0.0074	-



Slika 5. Ugaona zavisnost diferencijalnog presjeka za elastično rasijanje elektrona na atomu argona na različitim upadnim energijama. Finalni eksperimentalni rezultati (krugovi) su predstavljani zajedno sa vrijednostima dobijenim metodom relativnog protoka (zvjezdice). Trouglovima su predstavljani rezultati R. D. DuBois-a i M. E. Rudd-a za energije 50eV i 200 eV., odnosno Milosavljevića, za energije upadnih elektrona 100eV i 150 eV.

ZAKLJUČAK

U ovom radu su prikazani rezultati mjerenja diferencijalnih presjeka za elastično rasijanje elektrona na atomu argona. Određena je ugaona zavisnost presjeka (ugaoni raspon od 20° do 121°) za fiksnoj vrijednosti upadne energije, 50eV, 100eV, 150eV i 200eV.

Relativni ugaono zavisni diferencijalni presjeci normirani su na apsolutnu skalu, na svim upadnim energijama metodom relativnog protoka, gdje se kao referentni gas koristio helijum. Dobijeni apsolutni presjeci dobro su se slagali sa drugim eksperimentalnim rezultatima na srednjim vrijednostima ugla rasijanja, dok su se odstupanja javila na manjim uglovima i eventualno na velikim.

Saturacija čeneltrona, koja se uočava na malim uglovima rasijanja za energiju upadnih elektrona 50 eV, bi se mogla izbjeći ukoliko bi se u eksperimentu koristio manji intenzitet upadnih elektrona.

LITERATURA

- [1] DuBois, R.D., Rudd, M.E. (1976): Differential cross sections for elastic scattering of electron from argon, neon, nitrogen and carbon monoxide. *Journal of Physics B: Atomic and Molecular Physics*. 9(15), str. 2657-2667.
- [2] Maljković, J. B. (2013): Apsolutni preseki za rasejanje elektrona na organskim molekulima relevantnim za građu bioloških makromolekula, Doktorska disertacija. Fizički fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- [3] Milosavljević, A. R. (2004): Kritične tačke u elastičnom rasejanju elektrona na atomu argona, Magistarski rad. Fizički fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- [4] Milosavljević, A. R. (2006): Interakcija elektrona sa molekulima analognim dezoksiribozi u DNK lancu, Doktorska disertacija. Fizički fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- [5] Olander, D.R., Kruger, J. (1970): Molecular beam sources fabricated from multichannel arrays. III. The exit density problem. *Journal of Applied Physics*. 41(7), str. 2769-2776.
- [6] Register, D.F., Trajmar, S., Srivastaya, S.K. (1980): Absolute elastic differential electron scattering cross sections for He: proposed calibration standard from 50 to 200 eV. *Physical review A*. 21(4), str 1134-1151.

ERITROCITNI PROFIL STUDENATA IZ URBANIH I RURALNIH PODRUČJA

DOI: 10.7251/STES1609178P

*Jovana Paspalj, Milica Kvirgić, Branislav Babić, Darko Mandić,
Ognjan Miletić, Jasna Friščić, Radoslav Dekić
Prirodno-matematički fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci*

*Mentor: dr Radoslav Dekić vanr. prof.
E-mail: jovanapaspalj432@gmail.com
Prirodne nauke*

Sažetak

Hematološki parametri predstavljaju pouzdane indikatore fiziološkog stanja organizama, a posredno i stanja životne sredine. Cilj rada je uočavanje potencijalnih razlika u vrijednostima parametara crvene krvne loze studenata koji žive u urbanim i ruralnim sredinama. S obzirom da se ova područja međusobno razlikuju u uslovima i uticajima životne sredine, prevashodno zadatak je da se utvrdi da li se te razlike odražavaju i na hematološke parametre. Istraživanje je vršeno na uzorku od 20 studenata Prirodno-matematičkog fakulteta, sa jednakom raspodjelom po polovima, starosne dobi od 19 do 23 godine. U uzorcima krvi su pomoću hematološkog brojača određeni sledeći parametri eritrocitne loze: broj eritrocita, koncentracija hemoglobina, hematokrit, srednja vrijednost količine hemoglobina u eritocitu (MCH), srednja vrijednost zapremine eritrocita (MCV), srednja vrijednost koncentracije hemoglobina u litri eritrocita (MCHC). Pored parametara eritrocitnog profila u radu su praćene i vrijednosti broja trombocita i koncentracije glukoze. Koncentracija glukoze u krvi je određena pomoću aparata Multicare In. Uočene su neznatno veće vrijednosti broja eritrocita kod studenata iz ruralnih oblasti. Zanimljivo je primijetiti da su koncentracija hemoglobina i vrijednost hematokrita ženskih ispitanica iz ruralnih područja znatno veće u odnosu na drugu eksperimentalnu grupu. S druge strane, ukupan broj trombocita kod studenata muškog pola iz ruralnih područja je veći u odnosu na ispitanike iz urbanih sredina. Viša koncentracija glukoze u krvi je zabilježena kod studenata iz ruralnih sredina.

Ključne riječi: eritrociti, crvena krvna loza, koncentracija glukoze, trombociti

ERYTHROCYTE PROFILE IN STUDENTS FROM URBAN AND RURAL AREAS

*Jovana Paspalj, Milica Kvirgić, Branislav Babić, Darko Mandić,
Ognjan Miletić, Jasna Friščić, Radoslav Dekić
Faculty of natural sciences and mathematics
University of Banja Luka*

*Mentor: dr Radoslav Dekić vanr. prof.
E-mail: jovanapaspalj432@gmail.com
Prirodne nauke*

Abstract

Hematological parameters represent reliable indicators of physiological status of organisms. Our goal in this study was to determine potential differences in red blood cell parameters in students from urban and rural settlements which are characterized by varying environmental conditions. The survey included 20 students from Faculty of natural sciences and mathematics, both male and female from 19 to 23 years old. In collected blood samples using hematological analyzer following parameters were measured: red blood cell count, hemoglobine concentration, hematocrite, mean corpuscular hemoglobine (MCH), mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobine concentration (MCHC) and platelet count. Blood glucose concentration was determined using Multicare In. Results show higher hemoglobine and hematocrit values in female students from rural areas. On the other hand, significantly higher platelet count was observed in male students from rural settlement. Blood glucose concentration was increased in both male and female participants from rural areas.

Keywords: erythrocytes, red blood count, glucose concentration, platelets

UVOD

Životna sredina igra jednu od ključnih uloga u čovjekovom fizičkom, mentalnom i socijalnom blagostanju. Uprkos mnogim tehnološkim dostignućima, postoje značajne razlike u uslovima i kvalitetu životne sredine ruralnih i urbanih područja. Prema tome, kompleksni odnosi između životne sredine i zdravlja čovjeka, zahtijevaju da budu analizirani u širem prostornom, socioekonomskom i kulturološkom kontekstu. Hronične nezarazne bolesti, kao što su dijabetes, hipertenzija, kardiovaskularne bolesti, pokazuju značajne razlike u prevalenciji u ruralnim i urbanim područjima (Misra i saradnici, 2001). Nezdrave životne navike i neadekvatna ishrana predstavljaju problem koji je posebno izražen kod adolescenata iz urbanih područja (Suliburska i saradnici, 2012). Još jedan od čestih javno-zdravstvenih problema koji se često vezuje za urbana područja je i anemija, a posebno je izražen u zemljama u razvoju kod žena u reproduktivnom dobu (Bentley i saradnici., 2003). Svjetska zdravstvena organizacija je 1992. godine procijenila srednju globalnu prevalenciju anemije 56%, sa rasponom od 35-75% zavisno od geografskog područja (WHO, 1992). U globalnom istraživanju iz 2011., kod 800 miliona žena i djece širom svijeta zabilježena je anemija. Prevalencija kod djece je iznosila čak 42.6%, a kod trudnica 38.2 % (WHO, 2011). Anemija se definiše kao stanje niske koncentracije hemoglobina, a ima značajne posljedice po zdravlje, kao i na socio-ekonomski razvoj. Drugi uzroci anemije su deficijencija mikronutrijenata (folati, riboflavin, vitamini A i B), akutne i hronične infekcije, nasljedne bolesti koje narušavaju sintezu hemoglobina ili stvaranje eritrocita (WHO, 2011). Rizici koje nosi neadekvatna ishrana zahtijevaju planiranje i implementaciju nutricionih programa, koji bi spriječili deficijencije makro i mikronutrijenata. Cilj rada je istraživanje statusa hematoloških parametara studenata koji dolaze iz različitih životnih okruženja: ruralnih i urbanih područja. Pored parametara eritrocitnog profila u radu su praćene vrijednosti broja trombocita i koncentracije glukoze u krvi. S obzirom da se ruralna i urbana područja međusobno razlikuju čitavim spletom specifičnih biotičkih i abiotičkih uslova, u našem radu smo pokušali da utvrdimo da li takođe postoji razlika u prevalenciji faktora rizika anemije i dijabetesa.

MATERIJAL I METODE

Eksperimentalnom dijelu istraživanja je podvrgnuto 20 studenata Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci, približne starosti (od 19 do 23 godine) i sličnih životnih navika. Podijeljeni su u dvije grupe. Prvoj grupi pripadaju studenti koji žive u ruralnim dijelovima, dok drugoj grupi pripadaju osobe koje žive u urbanim dijelovima. Uzorci kapilarne krvi su sakupljeni ujutro, prije konzumacije hrane, u epruvete sa K3EDTA antikoagulansom. Hematološkim brojačem (Nihon Kohden Hematological Analyzer) su određeni: Koncentracija hemoglobina (g/L), broj eritrocita, hematokrit, srednja vrijednost količine hemoglobina u eritocitu (MCH), srednja vrijednost zapremine eritrocita (MCV), srednja vrijednost koncentracije hemoglobina u litri eritrocita (MCHC) i broj trombocita. Koncentracija glukoze je određena pomoću aparata Multicare In®. Dobijeni rezultati statistički su obrađeni pomoću programskog paketa Microsoft Excel.

REZULTATI I DISKUSIJA

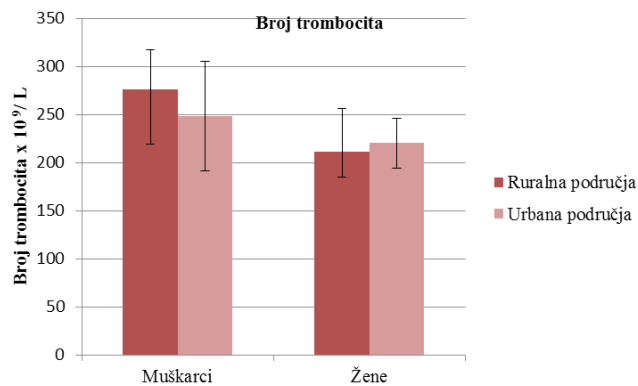
Hematološki parametri predstavljaju pouzdane indikatore fiziološkog stanja organizama, a posredno i stanja životne sredine. Cilj ovog rada je uočavanje potencijalnih razlika u vrijednostima parametara crvene krvne loze studenata koji žive u urbanim i ruralnim sredinama. S obzirom da se ova područja međusobno razlikuju u uslovima i uticajima životne sredine, prevashodno zadatak je da se utvrdi da li se te razlike odražavaju i na hematološke parametre. Danas se zna da su eritrociti najzastupljenije krvne ćelije čija je osnovna funkcija transportovanje kiseonika od pluća do tkiva. Iako su uočene neznatno više vrijednosti eritrocita kod ispitanika iz ruralnih područja, te vrijednosti se uglavnom kreću u referentnim granicama

i ne pokazuju značajnija odstupanja. Pored broja eritrocita, zabilježene su više vrijednosti hematokrita i hemoglobina kod ispitanika ženskog pola iz ruralnih oblasti. Kod muškaraca nije uočena statistički značajna razlika u vrijednostima ovih parametara (Tabela 1). U globalnom istraživanju iz 2011., kod 800 miliona žena i djece širom svijeta zabilježena je anemija. Prevalencija kod djece je iznosila čak 42.6%, a kod trudnica 38.2 % (WHO, 2011). Anemija se definiše kao stanje niske koncentracije hemoglobina, a ima značajne posljedice po zdravlje, kao i na socioekonomski razvoj. Iako dobijene vrijednosti opisanih parametara ne ukazuju na postojanje anemije kod ispitanika oba pola, definitivno predstavljaju posljedicu postojanja razlika u postojanju drugačijih uslova života, životne sredine, prehrambenih navika, stila života itd. Parametri MCV, MCH i MCHC ne pokazuju značajna odstupanja kod ispitivanih grupa (Tabela 1). Pored toga što se u ovom istraživanju izvršilo ispitivanje crvene krvne loze, u obzir su uzete i vrijednosti koje ukazuju na stanje o trombocitima. PLT (broj trombocita) je za 10% viši kod ispitanika muškog pola koji žive u ruralnim oblastima (Slika 1). Kod ispitanika ženskog pola iz urbanih oblasti zabilježene su blago povišene vrijednosti broja trombocita u odnosu na drugu eksperimentalnu grupu. Parametar koji pokazuju raspodjelu trombocita po volumenu u potpunosti odgovara svim ispitanim grupama, i kreće se oko 18. Takođe, prosječni volumen trombocita se nalazi u referentnim granicama u svim ispitanim uzorcima. Povišen broj trombocita i kod muškog i kod ženskog pola u većini slučajeva (oko 80 %) predstavlja privremenu pojavu, koja se jos naziva i reaktivna trombocitoza. Najčešći uzroci nastanka reaktivne trombocitoze su različite upale, infekcije, alergijske reakcije ili jednostavno manjak željeza. Svi ovi uzroci uglavnom se javljaju i nestaju spontano i sporadično. Swarz i saradnici (2001) su u svom radu pokazali da izduvni gasovi u urbanim područjima dovode do karakterističnog odgovora, aktiviranja citokina, povećanja broja trombocita i stimulaciju ekspresije P-selektina i povećanje sadržaja solubilnog P-selektina u plazmi. Vrijednosti izmjerene glukoze u krvi se nalaze u okviru referentnog intervala, a viša koncentracija glukoze u krvi zabilježena je kod oba pola ispitanika iz ruralnih sredina u odnosu na studente koji dolaze iz urbanih sredina (Slika 2). Iako se prevalencija faktora rizika dijabetesa često vezuju ua urbanu sredinu (Russel-Jones, 1990; Imam i saradnici., 2012), naši rezultati su pokazali više vrijednosti glukoze kod studenata iz ruralnih oblasti. Sedentarni stil života, odsustvo fizičke aktivnosti i ishrana bogata jednostavnim ugljenim hidratima imaju za posljedicu povećanje prevalencije pretilosti i dijabetesa širom svijeta.

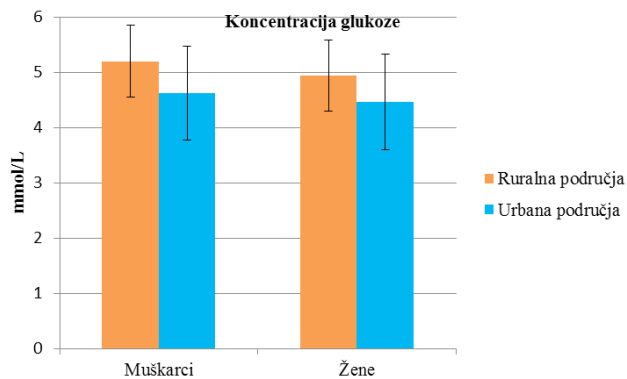
Tabela 1: Prikaz srednjih vrijednosti svih hematoloških parametara

Hematološki parametar	Ruralna oblast		Urbana oblast		
	Muški pol	Ženski pol	Hematološki parametar	Muški pol	Ženski pol
RBC ($\times 10^{12}/L$)	5,382 \pm 0,281	4,752 \pm 0,384	RBC ($\times 10^{12}/L$)	5,342 \pm 0,153	4,626 \pm 0,788
HGB (g/L)	166 \pm 4,183	154,2 \pm 25,50	HGB (g/L)	163,6 \pm 5,55	143 \pm 25,50
HCT (L/L)	0,487 \pm 0,018	0,451 \pm 0,081	HCT (L/L)	0,476 \pm 0,007	0,420 \pm 0,072
MCV (fL)	90,6 \pm 2,346	89,96 \pm 4,424	MCV (fL)	89,24 \pm 2,90	90,88 \pm 0,92
MCH (pg)	31,14 \pm 1,036	30,72 \pm 1,933	MCH (pg)	30,66 \pm 1,66	30,88 \pm 0,73
MCHC (g/L)	343,8 \pm 8,671	341,8 \pm 6,80	MCHC (g/L)	343,2 \pm 8,815	337,6 \pm 9,317
PLT ($\times 10^9/L$)	276 \pm 41,563	211 \pm 45,349	PLT ($\times 10^9/L$)	248,2 \pm 80,24	220,8 \pm 25,78
RDW (%)	10,98 \pm 0,295	11 \pm 0,245	RDW (%)	10,98 \pm 0,256	11,08 \pm 0,249
PCT (L/L)	0,166 \pm 0,025	0,128 \pm 0,037	PCT (L/L)	0,154 \pm 0,036	0,134 \pm 0,011
MPV (fL)	6,02 \pm 0,94	5,9 \pm 0,55	MPV (fL)	6,32 \pm 0,68	6,04 \pm 0,56
PDW (1)	17,66 \pm 0,856	18,46 \pm 1,356	PDW (1)	18,4 \pm 0,686	18,22 \pm 0,507
Glukoza (mmol/L)	5,2 \pm 0,851	4,46 \pm 0,862	Glukoza (mmol/L)	4,62 \pm 0,646	4,94 \pm 0,643

Analizom podataka nije uočena statistički značajna razlika u broju eritrocita kod ispitanika. Što se tiče koncentracije hemoglobina, nema značajne razlike kod ispitanika muškog pola, dok je kod ženskih ispitanika iz ruralnih područja uočena nešto viša vrijednost. Vrijednosti hematoloških indeksa (MCH, MCV i MCHC) nisu pokazala značajna odstupanja kod ispitanika u odnosu na područja. Jedina razlika se uočava kod vrijednosti hematokrita, koja je blago povišena kod ispitanica ženskog pola iz ruralnih područja (8%). Kada se radi o broju trombocita, ukupan broj kod ispitanica ženskog pola se ne razlikuje značajno, dok je ipak slučaj drugačiji kod muškog pola. Kod ispitanika muškog pola iz ruralnih područja je zabilježen veći broj trombocita u odnosu na ispitanike koji dolaze iz urbanih sredina (Slika 1). Više vrijednosti koncentracije glukoze u krvi su zabilježene kod ispitanika oba pola iz ruralnih sredina u odnosu na studente koji dolaze iz urbanih sredina (Slika 2).



Slika 1: Broj trombocita (10⁹/L)



Slika 2: Koncentracija glukoze (mmol/L)

Na osnovu iznesenih podataka, može se zaključiti da su u radu dobijeni rezultati koji su predstavljeni i u radovima drugih autora (Swarz i saradnici, 2001; Russel-Jones, 1990; Imam i saradnici., 2012). Na osnovu toga, hronične nezarazne bolesti, kao što su hipertenzija, kardiovaskularne bolesti, ali i anemija, pokazuju značajno povećanu prevalenciju u urbanim područjima zahvaljujući sedentarnom stilu života, smanjenoj fizičkoj aktivnosti, neadekvatnoj ishrani itd. Sa druge strane, iako se prevalencija faktora rizika dijabetesa često vezuju u urbanu sredinu, naši rezultati su pokazali više vrijednosti glukoze kod studenata iz ruralnih oblasti, što može biti povezano sa ishranom, pa se prednost pojave dijabetesa u ovom slučaju daje ruralnoj sredini (Slika 2).

ZAKLJUČAK

Iz svih navedenih parametara se može jasno zaključiti da je čovjeka kao jedinku nemoguće odvojiti od sredine u kojoj se nalazi. Bilo kakve promjene u sastavu vazduha (aerozagadenje), vode, zemljišta ili hrane, direktno utiču na čovjekovo zdravlje, a samim tim i na hematološke parametre. U istraživačkom radu su uočene neznatno više vrijednosti eritrocita kod ispitanika iz ruralnih područja. Pored broja eritrocita, zabilježene su više vrijednosti hematokrita i hemoglobina kod ispitanika ženskog pola iz ruralnih oblasti. Kod muškaraca nije uočena statistički značajna razlika u vrijednostima ovih parametara. Parametri MCV, MCH i MCHC ne pokazuju značajna odstupanja kod ispitivanih grupa. PLT (broj trombocita) je za 10% viši kod ispitanika muškog pola koji žive u ruralnim oblastima. Kod ispitanika ženskog pola iz urbanih oblasti zabilježene su blago povišene vrijednosti broja trombocita u odnosu na drugu eksperimentalnu grupu. Swarz i saradnici (2001) su u svom radu pokazali da izduvni gasovi u urbanim područjima dovode do karakterističnog odgovora, aktiviranja citokina, povećanja broja trombocita i stimulaciju ekspresije P-selektina i povećanje sadržaja solubilnog P-selektina u plazmi, što bi moglo da bude objašnjenje za povišen broj trombocita kod ispitanika oba pola iz urbanih oblasti. Vrijednosti izmjerene glukoze u krvi se nalaze u okviru referentnog intervala, a viša koncentracija glukoze u krvi zabilježena je kod oba pola ispitanika iz ruralnih sredina u odnosu na studente koji dolaze iz urbanih sredina. Na osnovu svih iznesenih podataka može se zaključiti da zahvaljujući sedentarnom stilu života, smanjenoj fizičkoj aktivnosti i neadekvatnoj ishrani hronične nezarazne bolesti kao što su hipertenzija, kardiovaskularne bolesti, ali i anemija, pokazuju značajno povećanu prevalenciju u urbanim područjima. Sa druge strane, prednost pojave dijabetesa u ovom slučaju se pripisuje ruralnoj sredini, jer je utvrđeno da se kod oba pola ispitanika iz ruralnih oblasti javljaju više koncentracije glukoze u odnosu na drugu eksperimentalnu grupu.

LITERATURA

- Van Eeden, S. F., Hogg, J. C.. (2002) Systemic inflammatory response induced by particulate matter air pollution: the importance of bone-marrow stimulation. *J Toxicol Environ Health A*. 65:1597–1613.
- MacNee W, Donaldson K. Exacerbations of COPD: environmental mechanisms. *Chest*. 2000; 117:390S–397S
- Chadha, S. L., Gopinath, N., Shekhawat, S. (1997) Urban-rural differences in the prevalence of coronary heart disease and its risk factors in Delhi. *Bulletin of the World Health Organization*, 75(1): 31-38.
- Kodanda, K. R., Ramachandraiah, T., Reddanna, P., Thyagaraju, K. (1994) Serum Lipid Peroxides and Lipids in Urban and Rural Indian Men. *Archives of environmental health: an International Journal*. 49 (2): 97-105.
- Avogbe, P. H., Avi-Fanou, L., Cachon, B., Chabi, N., Debende, A., Devaele, D., Aissi, F., Cazier, F., Sanni, A. (2011) Hematological changes among Beninese motor-bike taxi drivers exposed to benzene by urban air pollution. *African Journal of Environmental Science and Technology* Vol. 5(7), pp. 464-

472.

- Ghio AJ, Hall A, Bassett MA, Cascio WE, Devlin RB. Exposure to concentrated ambient air particles alters hematologic indices in humans. *Inhal Toxicol.* 2003; 15:1465–1478.
- Chadha SL, Radhakrishnan S, Ramachandran K, Kaul U, Gopinath N. Epidemiological study of coronary heart disease in urban population of Delhi. *Indian J Med Res.* 1990 Dec;92:424–430.
- Agrawal, J., Bharihoke, N., Kar, A. (2014) MODERATE CORRELATION OF FASTING BLOOD SUGAR WITH DIFFERENT LIPID PARAMETERS MAY A SIGNAL FOR INSULIN RESISTANCE IN NORMAL POPULATION. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6 (5): 683-685.
- Misra, R., Misra, A., Vikram, N. K., Kamalamma, N., Vikram, N. K., Gupta, S., Sharma, S., Patel, T., Balagopal, P. (2011) Difference in prevalence of diabetes, obesity, metabolic syndrome and associated cardiovascular risk factors in a rural area of Tamil Nadu and urban area of Delhi. *International Journal of diabetes in developing countries*, 31(2): 82-90.
- Bos, I., Boever, P. D., Vanparijs, J., Pattyn, N., Panis, L., Meusen, R. (2013) Subclinical Effects of Aerobic Training in Urban Environment *Journal of American College of sports medicine*, 45(3): 439-447.
- Bruske, I., Hampel, R., Socher, R., Ruckerl, R., Schneider, A., Heinrich, J., Oberdörster, G., Wichmann, E., Peters, A. (2010) Impact of Ambient Air Pollution on the Differential White Blood Cell Count in Patients with Chronic Pulmonary Disease. *Inah. Toxicol.*, 22 (3): 1-11.
- Misra, R., Misra, A., Vikram, N. K., Kamalamma, N., Vikram, N. K., Gupta, S., Sharma, S., Patel, T., Balagopal, P. (2011) Difference in prevalence of diabetes, obesity, metabolic syndrome and associated cardiovascular risk factors in a rural area of Tamil Nadu and urban area of Delhi. *International Journal of diabetes in developing countries*, 31(2): 82-90.
- Bos, I., Boever, P. D., Vanparijs, J., Pattyn, N., Panis, L., Meusen, R. (2013) Subclinical Effects of Aerobic Training in Urban Environment *Journal of American College of sports medicine*, 45(3): 439-447.
- Bruske, I., Hampel, R., Socher, R., Ruckerl, R., Schneider, A., Heinrich, J., Oberdörster, G., Wichmann, E., Peters, A. (2010) Impact of Ambient Air Pollution on the Differential White Blood Cell Count in Patients with Chronic Pulmonary Disease. *Inah. Toxicol.*, 22 (3): 1-11.

**POLOŽAJ ŽENA U RADNOM ZAKONODAVSTVU REPUBLIKE SRPSKE SA
OSVRTOM NA MEĐUNARODNE RADNE STANDARDE**
DOI: 10.7251/STES1609186K

*Ljubica Kaurin
Pravni fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci*

*Mentor: Prof. dr Željko Mirjanić
E-mail: msljubicakaurin@gmail.com*

Sažetak

Cilj ovog rada je da se uporednopravnim metodom dođe do saznanja jesu li i u kojoj mjeri u Republici Srpskoj ispoštovani međunarodni radni standardi koji se odnose na žene, a koji su sadržani u konvencijama Međunarodne organizacije rada koje je Bosna i Hercegovina ratifikovala i tim činom se obavezala na njihovu primjenu. Pored zabrane diskriminacije po osnovu pola, te mjera koje se odnose na podizanje nivoa učešća žena u radnoj snazi i u poboljšanju prilika za zapošljavanje žena, u savremenom radnom pravu žene uživaju i posebnu zaštitu, prije svega zbog trudnoće, tj. materinstva, ali i zaštitu od opasnih, nezdravih i tegobnih poslova u cilju zaštite nataliteta i porodice. Uprkos boljoj zaštiti i značajnom napretku u vidu garantovanih prava, žene se i dalje suočavaju sa znatnim preprekama pri ulasku na tržište rada i u razvoju karijere.

Ključne riječi: žene, radno pravo, međunarodni radni standardi, nediskriminacija, posebna zaštita

POSITION OF WOMEN IN THE LABOUR LEGISLATION OF REPUBLIC OF SRPSKA WITH RESPECT TO INTERNATIONAL LABOUR STANDARDS

Ljubica Kaurin
Faculty of Law
University of Banja Luka

Mentor: Prof. Željko Mirjanić, PhD
E-mail: msljubicakaurin@gmail.com

Abstract

The aim of this study is to discover, based on comparative methodology, whether and to what extent the international labour standards relating to women have been implemented in the labour legislation of Republic of Srpska, given that these are contained in the International Labour Organisation's conventions that Bosnia and Herzegovina has ratified and committed to their enforcement. In addition to the prohibition of discrimination based on sex and measures which relate to the increase of the participation of women in the workforce, as well as the improvement of opportunities for women employment, in the modern labour law women also enjoy special protection, primarily because of pregnancy, i.e. motherhood, but also the protection from dangerous, unhealthy and onerous jobs in order to protect fertility and family. Despite better protection and significant progress in guaranteed rights, women still face substantial obstacles when entering the labour market and while developing their career.

Key words: women, labour law, international labour standards, non-discrimination, special protection

UVOD

U ovom radu biće dat uporednopravni prikaz garantovanih prava žena iz oblasti radnog zakonodavstva u određenim međunarodnim i domaćim propisima, te će se dati odgovor na pitanje jesu li i u kojoj mjeri u Republici Srpskoj ispoštovani međunarodni radni standardi koji se odnose na žene, a koji su sadržani u konvencijama Međunarodne organizacije rada koje je Bosna i Hercegovina ratifikovala i tim činom se obavezala na njihovu primjenu, što se odnosi i na institucije vlasti u entitetima. Pored zabrane diskriminacije po osnovu pola, te mjera koje se odnose na podizanje nivoa učešća žena u radnoj snazi i u poboljšanju prilika za zapošljavanje žena, u savremenom radnom pravu žene uživaju i posebnu zaštitu, prije svega zbog trudnoće, tj. materinstva, ali i zaštitu od opasnih, nezdravih i tegobnih poslova u cilju zaštite nataliteta i porodice.

MATERIJAL I METODE

U izradi ovog rada korišten je uporednopravni metod pomoću kojeg je poređen sadržaj odgovarajućih međunarodnih konvencija sa odgovarajućim sadržajem trenutno važećeg Zakona o radu (u daljem tekstu: ZOR (2016)) i, u određenim segmentima, sadržajem prethodno važećeg Zakona o radu (u daljem tekstu: ZOR (prečišćeni tekst, 2007)), kako bi se došlo do saznanja jesu li i u kojoj mjeri u Republici Srpskoj ispoštovani međunarodni radni standardi koji se odnose na žene, a što je predstavljeno kao rezultat ovog rada. Pored konvencija koje su poređene u ovom radu, postoji još nekoliko njih koje se posredno odnose na ovu materiju, kao na primjer Konvencija br. 156 o radnicima sa porodičnim obavezama, a koje zbog propozicija rada ovdje nisu mogle biti prikazane.

REZULTATI I DISKUSIJA

Izvori radnog prava univerzalnog međunarodnog porijekla

Kada su u pitanju izvori radnog prava univerzalnog međunarodnog porijekla, Lubarda (2013) ih razlikuje kao instrumente Organizacije Ujedinjenih nacija (koji mogu biti opšteg karaktera ili *ratione personae*) i kao instrumente Međunarodne organizacije rada (među kojima su najvažnije konvencije). Mirjanić (2004) pored navedenih pominje i bilateralne međudržavne sporazume. Instrument Organizacije Ujedinjenih nacija najznačajniji za ovu tematiku je Konvencija o eliminaciji svih oblika diskriminacije žena (1979) koja će se sa radno-pravnog aspekta analizirati u nastavku rada. Instrumenti Međunarodne organizacije rada (u daljem tekstu: MOR)¹ od značaja za ovu tematiku biće analizirani ponaosob u nastavku rada, a ovdje će biti izložen način donošenja i pravna priroda istih. Bilateralni međudržavni sporazumi nisu predmet razmatranja ovog rada.

Jedna od aktivnosti MOR-a koje se preduzimaju radi ostvarenja njenih ciljeva jeste uspostavljanje međunarodnih radnih standarda (putem konvencija i preporuka koje donosi Opšta konferencija) kao i kontrola njihove primjene. Međunarodni radni standardi su norme, obaveze ili putokazi (smjernice) kojima se uređuju uslovi rada radnika, njihova socijalna i ekonomska prava, socijalna sigurnost (blagostanje) na globalnom međunarodnom planu. Sadrže se u konvencijama i preporukama, najznačajnijim opštim

¹Međunarodna organizacija rada – MOR (International Labour Organisation – ILO) osnovana je sa ciljem da kroz stalnu i sistematsku djelatnost radi na poboljšanju socijalnih i ekonomskih uslova radnika, te time doprinese obezbjeđenju trajnog mira u svijetu. Osnovana je Versajskim ugovorom o miru na Mirovnoj konferenciji u Parizu 1919. godine. VIII dio ovog ugovora pod nazivom „Rad“ izdvojen je, te je postao ustav ove organizacije, koja je stupila u život kao nezavisno tijelo, sa svojim članstvom i aparatom, ali ipak kao dio sistema Društva naroda. Prerastanjem Društva naroda u Organizaciju Ujedinjenih nacija, nakon Drugog svjetskog rata, MOR postaje specijalizovana agencija Organizacije Ujedinjenih nacija.

aktima MOR-a, između kojih postoji bitna razlika u pravnom karakteru – (ratifikovanim) konvencijama se stvaraju pravne obaveze za države-članice, dok su preporuke 'zajednička socijalna savjest', pravno neobavezujući standardi, više socijalno-političke norme koje treba da prokrče put kasnijem usvajanju međunarodnih radnih standarda u formi konvencije.

Dakle, konvencije su namijenjene stvaranju međunarodnih obaveza za države-članice koje ih ratifikuju², a preporuke ne obavezuju, već daju smjernice za vladinu akciju. Bitna obilježja međunarodnih radnih standarda prema Lubardi (2013) su univerzalnost i tripartizam. Pod univerzalnošću se podrazumijeva univerzalni pristup u uspostavljanju međunarodnih radnih standarda koji treba da spriječi ili barem ublaži velike razlike u pogledu uslova rada i socijalne sigurnosti radnika u različitim dijelovima svijeta, koji nastaju zbog različite ekonomske i socijalne razvijenosti između država-članica MOR-a. Ublažavanje se postuže putem tzv. klauzula fleksibilnosti koje ovlašćuju države-članice MOR-a da, u okviru granica koje postavlja konvencija, odrede opseg (širinu) obaveza koje su spremne da preuzmu (ratifikacijom). Granice fleksibilnosti su jasno povučene u pogledu međunarodnih radnih standarda, odnosno konvencija koje se bave osnovnim ljudskim pravima, jer u ovim konvencijama nema mjesta klauzulama fleksibilnosti. Tripartizam se ispoljava u postupku donošenja, implementacije i kontrole primjene međunarodnih radnih standarda i podrazumijeva saradnju između tri subjekta: sindikata, udruženja poslodavaca i države.

Instrument Organizacije Ujedinjenih nacija - Konvencija o eliminaciji svih oblika diskriminacije žena

Konvencija o eliminaciji svih oblika diskriminacije žena³ usvojena je na Generalnoj skupštini Organizacije Ujedinjenih nacija 18. decembra 1979. godine, kao prvi sveobuhvatni međunarodno priznati dokument o pravima žena. Na snagu je stupila, kao međunarodni ugovor, 3. septembra 1981. godine, nakon što ju je ratifikovalo dvadeset država. Do danas se, prema podacima Organizacije Ujedinjenih nacija, na primjenu ove Konvencije obavezalo 189 od ukupno 193 države-članice Organizacije Ujedinjenih nacija. Važno je napomenuti da je ova Konvencija sastavni dio Aneksa I Ustava Bosne i Hercegovine u kojima su predviđeni dodatni sporazumi o ljudskim pravima koji će se primjenjivati u Bosni i Hercegovini. Konvencija naglašava principe koje država mora garantovati u uživanju ljudskih prava i osnovnih sloboda, te u osiguranju jednakih mogućnosti za žene u napredovanju na svim poljima. Ona predstavlja poziv državama-potpisnicama da preduzmu odgovarajuće mjere za eliminaciju diskriminacije nad ženama od pojedinaca, institucija ili preduzeća, kako na socijalnom, kulturnom, ekonomskom, političkom i građanskom tako i na bilo kojem drugom životnom polju.

Konvencija se sastoji od trideset članova podijeljenih u šest dijelova, među kojima je za ovu problematiku najznačajniji dio III koji se odnosi na ekonomska i socijalna prava žena, sa posebnim fokusom na obrazovanje, zapošljavanje i zdravlje, tj. još preciznije, član 11. koji određuje pravo na rad žene kao neotuđivo pravo. Ono uključuje i pravo na jednaku platu za jednak rad, pravo na socijalnu sigurnost, plaćen godišnji odmor i porodiljsko odsustvo sa platom ili uporedivim socijalnim beneficijama, bez gubitka zaposlenja.

²Države-članice su, shodno Ustavu MOR-a, dužne da donijetu konvenciju podnesu svojim nadležnim vlastima na ratifikaciju u roku od 12 mjeseci po usvajanju konvencije. Ratifikovana konvencija ima normativno, pravno obavezujuće dejstvo i snagu zakona za period od deset godina, s tim da se rok važenja automatski produžava na narednih deset godina ukoliko država ne otkáže konvenciju godinu dana prije isteka njenog važenja.

³Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination against Women – CEDAW

Države koje su pristupile Konvenciji (i ratifikovale je) obavezne su da primjenjuju njene odredbe u praksi i podnose državne izvještaje o mjerama koje su preduzele da bi se usaglasile sa obavezama prema Konvenciji, najmanje svake četiri godine, Komitetu za eliminaciju svih oblika diskriminacije žena⁴.

ZOR (2016) sadrži odredbe o zabrani diskriminacije na osnovu pola i odredbe o ravnopravnosti polova. Prije svega propisuje se (čl. 19) da radnik, kao ni lice ko je traži zaposlenje, ne može biti stavljen u neravnopravan položaj prilikom ostvarivanja prava po osnovu rada i prava na zaposlenje zbog, između ostalog, pola. Pri tome se propisuje (čl. 21) da se diskriminacijom ne smatra pravljenje razlike u odnosu na prirodu posla i uslove pod kojima se isti obavlja, kao ni pružanje posebne zaštite određenim kategorijama radnika. Potom se dodatno propisuje (čl. 23) da su sva lica ravnopravna u postupku zapošljavanja po osnovu pola, te da nije dozvoljena diskriminacija zasnovana po osnovu pola u postupku zapošljavanja, trajanja radnog odnosa i otkaza ugovora o radu, osim ako je normama, pravilima ili praksom moguće opravdati postizanje zakonitog cilja koji je proporcionalan preduzetim nužnim i opravdanim mjerama i u slučaju uspostavljanja specijalnih mjera radi postizanja jednakosti i ravnopravnosti polova i eliminacije postojeće neravnopravnosti, odnosno zaštite polova po osnovu biološkog određenja.

Instrumenti Međunarodne organizacije rada – konvencije u kojima su sadržana prava žena i domaća pozitivnopravna rješenja

Prema Šunderiću (2001) žene na radu i u vezi sa radom uživaju zaštitu s obzirom na njihove psihofizičke osobine i s obzirom na trudnoću i funkciju materinstva. Na žene se, s obzirom na navedena svojstva odnosno funkcije, pored režima opšte zaštite, primjenjuje i režim posebne zaštite. U ovom dijelu rada dat je pregled konvencija Međunarodne organizacije rada u kojima je sadržana ta posebna zaštita u vidu prava žena, a koje je Bosna i Hercegovina ratifikovala i obavezala se na njihovu primjenu. Odredbe ovih konvencija poređene su sa domaćim pozitivnopravnim rješenjima tj. sa rješenjima iz Zakona o radu.

Konvencija MOR-a br. 45 o zapošljavanju žena na poslovima koji se obavljaju pod zemljom i u rudnicima svih vrsta

Konvencija MOR-a br. 45 o zapošljavanju žena na poslovima koji se obavljaju pod zemljom i u rudnicima svih vrsta tj. Konvencija o radu pod zemljom (žene)⁵ donešena je 1935. godine. Njome je predviđena zabrana zapošljavanja žena, bez obzira na njihovu dob, na poslovima koji se obavljaju pod zemljom u bilo kojem rudniku⁶. Međutim, ostavljena je mogućnost da se nacionalnim propisima iz zabrane isključe: žene na rukovodećim položajima koje ne obavljaju fizički rad, žene zaposlene u zdravstvenim i socijalnim službama, žene koje u toku svog školovanja provedu period obuke u podzemnim dijelovima rudnika i sve druge žene koje povremeno ulaze u podzemne dijelove rudnika u svrhu obavljanja poslova koji nisu fizički. Pod uticajem feminističkog pokreta, kao i razvojem tehnologije i robotike, koje su značajno smanjile rizike na mnogim poslovima u oblasti rudarstva i industrije, ova Konvencija izgubila je praktični značaj.

ZOR (prečišćeni tekst, 2007) sadržavao je odredbu (čl. 76) kojom je bio zabranjen raspored žene na rad u podzemne dijelove rudnika, osim u slučaju ako je bila zaposlena na rukovodećem radnom mjestu koje ne zahtijeva fizički rad ili u službama zdravstvene i socijalne zaštite. Od ove zabrane izuzimani

⁴Komitet za eliminaciju svih oblika diskriminacije žena je stručno tijelo osnovano 1982. godine. Ovaj Komitet je osnovan radi praćenja napretka država-potpisnica ostvarenog u primjeni ove Konvencije. Komitet se sastoji od dvadeset i tri stručnjaka visokog moralnog ugleda i stručnosti u području na koje se odnosi Konvencija. Pomenute stručnjake biraju države-potpisnice Konvencije među svojim državljanima, ali stručnjaci djeluju u ličnom svojstvu. Prilikom izbora članova Komiteta, vodi se računa o ravnomjernoj geografskoj

⁵*Convention concerning the Employment of Women on Underground Work in Mines of all Kinds - Underground Work (Women) Convention*

⁶Pod rudnikom ova Konvencija podrazumijeva svako preduzeće, javno ili privatno, za vađenje bilo koje supstance ispod površine zemlje.

su i slučajevi kada je zaposlena žena morala povremeno boraviti u podzemnim dijelovima rudnika radi stručne obuke i osposobljavanja ili kada je trebalo da obavi određeni posao koji nije zahtijevao fizički rad. Republika Srpska je, dakle, u potpunosti bila ispoštovala pomenutu Konvenciju. Međutim, ZOR (2016), ne sadrži ovakvu niti sličnu odredbu. Može se pretpostaviti da je zakonodavac ovu Konvenciju shvatio kao arhaičnu i prevaziđenu, te stoga ovo pitanje u novom zakonu nije normirao.

Konvencija MOR-a br. 89 o noćnom radu žena zaposlenih u industriji - revidirana

Konvencija MOR-a br. 89 o noćnom radu žena zaposlenih u industriji - revidirana tj. Konvencija o noćnom radu (žene) - revidirana 1948. godine je revidirana.⁷ Njome je predviđena zabrana rada žena tokom noći⁸, bez obzira na njihovu dob, u bilo kojem industrijskom preduzeću⁹, javnom ili privatnom i u ma kojem pogonu jednog od ovih preduzeća, sa izuzetkom preduzeća u kojima su zaposleni samo članovi iste porodice. Predviđeni izuzeci od ove zabrane su: u slučaju više sile, kad u preduzeću nastane prekid rada koji se ne može predvidjeti i koji nema periodični karakter i u slučaju kada se rad obavlja bilo na sirovinama, bilo na materijalima u toku izrade, koji su podložni brzom kvarenju, ako je potrebno da se ovi materijali spase od neizbježne propasti.

ZOR (prečišćeni tekst, 2007) sadržavao je odredbu (čl. 52) kojom je trudnicama počev od šestog mjeseca trudnoće i majkama sa djetetom do jedne godine života zabranjen noćni rad¹⁰, a trenutno važeći ZOR (2016) sadrži gotovo istu odredbu (čl. 73), s tim da je zabrana noćnog rada proširena na majke sa djetetom do dvije godine života. Međutim, iz priloženog je jasno da se zabrana noćnog rada odnosi samo na trudnice i majke, bez obzira gdje su zaposlene, a ne i na žene, generalno, koje su zaposlene u industriji. Ostaje da se vidi da li će se usvajanjem granskih kolektivnih ugovora iz oblasti industrije normirati ovo pitanje.

Konvencija MOR-a br. 100 o jednakom nagrađivanju muške i ženske radne snage za rad jednake vrijednosti

Konvencija MOR-a br. 100 o jednakom nagrađivanju muške i ženske radne snage za rad jednake vrijednosti¹¹ donešena je 1951. godine. Njome je predviđeno (čl. 2) da svaka država potpisnica mora, na način prilagođen metodama koje se primjenjuju za utvrđivanje visine plate, u opsegu u kojem je to u skladu sa takvim metodama, osigurati primjenu načela jednakosti nagrađivanja¹² muške i ženske radne snage za rad jednake vrijednosti¹³, za sve radnike. Dakle, ovom Konvencijom zabranjuje se diskriminacija

⁷Convention concerning Night Work of Women Employed in Industry (Revised) - Night Work (Women) Convention (Revised)

⁸U smislu ove Konvencije izraz noć označava period od najmanje jedanaest neprekidnih časova uključujući interval određen od strane nadležne vlasti od najmanje sedam neprekidnih časova između 10 časova noću do 7 časova ujutru; nadležna vlast može propisati razne intervale za razne oblasti industrije, preduzeća ili grane industrije ili preduzeća, ali će konsultovati organizacije poslodavaca i radnika prije nego što odredi interval koji počinje poslije 11 časova noću.

⁹U smislu ove Konvencije smatraće se kao industrijska preduzeća naročito: a) rudnici, kamenolomi i ekstraktivne industrije svake vrste, b) industrije u kojima se proizvodi izrađuju, izmjenjuju, čiste, opravljaju, ukrašavaju, dovršavaju, pripremaju za prodaju, ruše ili razvaljuju, ili u kojima se materijal prerađuje, podrazumijevajući tu izgradnju brodova, proizvodnju, prerađivanje i prenošenje elektriciteta i motorne snage uopšte i v) preduzeća za izgradnju i građevinarstvo, uključujući i radove izgradnje, opravljanja, održavanja, mijenjanja i demoliranja. Nadležna vlast će odrediti granicu između industrije, s jedne strane i poljoprivrede, trgovine i drugih neindustrijskih radova, s druge strane.

¹⁰Pod noćnim radom smatra se rad između 22 časa i 6 časova narednog dana (ZOR (prečišćeni tekst, 2007), čl. 70 i ZOR (2016), čl. 50). Za radnike mlađe od 18 godina, noćnim radom smatra se rad između 20 časova i 6 časova narednog dana, a ako su zaposleni u industriji - od 19 časova do 7 časova narednog dana prema ZOR (prečišćeni tekst, 2007, čl. 70) tj. rad između 19 časova i 6 časova narednog dana, bez obzira gdje je zaposlen prema važećem ZOR (2016, čl. 50).

¹¹Equal Remuneration Convention

¹²U smislu ove Konvencije izraz 'nagrađivanje' odnosi se na prosječnu, osnovnu ili minimalnu platu, kao i sva druga primanja koja se isplaćuju odmah ili naknadno, u novcu ili naturi, koje poslodavac isplaćuje radniku na osnovu zaposlenja.

¹³U smislu ove Konvencije izraz 'jednako nagrađivanje muške i ženske radne snage za rad jednake vrijednosti' odnosi se na stope nagrađivanja koje nisu bazirane na diskriminaciji na osnovu pola.

u pogledu plate na osnovu pola, koja prema Petroviću (2009) postoji kada su žene i muškarci zaposleni kod istog poslodavca ili kod povezanih poslodavaca, a ne primaju jednaku platu za jednak rad ili rad jednake vrijednosti ili kad nemaju jednak pristup elementima sistema nagrađivanja rada.

ZOR (2016) sadrži odredbe (čl. 120, st. 2, 3, 4 i 5) kojima se svim radnicima garantuje jednaka plata za isti rad ili rad iste vrijednosti koji ostvaruju kod poslodavca. Pod radom iste vrijednosti podrazumijeva se rad za koji se zahtijeva isti stepen stručne spreme, odnosno obrazovanja, znanja i sposobnosti, u kome je ostvaren jednak radni doprinos uz jednaku odgovornost. Odluka poslodavca ili sporazum sa radnikom koji nisu u skladu sa ovim odredbama ništavni su, a u slučaju povrede ovog prava, radnik ima pravo da pokrene postupak za naknadu štete. Iz ovih odredbi jasno proizilazi da se pozitivnopravnim zakonodavstvom garantuje jednaka plata za isti rad ili rad iste vrijednosti svim radnicima, dakle bez bilo kakve diskriminacije (uključujući i onu na osnovu pola).

Konvencije MOR-a o zaštiti materinstva

Konvencija MOR-a br. 3 o radu žena prije i poslije poroda¹⁴ donesena je 1919. godine. Međutim, ona je prestala da važi 2011. godine. **Konvencija MOR-a br. 103 o zaštiti materinstva - revidirna**¹⁵ donesena je 1952. godine, ali ni ona ne važi od 2011. godine, jer je automatski zamijenjena **Konvencijom MOR-a br. 183 o zaštiti materinstva**¹⁶ koja je donesena 2000. godine, a od strane Bosne i Hercegovine ratifikovana 2010. godine.

Rješenja ove posljednje i važeće Konvencije biće razmatrana kroz sljedeće tačke:

- zaštita zdravlja,
- porodijsko odsustvo,
- naknada plate,
- zaštita zaposlenja i nediskriminacija,
- pravo majke dojilje.

Zaštita zdravlja

Konvencija propisuje (čl. 3) da svaka država potpisnica mora, nakon konsultacija sa reprezentativnim organizacijama poslodavaca i radnika, usvojiti odgovarajuće mjere u cilju osiguravanja da trudnice ili majke dojilje nisu u obavezi obavljati rad koji je od strane nadležnog organa utvrđen kao štetan po zdravlje majke ili djeteta, ili gdje je procjenom utvrđeno da postoji značajan rizik po zdravlje majke ili djeteta.

ZOR (2016) propisuje (čl. 106, st. 1, 2 i 3) da žena za vrijeme trudnoće i dok doji dijete, na osnovu nalaza i preporuke nadležnog doktora medicine, može biti privremeno raspoređena na druge poslove, ako je to u interesu očuvanja njenog zdravlja ili zdravlja djeteta. Ako poslodavac nije u mogućnosti da ženi obezbijedi raspored na drugi posao, ona ima pravo na odsustvo s rada, uz naknadu plate. Ta naknada ne može biti manja od naknade koju bi žena ostvarivala da je ostala da radi na svom radnom mjestu. Pored toga, propisano je (čl. 106, st. 4) i da ženu za vrijeme trudnoće i majku djeteta do tri godine života, poslodavac može rasporediti na rad u drugo mjesto rada samo uz njen pristanak. Takođe, propisano je (čl. 114) da ako je za sticanje određenih prava iz radnog odnosa ili u vezi sa radnim odnosom važno

¹⁴Maternity Protection Convention

¹⁵Maternity Protection Convention (Revised)

¹⁶Maternity Protection Convention

prethodno trajanje radnog odnosa, periodi privremene spriječenosti za rad trudnice ili majke dojilje smatraće se vremenom provedenim na radu u punom radnom vremenu. Iz svega navedenog očigledno je da zakonodavac vodi računa o zaštiti zdravlja trudnica predviđajući navedene alternativne mogućnosti ukoliko trudnici ili majki dojilji trenutno radno mjesto više nije adekvatno.

Porodiljsko odsustvo

Kada je u pitanju porodiljsko odsustvo, Konvencija propisuje (čl. 4) da se na osnovu ljekarske potvrde ili druge odgovarajuće potvrde, na osnovu domaćeg zakona i prakse, u kojoj se navodi predviđeni datum porođaja, žena na koju se primjenjuje ova Konvencija¹⁷ ima pravo na porodiljsko odsustvo u trajanju ne kraćem od 14 sedmica. Imajući u vidu zaštitu zdravlja majke i djeteta, porodiljsko odsustvo će obuhvatiti period od 6 sedmica obaveznog odsustva nakon porođaja, ukoliko nije drugačije dogovoreno na nacionalnom nivou između vlade i reprezentativnih organizacija poslodavaca i radnika.

ZOR (2016) ženama za vrijeme trudnoće, porođaja i njege djeteta garantuje (čl. 107, st. 1 i 2) pravo na porodiljsko odsustvo u trajanju od godinu dana neprekidno, a za blizance i svako treće i naredno dijete, u trajanju od 18 mjeseci neprekidno. Na osnovu zahtjeva žene i preporuke ovlašćenog doktora medicine, žena može početi sa korišćenjem porodiljskog odsustva 28 dana prije dana porođaja. Pri ovom poređenju bitno je uočiti da li postoji razlika u shvatanju porodiljskog odsustva između porodiljskog odsustva koje je propisano navedenom MOR-ovom konvencijom u trajanju od minimalno 14 sedmica (nešto više od tri i po mjeseca) i odsustva za vrijeme trudnoće, porođaja i njege djeteta, koje se prema ZOR (2016) takođe naziva porodiljskim odsustvom, a traje minimalno 12 mjeseci (a i više, u određenim slučajevima). Pozitivnopravnim zakonodavstvom pod porodiljskim odsustvom podrazumijeva se kako propisani dio vremena prije porođaja i sam porođaj, tako i njega djeteta u postporođajnom periodu. Sa druge strane, iz već pomenutog čl. 4 Konvencije jasno je da se pod porodiljskim odsustvom podrazumijeva vrijeme i prije i poslije porođaja. Dakle, obzirom da se shvatanje porodiljskog odsustva poklapa, očigledno je da se pozitivnopravnim rješenjem ne samo ispoštovao međunarodni standard, već se ženama dalo pravo na porodiljsko odsustvo u višestruko dužem trajanju od onog minimalnog Konvencijom garantovanog. Takođe, propisano je (čl. 108, st. 3) da u slučaju rođenja mrtvog djeteta, odnosno ako dijete umre prije isteka porodiljskog odsustva, žena ima pravo na porodiljsko odsustvo onoliko vremena koliko je prema ocjeni ovlašćenog doktora medicine potrebno da se žena oporavi od porođaja i psihičkog stanja izazvanog gubitkom djeteta, a najmanje 45 dana od dana porođaja, odnosno od dana gubitka djeteta. U ovom, izuzetnom slučaju, takođe je previđena posebna zaštita žene. Ne manje značajno je i pomenuti da je ZOR-om (2016) propisano (čl. 114) da ako je za sticanje određenih prava iz radnog odnosa ili u vezi sa radnim odnosom važno prethodno trajanje radnog odnosa, period porodiljskog odsustva smatraće se vremenom provedenim na radu u punom radnom vremenu.

Naknada plate

Konvencijom je garantovano (čl. 6) pravo na naknadu plate za vrijeme porodiljskog odsustva, pri čemu se posebno propisuje da iznos novčane naknade treba da bude takav da obezbijedi održavanje dobrog zdravlja žene i djeteta uz odgovarajući životni standard. Dalje se propisuje da, ako se na osnovu domaćeg zakona ili prakse iznos novčane naknade za porodiljsko odsustvo obračunava na osnovu prethodne zarade, iznos te naknade ne može biti manji od dvije trećine ženine prethodne zarade ili od primanja koja se uzimaju u obzir prilikom obračuna naknade. Da bi se zaštitio položaj žena na tržištu radne snage, povlastice garantovane ovom Konvencijom obezbeđuju se kroz obavezno socijalno osiguranje ili

¹⁷Ova Konvencija se odnosi na zaposlene žene, uključujući i one u atipičnim formama zavisnog rada.

državne fondove, ili na način određen domaćim zakonom i praksom. Poslodavac pojedinačno ne može snositi direktne troškove novčane naknade ženi koju zapošljava, bez svog izričitog pristanka, osim u određenim propisanim slučajevima.

ZOR (2016) propisuje (čl. 112, st. 1, 2, 3 i 5) da žena za vrijeme korišćenja porodiljskog odsustva ima pravo na naknadu plate u visini prosječne plate koju je ostvarila u toku posljednjih 12 mjeseci prije počinjanja porodiljskog odsustva, te da se ta naknada mjesečno usklađuje sa rastom prosječnih plata u Republici Srpskoj. Ukoliko žena nije ostvarila platu za svih posljednjih 12 mjeseci, naknada plate iznosi u visini plate koju bi ostvarila da je bila na radu. Naknada plate ostvaruje se na teret Javnog fonda za dječiju zaštitu Republike Srpske. Iz navedenog se može zaključiti da je zakonodavac ispoštovao međunarodni radni standard primjenjujući model naknade plate putem obračuna prosječne plate, što bi, u redovnim okolnostima, svakako zadovoljavalo iznos koji je predviđen Konvencijom. Svakako je bitno pomenuti i zakonsku odredbu (čl. 107, st. 4) kojom žena-majka stiče pravo na penziju za jednu godinu manje staža osiguranja za svako rođeno dijete u odnosu na uslove za sticanje prava na penziju uređene Zakonom o penzijsko invalidskom osiguranju, što se može smatrati svojevrsnom nematerijalnom naknadom.

Zaštita zaposlenja i nediskriminacija

Konvencijom je propisano (čl. 8) da se otpuštanje žene sa posla za vrijeme trudnoće i porodiljskog odsustva ili u periodu nakon njenog povratka na posao, propisanog domaćim zakonom ili propisima, smatra nezakonitim, osim iz razloga koji nemaju veze sa trudnoćom, porođajem i dojenjem kao njegovom posljedicom. Teret dokazivanja da razlozi za otpuštanje nemaju veze sa trudnoćom, porođajem i dojenjem snosi poslodavac. Takođe se propisuje i pravo žene da se, po isteku porodiljskog odsustva, vrati na isto radno mjesto ili na odgovarajuće radno mjesto sa istom platom. Konvencijom se posebno naglašava (čl. 9) da će svaka država-potpisnica usvojiti odgovarajuće mjere kako bi obezbijedila da materinstvo ne bude izvor diskriminacije u oblasti radnih odnosa, uključujući, između ostalog, i mogućnost zapošljavanja. Ove mjere uključuju i zabranu da se od žene koja konkuriše za posao zahtijeva da se podvrgne testu trudnoće ili da donese potvrdu o takvom testu, osim u slučajevima kada se domaćim zakonom ili propisima to zahtijeva za poslove koji su domaćim zakonom ili propisom zabranjeni ili ograničeni za trudnice ili majke dojilje ili kada postoji očigledna ili znatna opasnost po zdravlje žene i djeteta.

ZOR (2016) propisuje (čl. 105) da poslodavac ne može odbiti da primi u radni odnos ženu zbog toga što je trudna, niti joj može otkazati ugovor o radu zbog trudnoće ili zbog toga što žena koristi porodiljsko odsustvo. Posebno se propisuje (čl. 183) da se opravdanim razlogom za otkaz ugovora o radu ne može smatrati, između ostalog, korišćenje porodiljskog odsustva i odsustvo sa rada radi njege djeteta. Takođe je propisano (čl. 166) da kriterijum za utvrđivanje viška radnika ne može da bude, između ostalog, odsustvovanje radnika sa rada zbog trudnoće, porodiljskog odsustva i njege djeteta. Pored navedenog, propisano je (čl. 28. st. 3) da poslodavac ne može da uslovljava zasnivanje radnog odnosa testom trudnoće, osim ako je riječ o poslovima kod kojih postoji znatan rizik za zdravlje žene i djeteta utvrđen od nadležnog zdravstvenog organa, odnosno aktom o procjeni rizika. Iz navedenog se vidi da su svi navedeni zahtjevi predviđeni Konvencijom ispoštovani, osim što se u ZOR-u (2016) ne nalazi izričita odredba kojom se garantuje pravo žene da se, po isteku porodiljskog odsustva, vrati na isto radno mjesto ili na odgovarajuće radno mjesto sa istom platom. Ostaje otvoreno pitanje zašto je zakonodavac propustio da izričito reguliše ovo pitanje.

Pravo majke dojilje

Konvencijom je propisano (čl. 10) i da ženi treba obezbijediti pravo na jednu ili više dnevnih pauza ili na skraćenje radnog vremena kako bi mogla da doji svoje dijete. Vrijeme u kome se dozvoljavaju pauze za dojenje ili skraćenje radnog vremena, njihov broj, trajanje pauza za dojenje i postupak za skraćenje radnog vremena propisuju se domaćim zakonom i praksom, a ove pauze ili skraćeno radno vrijeme računaju se kao puno radno vrijeme i plaćaju se u skladu sa tim.

ZOR (2016) takođe propisuje (čl. 108, st. 2) da žena, ako počne da radi prije isteka vremena porodiljskog odsustva, ima pravo da za vrijeme radnog dana, pored dnevnog odmora, koristi još i 60 minuta odsustva s rada radi dojenja djeteta. Na ovaj način, ZOR (2016) je ispoštovao navedeni radni standard.

ZAKLJUČAK

Poređenjem međunarodnih radnih standarda koji se odnose na žene, a koji su sadržani u od Bosne i Hercegovine ratifikovanim konvencijama Međunarodne organizacije rada, sa domaćim pozitivnopravnim rješenjima, tj. sa rješenjima datim u Zakonu o radu, dolazi se do zaključka da sadržaj posmatranih zakonskih odredbi gotovo u potpunosti odgovara sadržaju odgovarajućih konvencija. U određenim pitanjima, kao na primjer trajanje porodiljskog odsustva, radno zakonodavstvo Republike Srpske ne prihvata samo propisani minimum, već garantuje mnogo više (oko tri i po mjeseca propisana su kao minimum Konvencijom, a ZOR-om (2016) garantovano je dvanaest mjeseci).

Međutim, iako je radno zakonodavstvo usklađeno i poštuje međunarodne radne standarde, ostaje otvoreno pitanje kakva je situacija u praksi, odnosno da li navedene odredbe poštuju svi oni subjekti kojima su one namijenjene. Pitanje, da li žene u praksi uživaju zaštitu i ostvaruju prava predviđena kako međunarodnim dokumentima, tako i pozitivnim propisima ili se ta zaštita i prava selektivno ostvaruju ili se ne ostvaruju uopšte, ostaje otvoreno i može biti predmet nekog novog naučnoistraživačkog rada.

LITERATURA

Knjige

- Avramov, S, Kreća M. (2008): Međunarodno javno pravo, Beograd, Pravni fakultet Univerziteta u Beogradu
 Lubarda, B. (2013): Uvod u radno pravo, Beograd, Pravni fakultet Univerziteta u Beogradu
 Mirjanić, Ž. (2004): Radni odnosi – Individualni radni odnosi, drugo izmijenjeno i dopunjeno izdanje, Banja Luka, Pravni fakultet Univerziteta u Banjoj Luci
 Petrović, A. (2009): Međunarodni standardi rada, Niš, Pravni fakultet u Nišu
 Šunderić, B. (2001): Pravo međunarodne organizacije rada, Beograd, Pravni fakultet Univerziteta u Beogradu

Domaći pozitivnopravni propisi

- Zakon o radu – prečišćeni tekst, „Službeni glasnik Republike Srpske“, br. 55/07
 Zakon o radu, „Službeni glasnik Republike Srpske“, br. 1/16

Instrumenti Organizacije Ujedinjenih nacija

Konvencija o eliminisanju svih oblika diskriminacije žena (*Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination against Women – CEDAW*)

Instrumenti Međunarodne organizacije rada

Konvencija MOR-a br. 45 o zapošljavanju žena na poslovima koji se obavljaju pod zemljom i u rudnicima svih vrsta (*Convention concerning the Employment of Women on Underground Work in Mines of all Kinds - Underground Work (Women) Convention*)

Konvencija MOR-a br. 89 o noćnom radu žena zaposlenih u industriji – revidirana (*Convention concerning Night Work of Women Employed in Industry (Revised) - Night Work (Women) Convention (Revised)*)

Konvencija MOR-a br. 100 o jednakom nagrađivanju muške i ženske radne snage za rad jednake vrijednosti (*Equal Remuneration Convention*)

Konvencija MOR-a br. 183 o zaštiti materinstva (*Maternity Protection Convention*)

**SIGNALIZIRANJE – RIKOŠETIRANJE ČITAOCA (SIGNALIZAM U
TEKSTOVIMA JELENE MARIĆEVIĆ)**

DOI: 10.7251/STES1609198J

*Marijana Jelisavčić
Filozofski fakultet
Univerzitet u Novom Sadu*

*Mentor: dr Jelena Marićević
marijanamajche@gmail.com*

Sažetak

U knjizi Legitimacija za signalizam tekstovi koji su nastajali proteklih pet godina iz pera Jelene Marićević, sabrani su na jednom mestu. Ovom zbirkom tekstova, kojih ima 13, signalizam, avangardni pravac koji traje više od pet decenija (i koji je još uvek u nastajanju), dobio je jedno novo čitanje i tumačenje, različito od dosadašnjih. Tekstovi Jelene Marićević uneli su mnoštvo novina u moguća istraživanja signalizma, povezujući ga, kako sa modernim autorima, tako i sa onim koji su stvarali u ranijim epohama. Ovi tekstovi signalizmu daju svestremensku nit i utemeljenje, ne samo u književnosti, već i u kinematografiji, muzici i ostalim aspektima umetnosti. Marićevićeva pokazuje mogućnosti kino čitanja, tumačenja posredstvom Facebook signalizacije, i na eksperimentalan način prevodi vizuelnu i šatro poeziju, približavajući signalizam i mlađim naraštajima, ali i onima koji sa ovim pravcem nisu od ranije bili upoznati, i dokazuje da je još uvek otvoren za nova čitanja i tumačenja. Ovim radom pokušaćemo da odgonetnemo šta je to po čemu se „signaliziranje“ Jelene Marićević razlikuje u odnosu na ranija tumačenja i što je čini pionirkom u ovakvom vidu istraživanja, koje može imati moto „Sve je samo signal što ti vidi oko“.

Ključne reči: signalizam, književnost, avangarda, eksperiment, šatro

SIGNALISM – RICOCHETING THE READER (SIGNALISM IN TEXTS OF JELENA MARICEVIC)

*Marijana Jelisavčić
Filozofski fakultet
Univerzitet u Novom Sadu*

*Mentor: dr Jelena Marićević
marijanamajche@gmail.com*

Abstract

In the book Authorisation for Signalism texts, which had been written in the previous five years by Jelena Maricevic, are gathered in one place. With this text collection, a total of 13, Signalism, an avant-garde movement, which lasts for more than fifty years (and still is in progression), became a new way of reading and interpretation, unlike previous analysis. The texts of Jelena Maricevic have established many innovation in potential scientific research of Signalism, combining it with modern authors on the one hand and with the ones, who have been writing in the previous epoch, on the other. These texts give Signalism an endless string and foundation, not only in literature, but in cinematography, music and in the other aspects of fine arts. The author shows the possibilities of interpreting cinema, analysis over Facebook Signalism, and in an experimental way, she translates visual and šatro poetry, making it approachable to the new generation, but also to those, who were not confronted with it earlier, proving that Signalism is still open for new reading and interpretation. With this work, we will try to decipher why Jelena Maricevic's "Signalism" differs in comparison to the early analysis and what makes her a pioneer in this kind of research, which motto ought to be "Everything what your eye can see, is just a signal".

Keywords: Signalism, literature, avant-garde, experiment, šatro

UVOD

Autohtoni domaći neoavangardni pravac, signalizam, više od pola veka postoji i razvija se, ne samo u Srbiji, već i na čitavom prostoru bivše Jugoslavije. Kažemo autohtoni, jer ovaj pravac je iznikao na plodnom domaćem tlu, a nigde u svetu nema mu pandana. Osnivač signalizma, Miroљub Todorović, već decenijama unazad uspeva da čar izučavanja i stvaranja u signalističkom maniru, približi generacijama koje stupaju u prve dodire sa književnošću. Kroz niz tekstova koji signalizam dovode u vezu sa filmom, *Fejsbukom*, eksperimentima, delima klasične književnosti i slično, vrsna književna kritičarka, Jelena Marićević, dokazala je da je signalizam sveprisutna i uvek aktuelna tema.

Omnibus *Legitimacija za signalizam* (Everest Media, Beograd, 2016) predstavlja sklop od 13 tekstova koji su napisani u rasponu od 2012. do 2016. godine. Autorkina težnja za celovitošću napisanog, kako bi se iz toga moglo iščitati nešto novo, vidljiva je i u samom rasporedu tekstova, koji tvori zanimljivu putanju po kojoj bi čitalac trebalo da se kreće kako bi dostigao najviši rang u tumačenju signalizma, odnosno, kako bi postao „super čitalac“:

„Za otključavanje signalizma potrebno je bezbroj ključeva ili jedan koji otvara sve brave, raskovnik, *llave maestra*. To je dvostruka prednost. Jedan ključ iskoristiće istraživač koji u signalizmu traži svoje primarno polje istraživanja, pa će tako iščitati signale iz perspektive intertekstualnosti, jezičkih eksperimenata, srednjovekovne književnosti itd. Signalizam dopušta takav pristup, štaviše, njegova raznolikost i računa sa time da će zainteresovati čitaoce sa sasvim udaljenih tačaka. Tako je čitaocu signalizam sporedan, a signalizam time dobija sporednog čitaoca. Ipak, neuporedivo vrednija veza za obe strane nastaje kada se pojavi signalistički super čitalac“ (Trifunjagić 2016).

MATERIJAL I METODE

Na primeru reminiscencije iz detinjstva autorke, uočavamo da je upravo signalizam zaslužan za njeno potonje stasavanje u „super čitaoca“. Ovom pravcu ona duguje to što ona nije umrla na onoj stranici *Hazarskog rečnika*, koja je svojevrсно (ne)literarno groblje Milorada Pavića¹ (koji je bio jedan od prvih pretplatnika na reviju *Signal*). Kako je dečji časopis *Tik-tak* razbuktavao maštu svojih najmlađih čitalaca, dopuštajući im da mitove koji su dati u naznakama završe na svoj način, pričom ili crtežom, tako i signalizam svoje čitaoce podstiče da sami dopišu svoje tumačenje u datu priču: „Signalistički pucanj je apel za učestvovanjem u građenju smisla signalističkog dela, apel za maštom, igrom i za završavanjem započetog dela“ (Marićević 2016: 13). I kao što u tekstovima Jelene Marićević treptaji različitih dela obrazuju novi smisao (Vinaver ima *Gromobran svemira*, Todorović piše o srcu na vrhu gromobrana, za Drainca je srce „odiseja najkrvavijih reči“, a sve to pulsira u Orfelinovoj slici koja prikazuje isprepletano srce ispod notnog zapisa), tako i u svesti svakog novog čitaoca signalističkih crtica i dela može nastati neko novo, do tada nepoznato sagledavanje kroz mešavinu različitih prizmi, jer „signal nije samo znak, nije samo signalizacija, apel za razmišljanjem, već i uspostavljanje veza i značenja tih veza“ (Marićević 2016: 25).

Signalizam ima jednu interesantnu vezu sa hororom – jedan je žanr, drugi je pravac, a oba su određena paradoksima². Paradoks signalizma leži u težnji autora da šokira, sa jedne strane, a sa druge govori o njegovoj promašenosti ukoliko tekst padne na neplodno tle, odnosno – do te mere šokira čitaoca da ovaj odustane.

¹Još je zanimljivije što je doktorski rad Jelene Marićević upravo o Miloradu Paviću i baroku u njegovom belestrističkom opusu.

²O hororu kao žanru određenom paradoksima, pisao je Dejan Ognjanović u *Poetici horora* (vidi: Dejan Ognjanović, *Poetika horora*, Novi Sad: Orfelin izdavaštvo, 2014).

REZULTATI I DISKUSIJA

Kroz niz primera o „fekalizaciji umetnosti“, Jelena Marićević ukazuje na vezu između signalizma i „kultur džeminga“: povezivanjem iskaza koje su o defekaciji ostavili Đorđo di Đenova, Miroljub Todorović i Liton Strejčić, ona izvodi konkluziju da su kanibalizam i koprofagija jedinstven način povezivanja umetnika, čitaoca i dela. Osim toga, Marićevićeva pokazuje kako oštrica signalističke giljotine prati u stopu svet tehnologizacije, čak ga i pretiče. Umesto glava, na ramenima ljudi su mašine. Svojevrstu zamenu glave drugim objektima praktikovali su i pisci poput Save Damjanova, Dušana Matića i Branka Ve Poljanskog. Signalizam nudi složeniju teoriju, ukazujući na animalizaciju ljudi čije ponašanje se sve češće svodi na njihove osnovne nagone. Oni se i opredmećuju, čime signalizam upućuje na to kako moderno doba utiče na nastanak mehaničkih zveri: u pesmi sa početka knjige *Svinja je odličan plivač* nalazi se mađioničar

„koji vadi fotografiju zeca, a na mestu mađioničareve glave, od nosa do temena nalazi se novinski isečak u obliku kvadrata; zatim, u romanu *Apeiron* – taj deo čovekove glave zamenjen je odgovarajućom polovinom kunine glave; u *Blajbingeru* uz poglavlje 'Podilkanio' nalazimo kolaž iz kog bih izdvojila detalj ljudske lobanje koja umesto vilice i nosa ima revolver (nos je cev, usta su oroz, a ruka na orozu stisnuta u pesnicu predstavlja vrat); uz poglavlje *Odlepio*, jeste odraz čoveka u iskrivljenom ogledalu kome se glava od nosa naviše izdužuje, tj. „odlepljuje“, dok je uz šatro priču *Vruće sestre* kolaž po kojem je na mestu glave gimnastičarke postavljena zadnjica u obliku jabuke sa pojedinim okom na svakom guzu; i na kraju, pomenula bih fotopoeme iz Lunomera, sa slikom deteta čija je lobanja podeljena mesečevom kupolom“ (Marićević 2016: 19).

Problematika odvajanja glave od tela ostvarena je i u filmu *Dečko koji obećava*, o kojem Jelena Marićević piše u poglavlju „Šatro signalizacija: kino čitanje „Šatro priča“ i romana „Boli me blajbinger“ Miroljuba Todorovića“. Ona odlično zapaža kako je prvi kadar u filmu – kadar bez glave, kome se pridružuje close-up kasetofona. Sa ovim filmom Miloša Radivojevića³, kao i sa filmom *Mlad i zdrav kao ruža*, koji je Jovan Jovanović snimio deset godina ranije, 1971. godine, Miroljub Todorović ostvaruje efekatan dijalog. Naslovni junaci filmova nalikuju Todorovićevim šatro likovima. Radi se o buntovnicima, čija delatnost se uglavnom svodi na hedonističko zadovoljavanje svojih potreba. U oba filma, kao i u šatro pričama, vidimo ljude čiji su razgovori *žvake*, odnosno pobuna ostvarena uličnim govorom. Oni se bave sumnjivim poslovima, kriminalnim radnjama i seksualnim eksperimentima, jasno ukazujući na pobunu koju tvore protiv sveta građanstva od kojeg su otpali. Pretvaranje u mašinu nagovešteno je i automobilima, sa čijim delovima i Todorović i reditelji upoređuju ženu: za Jovanovićevog junaka Stiva, žena je auto koji katkad ima dobru karoseriju i služi za vožnju, a kod Todorovića automobilske leksici podležu i muškarci i žene koji imaju dobre auspuhe, trepću žmigavcima, čuju blatobranima, vide farovima... Šatro priče na ovaj način govore o otuđivanju, ali sa druge strane, njihov specifičan jezik je spomenik jednoj vrsti govora koji je nestao ili promenio značenje, a o kojem mlađe generacije ne bi znale da nije zabeležen na ovaj način.

Marićevićeva povezuje sve grane drveta umetnosti, koje ima veliki raspon. To je odlika gotovo svih tumača signalizma, koji su i stasali za superčitaoce. Zanimljivo je što svako na svoj način može da donese novo čitanje. Uvreženo tumačenje ne postoji, sve može i ništa ne mora biti tačno. Ono značenje koje čitalac pripiše signalističkom tekstu jedino je ispravno. Svi književni tumači nalikuju jedni na druge, ali svaki signalistički jedinstven je na svoj način. Od kada je nastao, signalizam je okupljao velike umetnike, poput Marine Abramović, Judite Šalgo, Slavka Matkovića i drugih. O njemu su pisali

³Marićevićeva nagoveštava da ovaj film Miloša Radivojevića nije jedini u kojem je junak obezglavljen: to se vidi i u završnom kadru filma *Kvar*.

(i dalje to čine) veliki proučavaoci književnosti: Julijan Kornhauzer (koji je prvi signalizam izabrao kao temu svoje doktorske disertacije (*Signalizam – srpska neoavangarda*) 1981. godine, Ilija Bakić, Slobodan Škerović, Milivoje Pavlović... Svako ko je makar jednom ispratio krilaticu ovog pravca – *Razmišljajte o signalizmu*, učinio to, i napisao nešto povodom tokova svojih misli, u velikoj meri je doprineo čitaocima koji se tek upoznaju sa signalizmom. Njima je potreban vodič, kako bi im se dveri ovog velikog pravca otvorile, a te dveri su načičkane brojnim studijama i zbornicima, tekstovima autra poput Oskara Daviča i Ivana Negrišorca, koji su među prvima dali legitimizam pravcu koji je bio i beskućnik i čergar i starosedelac (Negrišorčeva knjiga zove se *Legitimacija za beskućnike*, a naslov Jelene Marićević *Legitimacija za signalizam* je omaž velikom profesoru koji joj je poklonio knjigu Miroljuba Todorovića). Milivoje Pavlović je pisao:

„Signalizam, zahvaljujući Miroljubu Todoroviću i grupi koja ga sledi, glavinim svojim tokom predstavlja onaj luk koji stvaralački povezuje avangardna stremljenja iz međuratnog perioda sa savremenim razdobljem, donoseći dragocene inovacije kojima se srpska umetnost ravnopravno uključuje u moderne svetske procese. Radikalnom teorijom i pesničkom praksom, destrukcijom tradicionalizma ali i prihvatanjem i sintetisanjem njegovih vrednosti sa srećno iznađenim novinama, vizionarskim širenjem prostora literarnog iskustva, ukazivanjem na nove mogućnosti jezika i znaka Miroljub Todorović bitno je izmenio estetski kod naše umetnosti i obnovio poetsku reč u svetlosti jutra novog milenijuma“ (Pavlović 1999: 118).

O ovoj teoriji i praksi godinama se raspravljalo i pisalo, a mnogi zbornici o signalizmu rezultat su kritičarskih promišljanja. Ipak, najveći deo njih otpadao je na vrednovanje i poetička načela. Pomenuti kritičari i teoretičari (i mnogi drugi) signalizam su videli kao korak koji srpska književnost čini napred. Jelena Marićević je svojim esejima postupno pokazala kao izgleda evolucija tog koraka, kao i šta se tim njime može postići. Pomoću primera koji su bliski njenoj generaciji (koja se tek radala kada je signalizam bio u najboljim godinama), ona ide napred u odnosu na druge kritičare (koji samo konstantuju pravac, njegove odlike i prednosti i mane), i na pravi način približava ovaj pravac generacijama koje tek počinju da se bave literaturom. Potrebno je osmisliti kako privoleti današnju omladinu koja je navikla da sve dobije instant, na čitanje nečeg kao što je signalizam. Tekst koji govori o fejsbuk signalizaciji pre će privući pažnju nego neki drugi iz istog ili različitog korpusa. A čitalac će iz njega izaći i teorijski potkovan. Kod današnjeg mladog proučavaoca književnosti, *Eros i Po(r)nos signalizma* sigurno ne bi ostao po strani, jer čak i njegov naslov obećava vrcavo tumačenje.

Jedan od elemenata koji se često marginalizuje, ne samo u signalizmu već u književnosti uopšte je erotska komponenta. Nju Jelena Marićević postavlja naspram erotografije Save Damjanova i time pravi sjajnu i funkcionalnu paralelu između dva načina pisanja o onome što širi granice umetničkog:

„Negujući postojeće jezičke mogućnosti, obojica umetnika nisu se libila da improvizuju, eksperimentišu, stvaraju neologizme, šatroviziraju standardne ili dijalekatske reči, kombinuju, sažimaju ili proširuju semantička polja postojećih“ (Marićević 2016: 116).

A sve u cilju pomeranja granica našeg velikog i neiscrpnog jezika. Tako su likovi šatro romana *Boli me blajbinger*, kao što smo pomenuli, svedeni na onu funkciju koja ih i imenuje (pušike, rasturače i slično), a kojom se, kako Marićevićeva uočava, upućuje na deformitete društva. Muškom polnom organu najčešće je dat status ličnosti (Miško, Marinko) ili je animalizovan (pevac, majmun) – sve u formi subjekta, dok je žena objektizovana. Na sličan način Damjanov imenuje svoje likove (Đokica Pičkojević, Kurcijus Picofilijus). Kroz jezičku igru, koja gotovo uvek ima primese humora, kritikuje se sve: od ideologije, preko svetskog poretka, do društva. Kako i sam Damjanov navodi, ne postoji ništa toliko ozbiljno da mu se ne možemo podsmehnuti. Ovi primeri će najpre naći put do savremenog čitaoca, jer svako bi barem na tren zastao pred tekstovima Miroljuba Todorovića i Save Damjanova koji su bremeniti erotskim. A još

duže pred „vizuelnim orgazmima“, sličicama koje idu u prilog takvim tekstovima...

Marićevićeva pravi i dobar uvod u svet signala, predstavljajući široku lepezu žanrova ovog pravca: tu su i vizuelna, šatro, scijentistička, fenomenološka, tehnološka, *readymade*, kompjuterska, kinetička, gestualna poezija, *mail art* i slično. Kao specifične žanrove navodi esejističke munjograme koji se mogu posmatrati zasebno ili skokovito, kao i dnevnik signalizma koji u velikoj meri podsećaju na današnje fejsbuk tajmlajнове (korelacija citat-status, zvezdica u isticanju prijatelja, zaključavanje zida-selekcija, testovi, ponude, oglasi). Čak i posvete koje su signalisti razmenjivali mogu se posmatrati kao pisma. Zanimljive su i Todorovićeve pošiljke umrlima i crnohumorna pisma za NATO, što spada u onaj korpus epistolarne građe koju je teže klasifikovati. Ali, „dovoljno je samo imati oči“ (Marićević 2016: 70), jer vrednost onog što vidimo zavisi od načina na koji to posmatramo.

U eseju o dnevnicima Miroljuba Todorovića i Judite Šalgo, Marićevićeva povlači linije između bliskih iskaza i stavova dva pisca. I *Dnevnici signalizma* začetnika ovog pravca, i *Radni dnevnik* Judite Šalgo imaju dvojaku formu – to su i fragmenti i celine koji se smenjuju. U oba dnevnik detektovane su metafore bolesti i crnila izazvanih ratovima (kancerofobija i spektri drugih bolesti), a samo neki od zajedničkih imenitelja su Danilo Kiš i *Hazarski rečnik*.

Jedan zanimljiv popis Marićevićeva pravi u tekstu „Kosmističko putovanje u signalizam: 'Moje srce na vrhu gromobrana'“. Navodeći stihove još iz tradicionalnih lirskih pesama o svadbama nebeskih tela, preko Domentijanovih, Vidakovićevih, Njegoševih zapisa o kosmizmu, ukazaće na duboko ukorenjenu tradiciju signalizma, koji broji znatan korpus dela koja se često bave istom tematikom (kao što je Todorovićevo *Planeta* ili *Putovanje u Zvezdaliju*). Popis se nastavlja Kostićevom *Vilovankom*, ugašenim zvezdama u očima Rakićeve *Simonide*, Vinaverovim *Gromobranom svemira*, i ide sve do „tviter semenki“ Miloša Jocića, *Kvest i kosmos*. Kosmizam, koji je nastao sa prvim pesmama u našem narodu koji je veliki značaj davao sprezi nebeskih sila, ostao je jedna od najvažnijih tema i lajtmotiva u srpskoj književnosti. Kao pravi baštinik tradicije, i signalizam u svojoj srži čuva dosta od tih simbola „univerzalnog jedinstva sveta“. Da nije tako, zar znak signalizma ne bi imao neki drugi oblik, no ima sunca?

Tekst „Pucanj u čitaoca“ ističe problem hiperprodukcije, jedne od pošasti sa kojima se čitaoci danas masovno sreću. Zoran Živković u svom najnovijem romanu *Tumač fotografija* govori o budućoj čitalačkoj kataklizmi, o vremenu kada će svi biti pisci. Na to nas je davno upozorio i Branko Miljković. Ali hiperprodukcija se odnosi i na prenatrpanost svim sadržajima: hranom, odećom i slično. Sa svim što se proizvodi mašinski. Kao odgovor na mogućnosti saradnje čoveka i kompjutera, Todorović pravi specifičan vid poezije, koja će odsustvom pravopisnih znakova nedvosmisleno uputiti na otvorenost dela i na poziciju čitalaca koji su slobodni da iz haosa sami grade smisao. U tome leži još jedna od čari signalističke poezije: ne mora se čitati linearno, nijedno tumačenje nije konačno i svaka kreativnost je dobrodošla. Stoga čitalac mora odreagovati na pucanj. Ako reakcija izostane, onaj paradoks sa početka može ga progutati, kao što može zaglušiti pucanj.

Kroz analizu polemičkih tekstova Miroljuba Todorovića, Marićevićeva ukazuje na gorući problem, kako Julijan Kornhauzer kaže „obolelih slavističkih katedri“. I ne samo njih. *Nemo propheta in patria* naslov je Todorovićeve knjige polemika sa tradicionalistima i nekim neoavangardistima, ali i rečenica kojom pomenuti pisac Zoran Živković već decenijama odgovara na pitanje o nepriznatosti u svojoj zemlji, ali popularnosti van granica Srbije. *Legitimacija za signalizam* je upravo izraz odupiranja tome i pokušaja da ono što je naše prigrlimo i spoznamo njegovu pravu vrednost. Jelena Marićević se u ovoj knjizi bavi postavljanjem signalizma tamo gde izvorno pripada: u srpsku književnost, gde je i nastao i koja je stalno mesto njegovog boravka.

ZAKLJUČAK

Legitimacija za signalizam je odlična smernica za one koji žele da se bave ovim pravcem, a podsticaj za one koji to do sada nisu učinili da se konačno odvaže, jer autorka na krajnje zanimljiv način otvara put kojim se može poći u šumu simbola, odnosno – signala. Ohrabrirvanjem da je svako tumačenje legitimno, ona čitaocima daje slobodu da sve prepuste mašti i slobodnim asocijacijama.



Slika 1. Jelena Marićević u majici sa znakom signalizma, okružena isečcima karakterističnim za signalističku vizuelnu poeziju

LITERATURA

Marićević J. (2016): *Legitimacija za signalizam*, Beograd, Everest Media

Pavlović M. (1999): *Ključevi signalističke poetike*, Beograd: Prosveta

Trifunjagić D. Prototip signalističkog super-čitaoca, <http://casopiskult.com/kult/carte-diem/prototip-signalistickog-super-citaoca/> (10.2.2017)

**POREĐENJE DVIJE RAZLIČITE TEHNOLOGIJE SNIMANJA JEDNOG OBJEKTA
SA POLIGONSKE MREŽE**
DOI: 10.7251/STES1609206D

Marina Davidović
Smjer geodezija i geomatika, Fakultet Tehničkih Nauka
Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

Nikolina Mijić
Institut za Geofiziku i Geoinformatiku, Fakultet Tehničkih Nauka
Univerzitet u Miskolcu, Mađarska

E-mail: d.marina92@yahoo.com

Sažetak

U ovom radu, prikazani su rezultati snimanja područja jednog objekta u razvijenoj poligonskoj mreži, kako bi se dobila podloga za dalji rad, tj. omogućilo lasersko skeniranje. Na terenu je za odabrani objekat uspostavljena mreža u smislu rekognosciranja i stabilizacije tačaka i potom premjera. Razmatrane su i poređene koordinate tačaka područja oko objekta, dobijene iz dvije različite metode snimanja (polarnom metodom uz pomoć robotizovane totalne stanice i još savremenijom metodom, uz pomoć GPS uređaja). U radu su detaljno obrađeni podaci dobijeni mjerenjem, a dobijeni rezultati analizirani. Poseban osvrt je na metodama pozicioniranja, kao i greške koje se javljaju prilikom mjerenja primjenom ovih tehnologija. S obzirom na to da su rezultati za obje metode zadovoljavajuće tačnosti, ali ne i potpuno isti, dolazi se do zaključka da je u procesu snimanja došlo do određenih grešaka, jedne ili obje metode. U ovom konkretnom slučaju, polarna metoda se pokazala boljom, uzimajući u obzir uslove na terenu. Kako je mjerenje vršeno na terenu na kom postoje poznate poligonske tačke, upoređivanjem mjerenih sa unaprijed poznatim vrijednostima, izračunat je i uticaj grešaka mjerenja.

Ključne riječi: GPS, polarna metoda, poligonska mreža, greške mjerenja

COMPARISON OF TWO DIFFERENT TECHNOLOGIES OF SURVEYING AN OBJECT IN POLYGONAL NETWORK

Marina Davidović
Surveying and geomatics , Faculty of Technical Sciences
University of Novi Sad

Nikolina Mijić
Institute for Geophysics and Geoinformation, Faculty of Earth Science and Engineering
University of Miskolc, Hungary

E-mail: d.marina92@yahoo.com

Abstract

In this paper, the results of the surveying area of an object in the polygonal network are shown, in order to obtain a basis for further work, ie. allow laser scanning. It is established network on the field for the selected object in terms of reconnaissance and stabilization points, and then surveying. Point coordinates of the area around the building, obtained from two different surveying methods (polar method with the help of robotic total station and more modern method, with the help of GPS devices) were considered and compared. In this paper, the data obtained by the measurement, and the results were analyzed. A special emphasis is on positioning methods, as well as errors that occur during the measurement using these technologies. Given that the results of both methods are satisfying accuracy, but not exactly the same, it can be concluded that in the surveying processes were some errors, in one or both methods. In this particular case, the polar method has proven to be better, considering terrain conditions. Whereas the surveying carried out in the field in which are known polygon points, It is calculated the influence of measurement errors by comparing the measured values with previously known.

Keywords: GPS, polar method, polygonal network, errors of measurements.

UVOD

Moderna geodetska tehnologija, kao osnova za projektovanje i planiranje, danas je globalni pozicioni sistem (engl.Global Positioning System - GPS), trenutno jedini potpuno funkcionalan globalni satelitski navigacioni sistem (engl.Global Navigation Satellite System – GNSS), koji nam omogućava da se pozicioniramo u prostoru.

GPS se sastoji od 24 satelita raspoređenih u orbiti Zemlje, koji šalju radio signal na površinu Zemlje. GPS prijemnici na osnovu ovih signala mogu da odrede svoju tačnu poziciju (elipsoidnu visinu, geodetsku širinu i geodetsku dužinu) na bilo kom mjestu na planeti danju i noću, pri svim vremenskim uslovima. GPS ima veliku primjenu kao globalni servis u raznim oblastima, u komercijalne i naučne svrhe: navigacija na moru, zemlji i u vazduhu, izrada karata, određivanje tačnog vremena, otkrivanje zemljotresa i slično (Vračarić i sar., 2011).

Cilj ovog rada je da se uporedi tačnost podataka dobijenih GPS metodom premjera sa podacima dobijenim polarnom metodom. Razvijena je poligonska mreža tačaka, određene su koordinate nepoznatih tačaka, i poređene koordinate dobijene iz dvije različite metode, GPS tehnologijom i polarnom metodom snimanja.

U okviru rada dati su osnovni pojmovi GNSS sistema, sa posebnim osvrtom na metode pozicioniranja, kao i greške koje se javljaju prilikom mjerenja primjenom ove tehnologije. Takođe, prikazana je i tahimetrijska metoda geodetskog premjera. Praktični dio rada se sastoji od terenskog dijela i obrade i analize podataka. Na terenu je za odabrani objekat uspostavljena mreža, a potom izvršen premjer GPS tehnologijom i tahimetrijskom metodom.

2. Tehničke osnove GPS sistema

GNSS je standardni generički termin za satelitske navigacijske sisteme koji pružaju autonomno geoprostorno pozicioniranje sa globalnom pokrivenošću. U ovom poglavlju, detaljno su opisani struktura i metod pozicioniranja jednog GNSS sistema.

2.1. Struktura globalnog pozicionog sistema

Osnovni segmenti GPS sistema su: korisnički, kontrolni i kosmički segment.

Korisnički segment čine svi korisnici sistema za globalno pozicioniranje i njihovi prijemnici. GPS prijemnik se sastoji od antene koja prima signale odaslane od strane satelita, procesora koji obrađuje signale i od preciznog sata. Sateliti neprekidno emituju podatke o svom položaju, efemeride, i vrijeme kada su poslali signal.

Kosmički segment čini glavni dio sistema. Sastoji se od barem 24 satelita. Sateliti su u visokoj orbiti na oko 20 000 kilometara iznad Zemljine površine. Rad na takvoj visini omogućuje da signali prekriju veće područje. Sateliti su složeni u orbite tako da GPS-prijemnik na Zemlji može uvijek primati signale sa barem četiri od njih.

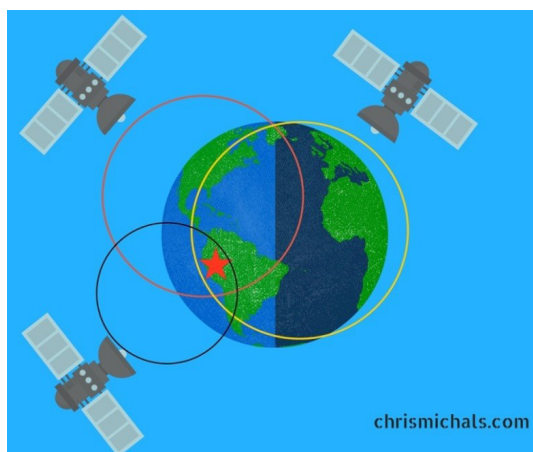
Kontrolni segment kontroliše GPS satelite, odnosno upravlja njima prateći ih i dajući im ispravljene orbitalne i vremenske informacije (URL1). Postoji pet kontrolnih stanica širom svijeta, od kojih su 4 bez ljudi, koje služe za nadgledanje i jedna glavna kontrolna stanica, koja ispravlja satelitske podatke i šalje ih nazad (Vračarić i sar., 2011).

2.2. Osnovni koncept GPS pozicioniranja

GPS je zasnovan na mjerenju dužina, odnosno na trilateracionoj metodi pozicioniranja (Slika 1). Mjerenje dužina se postiže određivanjem vremena puta signala ili na osnovu razlike faza (poređenje dva signala).

U skladu sa tim razlikuju se dvije vrste mjerenja: kodna i fazna. Fazna mjerenja su daleko preciznija, dok se kodna, uglavnom, koriste za potrebe navigacije. Velika prednost ove moderne tehnologije je u njihovoj zasnovanosti na elektromagnetnim talasima koji se prostiru kroz vazduh. To omogućava da se mjerenje vrši u svim uslovima, dan i noć, kiša i oblaci...(Vračarić i sar., 2011). Koncept određivanja pozicija tačaka, generalno se dijeli na:

- * Apsolutno pozicioniranje, koje podrazumijeva korišćenje jednog prijemnika pomoću kog se mjeri dužina do satelita preko C/A (Coarse/Acquisition) i P (Precise) kodova.
- * Relativno pozicioniranje, gdje se pozicije se određuju u odnosu na koordinatni sistem, u odnosu na neku tačku ili u odnosu na skup tačaka koji čine geodetsku mrežu.



Slika 1: Trilateraciono pozicioniranje (URL2)

2.3. GPS almanah, efemeride

GPS almanah predstavlja set podataka koji sadrži informacije o stanju cijele konstelacije satelita i sirovim podacima za svaku satelitsku orbitu. *Almanah* takođe sadrži informacije o poziciji, GPS vremenu, modelu jonosfere i slično. Prvenstveno, omogućuje prijemniku da u odnosu na svoj položaj i vrijeme dobije popis vidljivih satelita kao i njihov raspored. *Almanah* pomaže pri planiranju GPS mjerenja, tj. pri odabiru najpovoljnijeg perioda za merenje (URL 3).

Efemeride su tablice koje donose podatke o položaju i kretanju nebeskih tijela za neko razdoblje, a ponekad i o udaljenosti i sjaju tijela, retrogradnom kretanju planeta, te o pomračenjima. Emituju svaki satelit za sebe, sadrže fine podatke o njegovoj orbiti, precizna odstupanja atomskog časovnika i sl. Bez almanaha prijemnik mora da traži *napamet* satelite i njihove pozicije što oduzima vrijeme, a bez efemerida ne može tačno da sračuna potrebne korekcije za primljeni signal od svakog satelita. Obično dobijanje tih podataka traje 45 sekundi po uputstvima za GPS prijemnik. *Almanah* ima malo duži rok trajanja, a efemeride važe samo par sati (URL 3).

2.4. Prednosti i nedostaci GPS metode

Monitoring inženjerskih objekta ima ogroman značaj za stabilnost i eksploataciju objekta. Veliki inženjerski objekti, kao što su: brane, tuneli, mostovi, visoke zgrade, trebali da se permanentno osmatraju. Razvojem visoko preciznih instrumenata (GPS, motorizovane totalne stanice visoke tačnosti, senzori),

prenos podataka na daljinu (internet mreže, radio-komunikacioni sistemi) omogućili su i kontinuirano praćenje objekta (Ašanin, 2003).

GPS ima brojne prednosti nad tradicionalnim geodetskim metodama (Perović, 2007):

- Međusobno dogledanje između tačaka nije potrebno,
- Može biti korišten u bilo koje vrijeme dana ili noći i u bilo kojim vremenskim uslovima,
- Pruža rezultate veoma visoke geodetske tačnosti,
- Više posla može biti urađeno za manje vremena i sa manje ljudi.

Nedostaci GPS mjerenja su jer se ne može mjeriti u zatvorenom prostoru, a tačnost značajno opada pri mjerenju kada je dio neba zaklonjen objektima. Takođe, u šumovitim područjima, kao i blokovima zgrada, čest problem predstavlja gubitak inicijalizacije.

3. Tahimetrija

Tahimetrija podrazumijeva određivanje položaja tačaka na osnovu mjerene udaljenosti do same tačke, kao i mjerenje horizontalnog i vretikalnog ugla. Radi se o polarnoj metodi premjera, pa se mjerene velične nazivaju polarnim koordinatama. Uređaj koji se koristi je totalna stanica. Polarna metoda snimanja podrazumijeva određivanje vektora između stanice, instrumenta i detaljne tačke. Kao intenzitet vektora dobija se rastojanje od stanice do detaljne tačke. Pravac vektora se definiše pomoću polarnog ugla, i vertikalnog pravca ugla, a smjer je od stanice instrumenta ka detaljnoj tački. Centar, pol sistema je stanica instrumenta, dok se za polarnu osu usvaja pravac poligone strane (URL 4).

Polarna metoda u ovom zadatku korištena je kao još jedan od načina određivanja koordinata mreže tačaka, za snimanje jednog određenog objekta. Prikupljanje numeričkih i opisanih podataka o objektima na osnovu kojih se izrađuju planovi i karte predstavlja snimanje detalja. Planovi i karte se koriste u različitim oblastima i služe za različite svrhe. Oni se izrađuju u različitim razmjerama, zavisno od namjene i od zahtjeva investitora.

Prikupljanje podataka o objektima i prostoru obavlja se sa mreže geodetskih tačaka, koje služe kao osnova premjera i čije se koordinate određuju u državnom koordinatnom sistemu. Najčešće se kao neposredna osnova snimanja koriste tačke poligonske mreže, poligonske tačke, a niz povezanih tačaka poligonski vlak (Vračarić i sar., 2011).

3.1. Rekognosciranje i stabilizacija poligonske mreže

Rekognosciranje poligonske mreže predstavlja izbor mjesta za stabilizaciju poligonskih tačaka, tako da:

- Poligonska mreža odgovara svojoj namjeni, ako je u pitanju snimanje detalja, da se sa nje može vidjeti što veći broj detaljnih tačaka, bez smetnji,
- Belege poligonskih tačaka budu zaštićene od uništenja ili od oštećenja,
- Da se što tačnije mogu mjeriti uglovi i dužine i to direktno,
- Sa tačke da se vidi dovoljno čistog neba radi prijema signala od satelita, kada se položaj tačke određuje globalnim pozicioniranjem (*poglavlje 2*),
- Da se sa nje dogledaju bar dvije susjedne poligonske tačke radi povezivanja snimanja sa mrežom.

Stabilizacija poligonskih tačaka podrazumijeva obilježavanje tačaka trajnim ili privremenim belegama. Kao privremene belege koristi se drveno kolje na mekanom ili rastresitom terenu ili metalne bolcne na betonskoj i asfaltnoj podlozi; kao trajne belege koriste se kameni ili betonski stubovi propisanih dimenzija ili specijalni reperi koji se usađuju vertikalno u betonske ili asfaltno podloge (Vračarić i sar., 2011).

3.2. Prednosti i nedostaci polarne metode

Prednosti mjerenja totalnom geodetskom stanicom su:

- Visoka tačnost,
- Mogućnost automatske registracije mjerenja i računanja koordinata,
- Oslanjanje na poznate tačke poligonske mreže.

Nedostatak ove metode često je postojanje prepreka na terenu, koje sprečavaju pravilnu komunikaciju uređaja sa prizmom, sa jedne na drugu tačku (automobil, drvo). U tom slučaju, problem prave velika rastojanja između tačaka (URL 5).

4. Praktični dio

Zadatak rada u ovom slučaju jeste snimanje područja postojećeg objekta, kako bi se dobile koordinate tačaka, za snimanje objekta terestričkim laserskim skenerom. Izabrano je jedno područje (studentski dom) Novog Sada, u sklopu Univerziteta, koje je pogodno za izradu zadatka. Izvršeno je rekognosciranje mreže, te stabilizacija tačaka od interesa. Tačke su obilježene na uzajamnim rastojanjima od oko 80m (svake dvije susjedne). Izvršeno je snimanje primjenom GPS tehnologije, a zatim i polarnom metodom, koja je poslužila kao kontrolno mjerenje, a zatim su i upoređene koordinate jedne i druge metode.

Tačke su obilježene crvenim sprejom, na betonskoj podlozi, bez korišćenja bolcne. S obzirom na to da se centar tačke ne može precizno odrediti, moguće je pomijeranje stativa/ lasera za 1-2mm.

Skicu plana za izradu zadatka (poligonske 12697 i 12693 i pomoćne-kontrolne tačke), područje objekta koji se snima prikazuje *Slika 2*.



Slika 1: Trilateraciono pozicioniranje (URL2)

Koristeći GPS program planiranja mjerenja i almanah objavljivanje informacija o vidljivosti satelita, tj. u kom periodu možemo da primimo informacije sa najvećeg broja satelita, i obratno, izabran je period snimanja, i to 13-15h, septembar mjesec. Almanah program koji je korišten, jeste *Trimble Planning program*. Unesene su približne koordinate Novog Sada i podaci su registrovani u *Station Editor-u*.

PDOP (*Positional Dilution of precision*) se kretao u intervalu 2.0-9.1, što je u okviru granica. Broj satelita iznosio je 7-8, gdje se nije javljao gubitak inicijalizacije. Na pojedinim tačkama inicijalizacija je izgubljena, zbog toga što je broj satelita u vidnom polju ispod 4, stoga je ponovo obnovljena na pojedinim tačkama. Kada se izgubi inicijalizacija, tada prestaje da važi rješenje neodređenosti i na

ekranu kontrolera dobija se poruka da je inicijalizacija izgubljena i da je treba ponoviti, kako bi se nastavilo sa mjerenjem. Inicijalizacija se može obaviti na tri načina: na poznatoj tački, na nepoznatoj tački te primjenom posebnih letava fiksne dužine.

Procesiranje je obavljeno naknadno, po povratku sa terena. Sve kontrolne tačke su uspješno prošle kroz obradu. Svaka tačka je snimljena u 2 epohe, po 30 sekundi. Razlika u koordinatama između dvije epohe je oko 1mm.

Za računanje koordinata tačaka 8, 1 i 2 polarnom metodom, uzeta je orijentacija sa poznate poligonske tačke 12693 na 12697. Tačke 6 i 5 su snimljene sa stanice 7, sa orijentacijom na 12692 i direkcionim uglom, dok su tačke 3 i 4 snimljene sa stanice 12697, sa orijentacijom na tačku 12693 i direkcionim uglom. *Tabela 1* prikazuje konačne rezultate dobijene GPS i polarnom metodom snimanja.

Tabela 1: Koordinate dobijene GPS i polarnom metodom

Broj tačke	Y koordinata (GPS)	X koordinata (GPS)	Y koordinata (polarna metoda)	X koordinata (polarna metoda)
1	7410125,341	5011785,087	7410125,395	5011784,992
2	7410103,275	5011775,659	7410103,366	5011775,501
3	7410066,374	5011778,125	7410066,426	5011779,116
4	7410029,397	5011808,332	7410029,434	5011808,357
5	7410049,870	5011857,850	7410047,966	5011860,962
6	7410089,025	5011876,585	7410088,359	5011876,549
7	7410127,314	5011890,071	7410127,106	5011889,926
8	7410148,401	5011884,520	7410148,178	5011884,435
12697	7410080.719	5011764.605	7410080.34	5011765.450
12693	7410181.192	5011807.485	7410180.82	5011808.34

5. Analiza rezultata

Poređenjem koordinata, primjećena je razlika u sračunatim vrijednostima, čak i do jedan metar. Tačke 12697 i 12693 su jedine poznate poligonske tačke, pri snimanju polarnom metodom. Koordinate tačaka 12697 i 12693 dobijene GPS-om razlikuju se od stvarnih koordinata (u koloni prikazane boldovano) , što nam potvrđuje da u rezultatima postoje greške. Problem koji je postojao postavljanjem prizme na određenu tačku, posljedica je loše stabilizacije tačaka, te se nije najpreciznije mogao odrediti centar tačke obilježene prije snimanja GPS uređajem.

Prilikom GPS mjerenja, jedini problem predstavljala je inicijalizacija, koja se često gubila, najvjerojatnije zbog visokog rastinja između susjednih tačaka. Inicijalizacija je obnovljena na 3 tačke od interesa, u trajanju od 7-8 minuta, zavisno od broja dostupnih satelita. Koordinatna razlika između tačaka 12697 i 12693 kod GPS metode iznosi 100,48m, dok je kod polarne metode 100,473m. Ako uporedimo date koordinate poligonih tačaka (poznate koordinate) sa koordinatama istih tačaka mjerenih GPS-om, možemo primijetiti da je došlo do neslaganja i u X i Y koordinati. S obzirom na to da polarnu metodu možemo prihvatiti kao validnije rješenje (gubitak inicijalizacije zbog susjednih zgrada i visokog rastinja tokom GPS mjerenja, te generalno pogodnije tlo za polarnu metodu), možemo konstatovati da su se pri GPS mjerenju javile neke grube greške.

6. Zaključak

Naime, zadatak je predstavljao sljedeće: snimanje područja jednog objekta u razvijenoj poligonskoj mreži, kako bismo dobili podlogu za dalji rad, tj. omogućili lasersko skeniranje istog objekta. U ovom slučaju, razmatrane su i poređene koordinata tačaka područja oko objekta, dobijenih iz dvije različite metode snimanja (polarnom metodom uz pomoć robotizovane totalne stanice i još savremenijom metodom, uz pomoć GPS uređaja). S obzirom na to da su rezultati bili zadovoljavajuće tačnosti, ali ne i potpuno isti kao oni dobijeni drugom metodom mjerenja, možemo da tvrdimo da je u procesu snimanja došlo do nekih grešaka, jedne ili obje metode. Takođe, važno je napomenuti da je analiza tačnosti ove dvije metode vršena na osnovu snimanja samo 8 tačaka, i da bi zaključak bio znatno *sigurniji* sa većim brojem tačaka.

U ovom slučaju, polarna metoda se pokazala boljom, s obzirom na uslove na terenu. Ukoliko na terenu ne postoji poznata poligonska mreža, GPS metodu je pogodno koristiti za određivanje koordinata tačaka od interesa, ukoliko uslovi okruženja to dozvoljavaju. Međutim, polarna metoda je dosta precizan način mjerenja, te se pri laserskom skeniranju nekog objekta na terenu, u najvećem broju slučajeva koristi totalna stanica. Bez obzira na napredak tehnologije i samih procesa mjerenja, uvijek treba izabrati onu metodu premjera, koja će u zavisnosti od vrste i obima posla, odraditi zadatak na optimalan način.

LITERATURA

- [1] Ašanin Slobodan, Inženjerska Geodezija, Beograd 2003
- [2] Vračarić Krsta, Aleksić Ivan, Gučević Jelena, Geodetski premer, Beograd 2011
- [3] Perović Gligorije, Metode preciznih merenja, Beograd 2007

Web adrese:

- [URL 1] <http://www.gf.ucg.ac.me/predmet.php?id=47&o=m> (10.10.2016.)
- [URL 2] <https://chrismichals.com/2015/12/15/gps-trilateration-keys-to-solving-hidden-dream-codes/> (26.12.2016.)
- [URL 3] http://www.rgz.gov.rs/template1a.asp?PageName=geod_casopisi&MenuID=0020045&LanguageID=1 (10.10.2016.)
- [URL 4] <http://geodetska.edu.rs/geodezija/> (12.10.2016.)
- [URL 5] <http://polj.uns.ac.rs/~geodezija/premer/Polarna%20gps%20fotogrametrija.pdf> (02.10.2016.)

ANDRIĆ KAO DRAMSKI PISAC

DOI: 10.7251/STES1609214K

*Milena Kulić**Filozofski fakultet – Odsek za srpsku književnost
Univerzitet u Novom Sadu**Mentor: doc. dr Nevena Varnica**Mejl autora: Milenakulic1@gmail.com***Sažetak**

Opređenjenje za analizu i obradu ovog pitanja motivisano je činjenicom da je književno stvaralaštvo Ive Andrića prvenstveno poznato po pripovedačkoj prozi, pa se smatra da Andrić nikada nije pisao drame. Osnovni cilj ovog rada je da pokažemo kako se fenomeni pozorišta, pozornice i drame projektuju u delu Ive Andrića, oslanjajući se najpre na izvođenja „Proklete avlije“ na srpskim jezičkim prostorima. Cilj ovog rada je da pokažemo, proučavajući Andrića kao skrivenog dramatičara, kako je u njegovom delu sve dramski sučeljeno, i kako mnoga njegova dela imaju izrazite unutrašnje strukturalne odlike dramske književne tehnike, imajući svakako u vidu da je tumačenje Andrićevog dela iz specifično pozorišnog ugla retko ulazilo u vidno polje naučne kritike i teorijske analize. Arhivski dokumenti i biografski podaci pokazuju da je Andrić, bez sumnje, voleo pozorište, te je materijal za proučavanje ovog pitanja najčešće pronalazen u ličnim prepiskama i proznim delima.

Rezultati istraživanja su određene strukturalne odlike dramske književne tehnike primetne u Andrićevom delu, pa ćemo se u tekstu baviti Andrićevim junacima – mladim Libancem kao brehtijanskim glumcem i potomkom Vidusake, i Haimom kao glumcem koji koristi tehniku preživljavanja Konstantina Stanislavskog. Dramski aspekt Andrićevog dela, čini se, još uvek je do kraja neistraženo područje bogatog Andrićevog stvaralaštva, a ovakvim istraživanjem može da se doprinese širenju i bogaćenju značenja Andrićevog složenog dela, što je prvenstveno cilj ovog teksta.

Ključne reči: dramtizacija, inscenacija, pozorište, dramska tehnika, pripovedačka proza

IVO ANDRIĆ AS THE DRAMA WRITER

Milena Kulić
Filozofski fakultet – Odsek za srpsku književnost
Univerzitet u Novom Sadu

Mentor: doc. dr Nevena Varnica
Mejl autora: Milenakulic1@gmail.com

Abstract

The main reason for choosing to analyze and interpret this problem is the fact that Ivo Andrić's literature creativity is mostly known by narrative prose, so dramas are not considered to be part of his work. The main goal of this work is to show how the phenomenon of the theater, scene and drama are projected in the work of Ivo Andrić, especially paying attention to performances of the "Prokleta avlija" in the Serbian linguistic places. We will analyze posthumous one-act play "Konac komedije" by Ivo Andrić - drama that hasn't been published during the writer's life but was found and published thanks to Predrag Palavestra.

Archive documents and biographical pieces of information shows that Andrić, undoubtedly, loved theater; so, considering that, we will pay attention to the friendship with Ivo Vojnović and Ivo Raić and their common staying in the hospital of the mercy sisters in Zagreb (from November 1917. to the spring of 1919) and dramatic work of Andrić during this period. The goal of this writing is to show how Andrić's work is dramatically confronted, how much of his works have expressive structural qualities of the dramatic literature technique while being aware that Andrić's theater work is rarely being considered in scientific and theoretical analyses.

The results of the research give us certain qualities of the dramatic literature technique, so we will be analyzing Andrić's characters - Karadžoz will be explained like typical Brecht's actor and Vidusaka's descendant and Haim - the typical actor who uses Konstantin Stanislavski's method. It seems that the aspect of dramatic part of Andrić's work is not researched enough, therefore the main goal of this work is expanding and enriching the meaning of Andrić's complexity.

Keywords: dramatization, performance, theater, the technique of drama, narrative prose

UVOD

Poput Pitera Bruka, Andrić u svom delu, kao magijom, zaustavlja vreme i pokret i sve pretvara u okamenjenu scensku sliku. Iako je Andrić prepoznatljiv i poznat kao pripovedač čije delo počiva na priči i pričanju, u njegovo delo nesumnjivo je utkana dramska nota, nekada izrazita i eksplicitna, a nekada samo naznačena. Smatra se da Andrić nije pisao drame, ali to nije sprečilo reditelje i dramaturge da njegova prozna dela dramatiizuju i insceniraju. Sam pisac je sumnjao u mogućnosti dramatiizacije i pozorišno-scenske inscenacije njegovih dela, pa tokom njegovog života nije bilo mnogo prikazivanja. Nešto više od četiri decenije prošlo je od smrti Ive Andrića do danas, tokom kojih njegovo delo ne prestaje da inspiriše reditelje, dramaturge i dramske umetnike uopšte.

Proučavajući Andrića kao skrivenog dramatičara, Petar Zec u studiji *Andrićev teatar senki* ističe da je u Andrićevom delu sve „dramski sučeljeno, suprotstavljeno i sukobljeno: mitsko u istorijskom, prošlo u sadašnjem, lično u opštem, univerzalno u individualnom, racionalno u iracionalnom, ništavno u vitalnom“ (Zec, 1994). Ističući da je u Andrićevom delu lirika, epika i drama u skladnom sazvučju, Petar Zec, dalje, navodi da mnoga njegova dela ipak imaju izrazite „unutrašnje strukturalne odlike dramske književne tehnike“ (Zec, 1994). Uprkos činjenici da Andrić-hroničar često Andrića-dramatičara potiskuje u dublje pripovedačke slojeve, u samoj dubini proznog teksta ti dramski elementi daju snagu površinskom pripovedačkom toku. Ne smemo zaboraviti da cela naša prošlost nesumnjivo otkriva smisao „jedne veličanstvene dramatičnosti“ kako navodi Momčilo Nastasijević, tvrdeći da u „duhovnom sklopu našeg čoveka ima nečeg prevashodno dramatičnog“ (Nastasijević, 1992) – a svakodnevni život se ispoljava, u stvarnosti kao i delu Ive Andrića, ne toliko u ujednačenom toku koliko u dinamičnim smenama mirovanja i dramatičnog razmaha.

Isprepletenost i uzajamno dejstvo drame i romana kod Ive Andrića, ogleda se u prikazivanju objektivnog spoljnog sveta. Emil Štajger u knjizi *„Umeće tumačenja“* ističe da „lirsko postojanje evocira, epsko opprisutnjuje, dramsko projektuje“ (Štajger, 1978). Podstaknuti ovom mišlju, osnovna nit ovog teksta bila bi da pokažemo kako se fenomen pozorišta, pozornice i drame projektuje u delu Ive Andrića, oslanjajući se najpre na izvođenja „Proklete avlije“ na srpskim jezičkim prostorima, imajući svakako u vidu da je tumačenje Andrićevog dela iz specifično pozorišnog ugla retko ulazilo u vidno polje naučne kritike i teorijske analize.

POZORIŠNE INSCENACIJE „PROKLETE AVLIJE“

Kada govorimo o pozorišnoj inscenaciji Andrićevih dela, veliko je pitanje kako sačuvati pisca, pripovedača, a da ne izmeni svoj umetnički lik na sceni. Po mišljenju Velibora Gligorića, „scena može da iznese reljefno, slikovito i posebnom magijom vrednosti njegovog umetničkog dela, a može da ih deformiše i da ih devalvira“ (Gligorić, 1977). Stoga, problem je izuzetno delikatan – kako fluid Andrićevog dela ostvariti na sceni, a da se ne povrede umetničko tkivo i poetske vrednosti koje one sadrže. Isidora Sekulić je, uprkos tim strogim zahtevima, verovala u moć scene kada je u pitanju Andrićevo delo. Ona je povodom pripovetke „U zindanu“ pisala: „Gosp. Andrić je tom pričom dao nekoliko klasičnih scena i za teatar. Pisac ovih redova usuđuje se da postavi pitanje – da li i gosp. Andrić sam ne bi tek na sceni ugledao sve refleksije i projekcije svog turskog ćatice“ (Gligorić, 1977). Isidora Sekulić kao najteatralnijeg u ovoj pripovetci, ističe turskog pisara, koji iz ugla sobe zastrašeno prati sukob brata Marka i Turčina Fazla. Ona je u tom sukobu videla veliku istorijsku simboliku, istakla je „komičnu i političku vrednost ove slike“ u kojoj prepoznajemo izražen i istančan dramski impuls.¹ Međutim, Andrićeve pripovetke postavljaju jedan problem – kako pripovedačka umetnička dela, koja sadrže zametke pogodne za scenu, razviti u njoj, da scensko ostvarenje bude kongenijalno umetničkom

svetu pisca. Svakako to je problem koji postavlja ne samo pripovetka Ive Andrića, već i romanekne forme, pre svega „Prokleta avlija“.

Andrićeva „Prokleta avlija“ doživela je svega pet dramatisacija, možda upravo zbog piščeve sumnje u transponovanje ovog dela u pozorišni oblik. Dragocene podatke o pozorišnim ostvarenjima inspirisanim delom Ive Andrića podarila nam je Vesna Krčmar, u knjizi „Dramatisacije u vremenu (Pozorišne dramatisacije dela Ive Andrića)“ objavljena 2008. godine u izdanju Matice srpske. Prvu dramatisaciju, ističe Vesna Krčmar, sačinio je Jovan Ćirilov, a ona je premijerno izvedena u Jugoslovenskom pozorištu 1962. godine u režiji Mate Miloševića.² Ćirilov je, kako je sam zapisao, roman „prenosio doslovno na scenu“, ali takođe ostavlja podatak da mu je to bilo „ne samo najbolnije profesionalno iskustvo, već i neprijatno iskustvo za samog Andrića“ (Ćirilov, 1994). „Kad sam gledao „Prokletu avliju“ u pozorištu“, istakao je Andrić nakon premijere, „bili su sve majstori, najpoznatiji majstori, ali kao da su pogrešno svirali“.

Druga dramatisacija je rezultat rada Ljubodraga Miloševića i Marislava Radisavljevića za Narodno pozorište u Nišu. Premijerno je izvedena 1979. godine. Predstava je proglašena za pozorišni događaj sezone i dobro je primljena na domaćim pozorišnim festivalima, iako nije mnogo pisano o njoj. Dve godine nakon toga, Narodno pozorište u Zenici izvodi „Prokletu avliju“ koju je sačinio reditelj Ljubiša Georgijevski. Vesna Krčmar u knjizi „Dramatisacije u vremenu“, a potom Zoran Đerić u „Dramaturškom postskriptumu“, ističe da je u ovom izvođenju prisutno „napuštanje“ Andrićeve rečenice, koje nije bilo karakteristično za prethodne dramaturške pokušaje. Ovde su „iznenađujuće kratke rečenice, upitne, eliptične, težište je na JA, na objašnjenju i značaju „kobne reči JA“, što je poseban kvalitet ovog dramaturškog rada“. Međutim, polazna tačka „preoblikovanja“ sadržana je, po mišljenju Petra Marjanovića, na „davnijem saznanju da pisac buduće drame“, bez obzira što polazi od epske tvorevine, „ne bi smeo da bude doslovno veran ni njenom sadržaju ni njenim kompozicionim načelima“ (Marjanović, 2006), pa bismo po tom principu vrednovanja ovo izvođenje istakli kao veoma uspešno. Najzapaženija je, a možda i najuspelija, četvrta dramatisacija koju je načinio Nebojša Bradić u Kruševačkom pozorištu 1999. godine. Svojevrsna opsesivnost „Prokletom avlijom“ Ive Andrića, kulminirala je u ovoj racionalnoj dramaturškoj strukturi. Bradić je još jednom, 2011. godine, posegnuo za ovim tekstom i dramatisovao ga i režirao kao regionalnu koprodukciju tri nezavisna pozorišta.³

Na osnovu ovih podataka, dostupne literature i uvida u hronologiju dramatisacija, smatramo da je izlišno da se trudimo da pokažemo kako se Andrić može dramatisovati. Gotovo celovita praksa dramatisacija Andrićevih dela pokazuje da je on izuzetno „tvrd orah“, što svakako ne isključuje mogućnost uspešne dramatisacije. Andrić, zaključujemo, nije tipični prozaist za pretakanje na pozornicu, uprkos tvrdnji da u Andrićevom delu odjekuje mnogo toga dramatičnog, pozorišnog i sceničnog.

¹Kada govorimo o pripovetkama Ive Andrića, ne samo u pripovetci „U zindanu“, već i u mnogim drugim pripovetkama naziru se projekcijske scene. To su, pre svega, pripovetke – „Anikina vremena“, „Žed“, „Olujaci“, Kod kazana. Velibor Gligorić smatra da se pripovetke Iva Andrića ne mogu prilagoditi sceni ilustracijom njene sadržine, i to još takvim scenskim sredstvima koja joj umetnički ne odgovaraju. Gligorić ističe da se „u interpretaciji lako sklizne u naturalizam koji je protivan i suprotan Andrićevom umetničkom svetu“. Svakako, potrebne su velike pripreme za ovakve poduhvate da se pronađu najprikladniji vidovi scenskog uobličavanja koji bi bili inicirani iz samih umetničkih svojstava pripovedaka. Tek tada, u tako preciznom ostvarivanju, sami pisci bi mogli, po navedenom verovanju Isidore Sekulić, videti još bolje ono što su u pripovetkama stvorili, a i publika naći još prisnije, intimnije i rasplamsanije ono što je čitanjem pripovetke doživela.

²Dragoceni su zapisi o ovom izvođenju koje je sakupila i objavila Vesna Krčmar. To su pre svega tekstovi „Kobna zabluda/ Prokleta avlija Ive Andrića u dramatisaciji Jovana Ćirilova“ (Eli Finci), „Premijera u JDP-u/Prirediti ili preraditi?“ (Slobodan Selenić), „Zanimljiva režija Mate Miloševića“ (Milosav Mirković), „Neuspela dramatisacija, promašena predstava“ (Vladimir Stamenković), „Adaptacija, greh ili šansa“ (Luka Pavlović), „Andrić na sceni“ (Mile Nedeljković). (Krčmar, 2008: 184-190)

³Narodno pozorište iz Užica (Srbija), Kazalište Virovitica (Hrvatska) i Teatar kabare Tuzla (BiH). Premijere su održane u sva tri grada.

POZORIŠNA IGRA ANDRIĆEVOG KARADOZA

Čitanjem Andrićeve „Proklete avlije“ otkrivaju nam se motivi pozorišne umetnosti kao autentična piščeva inspiracija. Iako Andrić veruje da „nije pisac za pozorište“, ne bi trebalo da poreknemo činjenicu da u ovom delu ima mnogo pozorišnog-dramskog impulsa koji sačinjava sveukupnu savremenu dramaturšku i teatrološku praksu. Kao opšta polazna ideja u studijama posvećenim pozorištu u Andrićevom delu uzima se, pre svega, poetika orijentalnog Teatra senki, u kojem se prožimaju kulturna iskustva Istoka i Zapada. Petar Zec u spomenutoj studiji „Andrićev teatar senki“ sa suptilnošću pokazuje kako je „Prokleta avlija“ neka vrsta istočnjačkog pozorišta senki, na šta navodi i ime jedne od glavnih ličnosti romana – Karadžoz.⁴ Nadzornik „Proklete avlije“ Latif aga dobio je nadimak Karadžoz upravo po istoimenoj ličnosti lakrdijaša iz turskog pozorišta senki. Vremenom, to ime je postalo njegovo jedino ime i nosilo je sve odlike njegove ličnosti.⁵ Andrić u prikazivanju ovog lika koristi iskustvo pozorišne tehnike i upotrebom glumačkih maski čini ih sastavnim delom Karadžozovog policijskog metoda isleđivanja u avliji. Karadžoz se ponaša kao profesionalni glumac na sceni, „u potpunosti se uživljava u svoje uloge, gotovo do samozaborava, tako da na kraju i sam poveruje u njih i uživa u sopstvenom izvođenju“ (Jokić, 2007). Kako bi naglasio vezu sa pozorišno-dramskim diskursom, Andrić gradeći karakter ovog lika koristi i jedan od ključnih dramskih termina – monolog. Snažno odjekuje Karadžozov teatralni monolog o krivcima i nevinima po sceni Avlije, ostavljajući izrazit utisak na uhapšene. Svakako, uz lakrdijaški opis i ulogu zabavljača, pisac Karadžozu dodaje i notu tragičnosti, suptilno ukazujući da Karadžoz nije samo lakrdijaš, već je suština njegovog lika mnogo kompleksnija, što ga neposredno dovodi u vezu sa indijskom figurom Vidusaka, i otkriva da u njegovom glasu „ispod sve grubosti i velikog gnušanja prema svemu, čujno trepti nešto kao suzan grč i žaljenje što je sve to tako“ (Zec, 1994).

BREHTIJANSKI EPSKI TEATAR U „PROKLETOJ AVLIJI“

Možemo primeniti da glumačke tehnike primenjuju i ostali „stanovnici Avlije“. Čak ni u izgnanstvu hapšenici ne mogu da se oslobode sećanja na pakao Avlije. Zajedno sa njima živi i senka grotesknog Karadžoza. „A jedan mlad čovek iz Libana uhvatio mu je i hod i glas, pa bismo se iskidali od smijeha kad bi ispred nas šetao i vikao: Šta kažeš, ni kriv ni dužan nisi? E, to je dobro, baš takav nam jedan treba“ (Andrić, 1985). Libanac ovim narativno-dramaturškim elementima predstavlja svu tragičnost „Proklete avlije“ i luciferstvo Karadžozovo karikira u dramskim prizorima. Ova scena može da predstavlja jedan element poetike Brehtovog epskog teatra koji možemo shvatiti kao „kolektiv pripovedača koji su se digli da utjelove stenovite priče, to jest da im stave na raspolaganje svoje osobe ili da im izgrade okoline“ (Breht, 1966). Breht, dalje, tvrdi da je osnovna svrha i funkcija tog pripovedača – zabavljanje, koje njegova publika nalazi u kritičkom, to jest, produktivnom promatranju ljudskog ponašanja i njegovih posledica. Gledaoci se, nadograđujući dramske likove, radnje, situacije i sami preobražavaju u „pripovedača“ kroz proces razgrađivanja scenske iluzije, ukidanja „četvrtog zida“, ili kako bi sam Breht naveo – „tako se i sama publika pretvara u pripovedača“ (Breht, 1966). Umetnička sredstva epske tehnike glume ne dozvoljavaju glumcu potpuno uživlavanje, jer u sebi stalno mora da nosi dozu distance i društvene kritike. Cilj glumačke tehnike, ukoliko pratimo razvoj brehtovskog epskog teatra,

⁴Ovom naučnom problemu posvećene su mnoge studije. Među turskim savremenim istraživačima posebno je relevantan istraživački rad Metin Anda. Vidi: Metin And, „Karagöz: Turkish shadow theatre: with an appendix on the history of Turkish puppet theatre“, Istanbul, 1979. Petar Zec navodi da je Karadžoz, kao naglašeno komična ličnost, iznedrena iz sakralno-ritualnih formi Teatra senki sa istoka Azije. Korene pozorišta senki pronalazimo u staroj Kini i Indiji, odakle se proširilo i na Persiju i Egipt, a njegov nastanak, po pretpostavci Metin Anda, smešta se čak u 11. vek. Lik Karadžoza podseća i na pučke pozorišne junake Hansa Vursta u Nemačkoj, Panča u Engleskoj, Petrušku u Rusiji. Ranko Mladenović kao preteču Karadžoza i ostalih satiričnih likova vidi u liku koji se zove Vidusaka, koji predstavlja vrstu satira koji je u mimičnom pogledu blizak grčkom Mimu. (Ignjatov Popović, 2011). Međutim, Vidusaka u indijskoj kulturi nije imao samo ulogu zabavljača, lakrdijaša i mađioničara, već je imao vodeću ulogu u predstavi i društvu, imao je svoj glas koji je bio pronicljiv i posve razuman, a u sebi je od samog početka ovakve vrste pozorišta imao dozu gordosti i samoljublja. Vidi: „Leiden Oriental Connections“, edited by: Willem Otterspeer, 1989, 143.

⁵„Kara“ na turskom znači crn, „doz“ znači oko; dakle – crnook čovek, lakrdijaš, marioneta, mađioničar.

jeste upravo da uputi gledaoca na kritički odnos prema prikazanoj dramskoj radnji, „ne prihvatati ljude kao nepromenljive prirode“, i imati svest o društveno-istorijskom procesu kojem podležu. Epski glumac referiše, citira, ne uživljava se u lik, postajući tako ključni svedok procesa dramskoj ličnosti. Poništava se klasična Aristotelova antonimija epskog i dramskog u sinkretičnom objedinjavanju pripovedača i glumca u epskoj drami i teatru.

Andrićev lik mladog Libanca bez sumnje predstavlja oličenje epske glume, trezvenog, kritičkog odnosa prema društvenoj stvarnosti. Služi se naglim prelazima i prekidima scenske radnje, prelazi od predstavljanja u komentarisanje i direktno se obraća „gledaocima“. Libanac ukida magiju i ritualno u teatru podvrgavanjem kritici društvene protivrečnosti, a to su samo neke od stavki koje Bertolt Breht ističe kao suštinu epskog teatra. Odbacujući Aristotelovu katarzu, Breht je tražio način prikazivanja pomoću kojeg bi svakodnevno postalo upadljivo, a uobičajeno – zapanjujuće. Princip umetnosti predstavljanja, deziluzije i Teatra senki suprotstavljen je ostalim likovima „Proklete avije“ koji su, bez sumnje, nosioci principa umetnosti preživljavanja, padanja u ekstazu i empatiju, koju je u istorijsku dramaturšku i teatrološku školu uveo Stanislavski u svom „Sistemu“.

Još jedna spojna tačka između poetike stvaranja Bertolta Brehta i *Proklete avije*, možemo pronaći u odnosu prema istočnjačkom pozorištu. U tekstu *O kineskom teatru* Breht kaže da se „tom umetnošću svakidašnje stvari uzdižu iznad oblasti onoga što je samo po sebi razumljivo“.⁶ U Brehtovom razmišljanju o kineskom teatru pored suptilnih opaski nalazimo i eksplicitnu naklonost prema staroazijskoj pozorišnoj umetnosti. Svojim estetičkim metodom epski teatar je okrenut kineskom teatru, što pokazuje iskaz da je „epski teatar svojim naglašavanjem artističkog srodan prastarom teatru Azije“⁷ u koji, podsetimo se, pripada orijentalno pozorište senki karadžoz koji je Andrić uneo u svoje delo. Analizirajući efekat začudnosti u kineskom teatru, Breht istovremeno govori o posebnom značaju V-efekta ističući da ovaj pojam u kineskom pozorištu proizvodi ne samo glumčeva „primitivna tehnika“ koja svoje korene u kineskom teatru donosi iz „elemenata magije“, nego i muzika, dekor, veština glumca koja onemogućava gledaoca da se sa tim likom poistoveti. Svakako, ne možemo sa sigurnošću tvrditi da je Andrić čitao Brehta i poznao njegov metodološki pristup pozorišnoj umetnosti, ali se na ovom nivou tumačenja jasno uočavaju sličnosti, čijim se temeljnim i upornim proučavanjem može učiniti veliki doprinos čitanju Andrićeve *Proklete avije*.

SISTEM PREŽIVLJAVANJA KONSTANTINA STANISLAVSKOG U LIKU HAIMA

U Andrićevoj poetici, sagledamo li pažljivije, nesumnjivo ima dodirnih tačaka i sa estetskim shvatanjima Stanislavskog o „glumi preživljavanja“. Očigledna je sličnost Haimovog načina poimanja životne stvarnosti i uživljavanja u lik Čamila sa unutrašnjom stvaralačkom glumačkom tehnikom preživljavanja odnosno empatije. Konstantin Sergejevič Stanislavski, ruski pozorišni praktičar i teoretičar, pozorišni čin posmatra kao preslikavanje stvarnosti u pozorištu. Oštro se protiveći predstavljanju i imitaciji u pozorištu, on za svoju osnovu uzima „umetnost preživljavanja“. Stanislavski se zalaže za „podsvesno stvaralaštvo prirode kroz svesnu psihotehniku glumca (podsvesno kroz svesno, refleksno kroz voljno) (Stanislavski, 1982). „Treba stvarati istinito“ – kaže on, a istinito znači – „u uslovima života uloge i u punoj analogiji sa njom, pravilno, logično, dosledno, ljudski, misliti, hteti, težiti, delovati, stojeći na pozornici“. Za njega je pozorišna umetnost „stvaranje života ljudskog duha uloge i predavanje toga života na pozornici u umetničkom obliku“, pritom, „prilagođavajući tome tuđem životu sopstvena ljudska osećanja, dajući mu sve organske elemente sopstvene duše“ (Stanislavski, 1982). Glumac umetničko jezgro dramskog lika apsorbira u svoju dušu i od tog momenta počinje stvaralački proces

⁶Isto, str. 187.

⁷Isto, str. 189.

„glume preživljavanja“.⁸ Stanislavski, u svom kapitalnom delu „Sistem“ govori i o „ropskoj pokornosti prema publici“, o gubljenju osećanja za realni život pred publikom. „Mi zaboravljamo sve: i kako u životu hodamo, i kako sedimo, jedemo, pijemo, spavamo, razgovaramo – jednom rečju, kako u životu djelujemo unutarnje i spoljno. Sve to mi moramo ponovo da učimo na pozornici, potpuno onako kako dete uči da hoda, da govori, da gleda, da sluša“ (Stanislavski, 1982). Nakon što smo ukazali na osnovne postulate „sistema preživljavanja“ koji je Konstantin Stanislavski ostavio u amanet istorijskoj i savremenoj teatrološkoj teoriji i praksi, pokušaćemo na ukažemo na izvesne sličnosti između Andrićevog lika Haima i stanislavskijevskog glumca.

Ukoliko Andrićevu „Prokletu avliju“ zaista predstavimo kao brukovski „prazan prostor“ u kojem se mogu prepoznati teatrološki principi, postulati i zakoni, „predstavnik sistema preživljavanja“ Konstantina Stanislavskog, bez sumnje, bio bi Haim. Haimov pripovedačko-glumački talenat nesumnjivo se ogleda u njegovoj sposobnosti da se uživi i poistoveti sa ličnošću čiju sudbinu predstavlja. On nije „samo opisivao ljude o kojima priča, nego je ulazio u njihove pomisli i želje“, on je kroz svesno otkrivao nesvesno (Andrić, 1985). Zahvaljujući Haimovoj strastvenoj potrebi i nagonu za pričanjem i glumačkom daru oponašanja fra Petar se sa punim saučušćem i pažnjom upoznao sa istorijatom melanholičnog i nesrećnog hapsenika Čamila. „Njegova potreba da priča o tuđim životima, naročito o životima onih koji su po društvenom položaju viši ili po svojoj sudbini izuzetni, bila je jača od svega“ (Andrić, 1985).

Haim kao da je nesvesni sledbenik Aristotelovog shvatanja da tragedija „podražava događaje koji izazivaju strah i sažaljenje“. Stanislavski, aristotelovskim tragom, smatrao je da je ključno sprovesti podsvesno stvaralaštvo prirode kroz razumsku psihotehniku glumca.

„Imao je čudan dar da sa posve malom promenom u glasu oponaša govor lica o kome je reč, i da bude čas valija, čas prosjak, čas grčka lepotica, a posve neznatnim pokretima tela ili samo ličnih mišica mogao je da prikaže u potpunosti hod i držanje jednog čoveka ili kretanje životinja ili čak i izgled mrtvih predmeta“ (Andrić, 1985). Na osnovu ovog Andrićevog zapisao zaključujemo da je Haim nalik glumcu sa veoma izraženim improvizatorskim sposobnostima, čije unutrašnje nadahnuće transcendirira prosvetljenje duha koje omogućuje dublju spoznaju i kojeg nadahnuće uzdiže do „najviše posmatračke ludosti, umetničke intuicije i uobrazilje tvoračke energije“ (Zec, 1994). On je čovek živih predstava, čovek u kojem je stalna borba sa priviđenjima i strahovima, čovek „preživljavanja“ – što predstavlja osnovu „Sistema“. On poseduje ne samo pripovedački već i izrazito glumački dar. On je pripovedač glumac.

ZAKLJUČAK

Svakako, Andrić je poznat kao pripovedač, ali on je i hroničar i liričar, pa i dramatičar. Dramski aspekt njegovog dela, čini se, još uvek je do kraja neistraženo područje bogatog Andrićevog stvaralaštva, a istraživanjem može da se doprinese širenju i bogaćenju značenja Andrićevog složenog dela. Jovan Ćirilov povodom izdavanja knjige „Andrićev teatar senki“ Petra Zeca pomalo ironično izjavio je sledeće: „I šta bi činio pozorišni čovek od temperamenta nego da dovede u vezu Andrića i pozorište“ (Ćirilov, 2008: 18). Rizikujući i dopuštajući istovetnu osudu, upustili smo se u ovo istraživanje, postepeno raščlanjujući i „dekomponujući“ neke fragmente Andrićevog dela, sa prvobitnom namerom da pokažemo kako

⁸Svoju umetnost preživljavanja Stanislavski opisuje ovako: „U čovekovoju duši postoje neke osobine koje se potčinjavaju svesti i volji. Te osobine su sposobne da deluju na naše reflektivne duševne procese. Zaista, zato je potrebno dosta složenog stvaralačkog rada, koji samo delimično protiče pod kontrolom i pod neposrednim uticajem svesti. Velikim delom taj posao je podsvestan i refleksan. Njime vlada samo jedna – najiskusnija, najgenijalnija, najtamnija, nedostižna, čudotvorna umetnica – naša organska priroda. Sa njom ne može da se poredi nikakva i najizoštenija glumačka tehnika. Znanje je u njenim rukama! Takvo shvatanje i takav odnos prema našoj umetničkoj prirodi je vrlo tišćan za umetnost preživljavanja“ (Stanislavski, 1982). Još od ovakvih estetskih i strukturalnih formulacija, vidi se gde leži opasnost stanislavskijevskog sistema i njegova velika neopipljivost.

narativno-epsko i lirsko ne idu bez ili mimo dramskog, već da se često javljaju u sadejstvu. A sam Andrić u svom delu zaključio je – život je pozornica isto kao što je Avlija pozornica: „I zaista je ta Avlija i sve što je sa njom živelo i što s eu njoj dešavalo bila je velika pozornica i stalna gluma (...)“

LITERATURA:

1. Andrić, I. (1985): *Prokleta avlija*, Sarajevo, Svjetlost, str. 29-118.
2. Bruk, P. (1972): *Prazan prostor*, Beograd, Lapis, str. 5-23.
3. Breht, B. (1966): *Dijalektika u teatru*, Beograd, Nolit, str. 211-272.
4. Gligorić, V. (1977): *Biće pozorišta*, priredio Zoran Jovanović, Novi Sad, Sterijino pozorje, str. 264-270.
5. Đerić, Z. (2004): *Dramaturški postskriptum*, Novi Sad, Pozorišni muzej Vojvodine.
6. Zec, P. (1994): *Andrićev teatar senki (Dramsko u delu Ive Andrića – Andrić skriveni dramatičar)*, Beograd, Rad, str. 5-272.
7. Ignjatov-Popović, I. (2011): Intuitivni svet Ranka Mladenovića: (dramatičarski i kritičarski rad Ranka Mladenovića), Novi Sad, Matica srpska, str. 186.
8. Jokić, J. (2007): „Istočnjačko pozorište senki i Andrićeva Prokleta avlija“, u *Sinhronijsko i dijahronijsko izučavanje vrsta u srpskoj književnosti*: zbornik, urednici: Zoja Karanović, Radmila Gikić-Petrović, Novi Sad, Filozofski fakultet, str. 316-319.
9. Krčmar, V. (2008): *Dramatizacije u vremenu, Pozorišne dramatizacije dela Ive Andrića*, Novi Sad, Matica srpska, str. 184-190.
10. Marjanović, P. (2006): *Zapisi teatrologa: izabrani i novi tekstovi*, Novi Sad, Sterijino pozorje, str. 43-46.
11. Nastasijević, M. (1992): „Dramsko stvaralaštvo i pozorište kod nas“, u: *Eseji, beleške, misli, priredio: Novica Petković*, Beograd, Srpska književna zadruga, str. 106-109.
12. Stanislavski, K. (1982): *Sistem*, Ljubljana, Partizanska knjiga, str. 20-28.
13. Ćirilov, J. (2008): *Pozorištarije/ Dr Andrić po dr Zecu*, Politika, Beograd, 10.septembar, 1994, 18. U knjizi: Vesna Krčmar: *Dramatizacije u vremenu, Pozorišne dramatizacije dela Ive Andrića*, Novi Sad, Matica srpska, str. 184-190.
14. Štajger, E. (1978): „Umeće tumačenja“, u: *Teorijska misao o književnosti*, priredio Petar Milosavljević, Novi Sad, Svetovi, str. 194.

**STUDIJA FILMOVA „OLYMPUS HAS FALLEN“ I „LONDON HAS FALLEN“:
PRIKRIVENA PROPAGANDA ILI BEZAZLENA ZABAVA**
DOI: 10.7251/STES1609222S

*Milena Špirić
Fakultet političkih nauka
Univerzitet u Banjoj Luci*

*Mentor: mr Borislav Vukojević
E-mail: sp_milena@hotmail.com*

Sažetak

Ova analiza ukazuje na sve izraženiju tendenciju medijskih sadržaja da utiču na javnost plasiranjem poruka koje su namjerno opterećene predrasudama i stereotipima. Rad se bazira na istraživačkom pitanju: da li filmovi „Olympus has fallen“ i „London has fallen“ sadrže skrivenu propagandu u pogledu prikazivanja žena, prikazivanja drugih nacija i prikazivanja američke spoljne politike? Metod koji se koristi u radu je multiperspektivistička kulturna studija Daglase Kelnera, iz razloga što autor ovog rada smatra da se poruke mogu analizirati samo kada se stave u kontekst feminističkih, političkih i rasnih/etničkih varijabli. Osnovni rezultat ove analize je pokazao da navedeni američki filmovi sadrže značenja i kodove koji podržavaju američku dominantnu ideologiju (dobri bijelci, loši Korejanci i Pakistanci, izlazak crnaca iz podređene uloge i slično). Cilj rada je više društveni nego naučni, kako bi se pokazala efikasnost kulturnih studija Daglase Kelnera, uz ukazivanje na osnovne skrivene poruke koje bi trebale pomoći publici u njihovom tumačenju.

Ključne riječi: film, poruke, mediji, kulturološke studije

STUDY OF FILMS 'OLYMPUS HAS FALLEN' AND 'LONDON HAS FALLEN': HIDDEN PROPAGANDA OR HARMLESS FUN

*Milena Špirić
Faculty of Political Sciences
University of Banja Luka*

*Supervisor: Borislav Vukojević, MA
E-mail: sp_milena@hotmail.com*

Sažetak

This analysis points to the increasing tendency of media contents to influence public by presenting messages that are intentionally burdened with prejudice and stereotypes. The paper is based on the research question: "Do films 'Olympus has fallen' and 'London has fallen' contain hidden propaganda when it comes to presenting women, other nations and the US foreign policy?". The method used in the research is the multi-perspective cultural study presented by Douglas Kellner, since the author of this paper thinks that messages may only be analyzed when put in the context of feminist, political and racial/ethical variables. The primary result of the analysis showed that these American films contain meanings and codes that support the dominant ideology of the USA (the characters that are white are positive characters, the Koreans and Pakistani are bad, the African American going out of the submissive position, etc.). The aim of the paper is more focused on the social than scientific aspect in order to show the efficiency of cultural studies of Douglas Kellner, and it is also dedicated to pointing to the basic hidden messages that should help the public to interpret them.

Keywords: film, messages, media, cultural studies

UVOD

Mediji i medijski sadržaji davno su prestali imati samo ulogu prenosnika informacija. Danas, osim što su prenosnici, mediji mogu biti zagovarači ideja, poruka, ideologija, načina života, kulture rada. Taj novi ugao posmatranja života uz pomoć medija naziva se *medijska kultura*. Definisanje medijske kulture predmet je sporenja u teorijama komunikologije i sociologije, jedni je smatraju proizvodom globalizacije, dok drugi misle da je nastala u okvirima društvene kulture. Iako postoje različita mišljenja u njenom teorijskom vrednovanju u jednom se nauka slaže, a to je da kultura 21. vijeka sve više liči na industrijsku proizvodnju, gdje se i kulturna dobra, kao i proizvodi počinje proizvoditi kao na traci. Kao što prilikom proizvodnog procesa proizvod prolazi različite faze da dođe do konačnog izgleda, sastavljanjem, lijepljenjem, etiketiranjem i na kraju pakovanjem, na sličan način se pakuju i medijski sadržaji.

Problem proizvodnje medijskog sadržaja ovakvim putem jeste taj što se ljudi (korisnici tog sadržaja) doživljavaju isključivo kao konzumenti. Konzumirati čokoladu svakako nije isto kao konzumirati medijski sadržaj. U čokoladi se nalaze šećer, kakao, dok medijski sadržaji u svom sastavu često imaju različite stereotipe, predrasude, ideologije, uticaje koji bi trebalo da održe *status quo* u razmišljanju ili donesu željenu promjenu. Promijeniti televizijski kanal ili radio stanicu, početi kupovati druge novine može biti riješenje problema lošeg medijskog proizvoda, ali problem nastaje ukoliko uvidimo da u većini medija postoji težnja proizvodnje programa punog stereotipnog prikazivanja, klasnog i etničkog raslojavanja, kojima je cilj upravo stvaranje raslojenog društva.

Istraživačko pitanje u ovom radu je: da li filmovi „Olympus has fallen“ i „London has fallen“ sadrže skrivenu propagandu u pogledu prikazivanja žena, prikazivanja drugih nacija i prikazivanja američke spoljne politike? Metod rada je kulturološka studija sa multiperspektivističkim pristupom analizi dva filma američke produkcije „Olympus has fallen“ i „London has fallen“. Teorijski okvir rada je multiperspektivistička studija kulture, jer u sebi sadrži sve uglove kritike: od rasne, preko ideološke, do feminističke.

Naučni doprinos istraživanja ovog pitanja ogleda se u demonstraciji i aktuelizaciji Kelnerovih multiperspektivističkih studija, koje nisu dovoljno testirane na našim prostorima. Naučni cilj je verifikatorni, dok je društveni cilj praktičnog karaktera: pomoći medijskoj publici u tumačenju skrivene propagande i skrivenih kodova podržavanja dominantnih ideologija.

Rad se bavi konkretnim primjerom plasiranja poruka, kao što je stereotipno prikazivanje žena, stereotipizacija nacija koje su prikazane u filmovima „Olympus has fallen“ i „London has fallen“, kao i analizom značenja u odnosu na zvanične politike Sjedinjenih Američkih Država. Na početku rada predstavljen je teorijski okvir istraživanja kako bi se upoznali sa promišljanim teoretičara medija o kulturnim studijama. U daljem radu su predstavljeni rezultati analize pomenutih filmova koji su predmet rada, oslanjajući se na metod koji je razvio Douglas Kelner u svojoj knjizi *Medijska kultura*.

TEORIJSKI OKVIR: OD FRANKFURTSKE ŠKOLE DO KELLNERA

Mediji doprinose stvaranje nove vrste kulture koja se naziva medijska kultura. Douglas Kelner (Kellner, 1995) smatra da kultura u najširem smislu predstavlja aktivnost sa visokim stepenom zajedničkog učešća pomoću koje ljudi stvaraju svoje društvo i sopstveni identitet, a da moderna kultura dominira svakodnevnim životom.

Na osnovu medija se oblikuje sopstveni identitet. Medijska kultura učestvuje u oblikovanju dominantnom

shvatanju svijeta i vrijednosti. Medijska kultura je industrijska kultura koja je zasnovana na modelu masovne proizvodnje, tj. oblik komercijalne kulture (Kelner, 1995).

Dva teoretičara Frankfurske škole, Teodor Adorno (Theodor Adorno) i Maks Horkhajmer (Max Horkheimer) pak, čitavo polje masovne produkcije nazivaju kulturnom industrijom, a u svojim analizama žele da pokažu da masovna kultura nije kultura koja je proizašla iz mase i zato nije masovna, već je masama nametnuta. Zabranjuje gledaocu misaonu aktivnost ukoliko ne želi da mu umakne nešto ili neka činjenica koja ga juri mimo njega (Adorno i Horkhajmer, 1989, str. 18).

Jedan od osnivača studija kulture (tzv. Birmingemska škola), Rejmond Vilijams (Raymond Williams), definisao je 2 uobičajena shvatanje kulture, s jedne strane kao „sfere posebne vrijednosti“ u smislu „praksi i dela intelektualnih i posebno umetničkih aktivnosti“, a s druge strane kao „način života određenog naroda, određenog perioda ili određene društvene grupe (Williams, 1983, str. 16).

Masovna kultura često se zamjenjuje i pojmom postkulture. Pojam postkulture se odnosi i na tumačenje kulture iz prizme savremenih teorija i rađanje novog tipa kulture u vremenu informatičko-tehnološke revolucije i globalne ekspanzije multinacionalnih kompanija (Đorđević, 2009, str. 234). Autorka Jelena Đorđević (2009) u svojoj knjizi *Postkultura: uvod u studije kulture*, objašnjava postojanje različitih sfera koje se mogu razumjeti na dva načina: prvo kao svijet u kome se otvara mogućnost za izražavanje i poštovanje razlika, ali i kao svijet jednoobraznosti kome prijete smrt pod naletom vještački proizvedene stvarnosti u kojoj on gubi svaki razlog postojanja. U knjizi *In media res*, Ljiljana Baćević se bavi problematikom medija i kaže da medijski efekti podrazumijevaju situacije u kojoj je „medij nekim svojim svojstvom u određenoj meri potpomogao, uzrokovao ili sprečio pojavu neke promene, koja bi se, da medij nije delovao, u većoj ili manjoj meri odigrala“ (Baćević, 2004, str. 18)

Jedan od pravaca u izučavanju popularne kulture je takozvani model konsenzusa koji pop kulturu posmatra kao oblik „ritualnog upravljanja društvenim razlikama“ što predstavlja demokratsku verziju elitnog humanizma (Fisk, 2001, str. 29). Čomski smatra da je sve to u funkciji održavanja društvenog sistema blokiranjem razumijevanja onoga što se zapravo događa i preusmjeravanjem pažnje na poželjne stavove, misli i ponašanja sa stanovišta društva i zadovoljavanja interesa korporativnih medijskih industrija (Čomski, 2002). Lipman smatra da mediji imaju mogućnost prezentovanja važnih društvenih pitanja putem stereotipa, usljed čega se stvara predstava o određenim grupama posebno marginalizovanim koje su u političkom, društvenom i kulturnom smislu suprotne od onoga što se naziva *mainstream* (Lippmann, 1965).

Studije kulture služe upravo da bi se ukazalo na ovakve probleme, a prve studije su urađene 60-ih godina dvadesetog vijeka. Američki teoretičar kulture Majkl Denning (Denning, 1998) smatra da su studije kulture nastale kao posljedica pojave kulturne industrije masovnih medija i masovne komunikacije kao posebnih aspekata realnosti. Studije kulture su zauzele prostor između humanističkih disciplina (književnosti, filozofije i književne teorije) s jedne strane i društvenih nauka (ekonomije, političkih nauka, sociologije i antropologije) s druge strane.

Postoje četiri ideje koje su središtu kulturnih studija: hegemonija, znaci i semiotika, predstavljanje i diskurs, značenje i borba. Stujard Hal (Hall, 2005) posebnu pažnju posvjećuje diskursu jer oni posebno grade ideologiju i prakse onih koji su odgovorni za proizvodnju slike. Diskursi su načini prikaza znanja i prakse, on smatra da će kulture koje su povezane sa ekonomijom ili politikom biti moćnije, jer kontrološu kulturnu proizvodnju organizacija, ali su međusobno i konkurencija i moraju stvarati savez kako bi se hegemonistički efekti napravili. Mišel Fuko (Foucault, 2007) u knjizi *Poredak diskursa* navodi da u svakom društvu postoji produkcija ukusa koji se u isti mah kontroliše, selektuje, organizuje a i raspodjeljuje, u izvjesnim postupcima im je uloga da ukrote moći i opasnosti diskursa, da ovladaju njegovim ne napredovanjima. Na ovo se nadovezuju Luj Altiser (Louis Althusser) u knjizi *Ideologija*

i državni ideološki aparat (2009) koji je smatrao da se razlika između represivnih aparata i diskursa ogleda u tome što državni aparati funkcionišu putem „nasilja“, a diskurs kao državni ideološki aparat funkcionišu putem „ideologija“.

Kelner (2004) putem studija kulture ukazuje kako medijska kultura navodi pojedinca da se identifikuje sa dominantnom društvenim i političkim ideologijama, stanovištima i predstavama. Kako navodi, savremeno društvo i kultura su u stanju konstantnih previranja i promjena. Koristi sintagmu „bijela muška paranoja“ da bi označio ulogu konzervativističkog načina mišljenja u oblikovanju javnog mnijenja i konstantnoj konzervativističkoj ofanzivi na radiju, televiziji, kao i drugim sferama kulture.

Multiperspektivna kulturološka studija podrazumijeva opisivanje konkretnih segmenata problema kao što je rasni, etnički, feministički i klasni. Na primjeru filma *Rambo* autor je prikazao i rasni i etnički aspekt poruke koju film nosi, kao i desničarske stavove u vezi s ranim zarobljenicima u Vijetnamu, a film je imao ulogu da podigne moral patriotizmom prema američkoj zastavi. U ovom filmu je vijetnamski narod prikazan kao loš, a autor smatra da isticanje „razlika“ kao obilježja suprotnosti može da potpomogne marketing novih stilova i sadržaja, može da nametne i oblik političkog identiteta u kojem svaka grupa afirmiše sopstvene karakteristike i ograničava politiku na interese same grupe, a ovakav politički identitet potpomaže strategiju „zavadi, pa vladaj“ (Kellner, 2004).

METOD

Istraživanje je rađeno interpretativnom metodom, odnosno kulturnom studijom metoda Dagleasa Kelnera. Konkretno, u ovom radu se koriste aspekti tumačenja rasnih/nacionalnih kodova, zatim političkih/ideoloških kodova i feminističkih kodova.

Pod rasnom i/ili nacionalnom diskriminacijom smatraju se prikazivanja, konteksti i situacije u filmu koje prikazuju „druge“ u negativnom svjetlu, bilo eksplicitnim isticanjem inferiornosti, bilo prikrivenim porukama diskriminacije (podređen položaj, prikazivanje drugih kao apsolutno zlih, bezličnost, falsifikacija istorije, suptilni simboli i slično). Na primjer, Kelner (2004) je u analizi filma *Top Gun* zaključio da su crnci u podređenom položaju, jer se nalaze u kadrovima kojima je cilj da pokažu bjelačku nadmoć (njegovo kodno ime simbolizuje zalazak sunca, dok kodno ime glavnom glumca simbolizuje snagu i muževnost).

Politički i ideološki kodovi se u ovom radu odnose na poruke koje pokušavaju učvrstiti američku zvaničnu politiku. Iako su uskoj vezi sa prethodnim, ipak imaju neke svoje specifičnosti. Naime, u radu se nastoje otkriti značenja koja se mogu povezati sa aktuelnim političkim dešavanjima. Kellner (2004) navodi primjer da je film *Top Gun* imao za cilj povećanje prijava za poziciju pilota u američkoj vojsci, pa je zbog toga glorifikovao pilota.

Feministički segment ove studije se odnosi na prikaz žene, uloge žene u društvu, njenog položaja u odnosu na muškarca. Pod diskriminacijom žena se podrazumijeva obim u kojem se žena ili ne pojavljuje ili pojavljuje isključivo kao žena domaćica. Kelner smatra da holivudski filmovi pretežno imaju maskulaniističku ideologiju, gdje je žena predstavljena ili kao nagrada ili kao epizodna uloga. Na primjer, žena u filmu *Top Gun* je na početku imala značajnu ulogu i vojni čin, da bi na kraju prihvatila ulogu podređene u odnosu na muškarca (Kellner, 2004).

Prednost Kelnerovih kulturnih studija je u širini značenja koja se uzimaju u obzir, jer je teško očekivati da je samo jedan aspekt analize dovoljan. S druge strane, najveći nedostatak ove metode je nemogućnost dokazivanja ispravnosti tumačenja slijeda značenja koji se pojavljuju ili ne pojavljuju. Za potpuniju sliku bi bilo potrebno provesti detaljnu analizu sadržaja više filmova i tekstova.

IDEOLOGIJA INDIVIDUALNE ODGOVORNOSTI

Istraživanje je rađeno na dva filma američke produkcije „Olympus has fallen“ i „London has fallen“. „Olympus has fallen“ je u bioskope stigao 2013. godine i zaradio je oko 100 miliona američkih dolara. U glavnim ulogama je Džerard Batler (Gerard Butler) koji tumači Majka Beninga (Mike Banning), šefa osiguranja predsjednika SAD-a, te Bendžamin Aser (Benjamin Aser) kojeg tumači Aron Ekart (Aaron Eckhart). Film počinje scenama iz Kemp Dejvid odmarališta predsjednika koji se sa prvom damom sprema za odlazak na Božićnu zabavu. Na putu do mjesta održavanja zabave dogodi se saobraćajna nesreća u kojoj je prva dama poginula. Predsjednik tada otpušta Majka Beninga sa funkcije šefa obezbjeđenja i on prelazi da radi u finansijskom sektoru. Na holivudski način prikazana je patnja čovjeka koji je izgubio posao koji je volio, ali koji će ga kasnije na spektakularan način vratiti. Glavni lik otkaz doživljava tragično, iako sada ima posao u sektoru za finansijski kriminal, on je nezadovoljan, a radne kolege ga podsjećaju na grešku koju je uradio. Njegovo nezadovoljstvo sadašnjom pozicijom mu stvara i probleme kako sa radnim kolegama, tako i u privatnom životu, u odnosu sa suprugom. Njegovo žaljenje za pozicijom šefa osiguranja predsjednika vidi se i u tome da on stalno putem medija prati sva dešavanja u vezi sa predsjednikom i njegovim odlukama i putovanjima.

Individualizam je jedna od vrijednosti koju posebno cijeni američko društvo, ova vrijednost prikazana je u filmu na jedan spektakularan način, gdje je Bening učinjen herojem nacije. On je heroj nacije jer je na kraju spasio predsjednika, ubio glavnog negativca. Svakako je fizički izgled glavnog glumca ima ulogu, on je zdrav i fizički jak, međutim njegov fizički izgled nije nešto što privlači veliku pažnju s obzirom da nije nabildan već je normalne muskulature.

ODNOS PREMA DRUGAČIJEM: KOREJANCI I PAKISTANCI KAO NOVO ZLO

Politički segment filma je predstavljanje Sjeverne Koreje i njenog stanovništva kao negativaca, tačnije kao terorista. U poznatom filmu Holivuda „Delta Force“ Arapi su bili loši i teroristi, a u predmetu rada to je Sjeverna Koreja. Holivud prati kretanje spoljne politike, a odnosi SAD-a i Sjeverne Koreje su više nego hladni i zategnuti. Američka vlada pomaže Južnu Koreju i zvanični Seul, veliku prijetnju predstavlja nuklearna bomba u posjedu Sjeverne Koreje, a američkom establišmentu se nikako ne dopada predsjednik Kim Jong. Dodir stvarnosti i filmske umjetnosti je traganje za načinom opravdanja za politiku u prošlosti ili u budućnosti radi priprema javnog mnijenja za nove odluke.

Korejanski premijer dolazi u zvaničnu posjetu američkom predsjedniku. U trenutku dok oni razgovaraju dešava se vazdušni napad na Vašington u kojem strada veliki broj civila, a Bijela kuća biva „osvojena“ za 13 minuta. U skloništu predsjednika u Bijeloj kući nalazi se sam predsjednik, sekretar ministarstva odbrane i glavni komandant, osiguranje, kao i premijer Južne Koreje sa svojim obezbjeđenjem.

U „London has fallen“ takođe imamo negativce, loši momci u ovom filmu su sa Bliskog istoka, Korejance su zamijenili Pakistanci. Odnosi Pakistana i SAD-a su u proteklom periodu bili u krizi zbog Indije, ali i zbog spekulacija da Pakistan prodaje oružje Saudijskog Arabiji. Glumci su ostali isti u ovom nastavku, radnja i mjesto događaja su promijenjeni. Dok u prvom nastavku imamo zvaničnu posjetu predsjedniku SAD-a, u ovom nastavku predsjednik odlazi na sahranu premijeru Velike Britanije u London. Sahrana zvaničnika jedne zemlje predstavlja visoko rizičan događaj iz bezbjednosnih razloga. LHF (London has fallen) počinje napadom američke bespilotne letjelice na civile, tačnije na svadbu kćerke pakistanskog trgovca oružja Amira Barkamija (Ahon Mona Aboutbou) prilikom koga je poginula njegova kćerka i veliki broj njegove porodice. Ovo će biti jedan od razloga napada na evropske zvaničnike. Prikazani su i običaji pakistanskog vjenčanja, kulturni aspekt koji nije prikazan u OHF (Olympus has fallen). Dvije godine nakon napada Barkami zajedno sa sinovima organizuje teroristički napad na London, te tom prilikom su ubijeni premijeri Kanade, Italije, Japana, Francuske, Njemačke.

Glavni terorista u prvom dijelu Park (šef obezbjeđenja) je mlad i zgodan lik koji oslikava i to da mlad čovjek može doći do visoke zvanične pozicije u državi, ali isto i to da u državnim institucijama postoje osobe koje nisu onakve kakvim se predstavljaju i da su sposobne na mnoge nečasne radnje. Prilikom napada na Bijelu kuću prikazano je savremeno oružje, od pištolja, pušaka, helikoptera sa raketnim bacačima do bespilotnih letjelica koje danas izazivaju zabrinutost svih nivoa bezbjednosti. Prikazan je i način na koji se Bijela kuća može braniti ukoliko je napadnuta, ali u ovom slučaju to je bilo bezuspješno. U drugom filmu glavni vođa napada kao i u OHF je mlad, koji kao i Park govori da se Americi osvećuju za zločine koje je uradila u njihovim zemljama. Može se reći da Amerika na ovaj način opravdava javnosti svoja dejstva, jer upoznaje ljude kakav je to narod sa kojim se oni moraju boriti. Teroristički napad u OHF je prikazan u obliku oružanog napada, dok je u filmu LHF (koji je i kina stigao ove, 2016. godine) prikazuje stvarnost problema sa kojom se bore sve zemlje svijeta, a to je terorizam i migracije. Ova i prethodne dvije godine obilježene su terorističkim napadima na evropske prestonice i medijskim izvještavanjem o opasnosti i sveprisutnosti terorista koji su infiltrirani među nama, te da ih se ne može prepoznati, jer žive isto kao i mi, rade iste poslove kao i mi. Ubijeni su premijeri Francuske i Njemačke, posljednje dvije godine desili su se ozbiljni teroristički napadi u gradovima Francuske i Njemačke, postavlja se pitanje da li to znači da neki od ubijenih premijera u filmu upućuju da će se naredni napadi desiti u njihovim zemljama. Takođe, radnja filma LHF dešava se u Londonu u godini kada se u Velikoj Britaniji raspisuje „Brexit“, izjašnjavanje o izlasku iz Evropske Unije, da li je prikaz napada na London način da se upozori Velika Britanija šta joj se može desiti ukoliko izađe iz zajednice Evropske unije? Teroristi su prikazani kako ih i svjetski vodeći mediji prikazuju, kao jedne od nas, koji žive oko nas, rade poslove kao i mi, ali ipak biraju poslove čije obavljanje zahtjeva da su u kontaktu sa većom grupom ljudi. U prvom nastavku filma teroristi su u redovima bezbjedonosnih struktura predsjednika Južne Koreje, a izdajica iz redova SAD-a je Forbs koji za razlog svoje izdaje navodi da je predsjednik taj koji je izdajica, jer je izdao i njega i državu, stvorivši globalizaciju i Vol Strit. Pominjanje Vol Strita više se tiče unutrašnjih problema Amerike, stvaranje Vol Strita ima za posljedicu veliko klasno raslojavanje i povećavanje jaza između bogatih i siromašnih. U oba filma na strani negativaca našle su se nacije sa kojima SAD i danas ima probleme, a njihovo prikazivanje kao negativnih dovodi do stvaranje stereotipa o ovim nacijama, te se na takav način pronalazi opravdanje za neke buduće odluke ili možda čak napade.

ETNIČKA DIMENZIJA: PRIPREMA TERENA NOVOM PREDSEDNIKU

U oba filma, zbog predsjednikove nemogućnosti obavljanja dužnosti predsjednika SAD, vršilac te dužnosti postaje predsjedavajući Kongresa Alan Trambul (Morgan Freeman) koji će odlučivati o sudbini američke nacije. Slučajno ili ne, američki predsjednik u filmu bar na kratko postaje Afroamerikanac. Holivud pokušava biti pravedan prema ovoj grupi i udaljavati se od stereotipnog prikazivanja Afroamerikanaca kao loših momaka, kriminalaca, ubojica i izvora svakog zla u SAD, dajući im važnu ulogu. Frimanova uloga je poveznica između stvarnosti i filmske predstave stvarnosti - 2009. godine na mjesto predsjednika Amerike po prvi put dolazi Afroamerikanac, Barak Obama, te se pokušava stvoriti poveznica i navika „normalnosti“. Iako Afroamerikanac, on voli svoju zemlju i donosi sve odluke da je zaštititi i to ne samo SAD nego i cijeli svijet od negativaca. Obezbijediti podršku predsjedniku Obami primjetna je i u nastavku, gdje je isti glumac opet igrao v.d. predsjednika, koji je donosio odluke i za Veliku Britaniju (ponovo se Velika Britanija pokazuje kao slaba, jer je dozvolila da se desi Brexit).

ŽENA U PODREĐENOM POLOŽAJU

Promjena akcenta sa nabildanog muškarca, kao simbola snage na muškarca normalne muskulaturu je važna. Međutim, zajedničko im je umna snaga, odnosno lojalnost i odanost. Lojalnost i odanost su dvije osobine koje se u mnogim filmovima sa ovom i sličnom temom najviše vrednuju. Bening ne razmišlja o sopstvenom životu kada ulazi u borbu za predsjednika, Bijelu kuću i SAD. On ne razmišlja o onome šta

ostavlja iza sebe, on samo razmišlja o načinu spašavanja. Koliko je ovaj aspekt važan vidi se i u činjenici da je Forbs (izadajica u redovima obezbjeđenja predsjednika SAD-a) u odlučujućem momentu ipak ostao vjeran Americi, jer je slagao Parka (teroristu iz Koreje). To pokazuje da i ako posrnete lojalnošću i odanošću prema svojoj zemlji – SAD, u ključnim momentima možete „ublažiti“ svoju izdaju.

Feministički ugao posmatranja ovog filma govori nam da Holivud politiku ipak rezerviše za muškarce, s obzirom da ženskih uloga u ovim filmovima nema mnogo, njihov glas se čuje, ali ipak ne odlučuju. One su prikazane kako to Kelner (1995, 2004) naziva po reganovskim standardima: posjeduju takmičarskih duh, ambiciozne, okružene muškarcima pri čemu ne gube svoju ženstvenost. Lin Džekobson je direktorica Tajne službe SAD-a, žena afroameričkog porijekla na čelu tako važne institucije, te je prikazana kao odlučna i ozbiljna. Na važnom mjestu je i Rut Mekmilan, sekretar ministarstva odbrane koju teroristi muče i tuku, jer je odbila da im kaže šifru za pristup Kerberu. Ona to ipak radi na naređenje predsjednika (poruka: naredbe muškarca se moraju poštovati). Ovaj ženski lik je prikazan i kao veliki patriota, jer usljed svog mučenja ona se poziva na američku zastavu i zakletvu koju je položila. Fizički izgled ove dvije žene takođe doprinosi njihovoj ozbiljnosti i pozicijama na kojima se nalaze, s obzirom na to da su obje kratko ošišane i formalno obučene što im olakšava asimilaciju sa muškim svijetom. Ovim ženskim ulogama se pridružuje i Beningova žena koja je požrtvovana i pruža mu bezuslovnu podršku. Odanost i lojalnost je zajednička osobina ovim ulogama, Lin i Rut treba da prikažu mušku stranu svake žene, tačnije i one kao i glavni glumac imaju osobinu odanosti i lojalnosti američkoj zastavi. Lea (Majkova žena) je odana i lojalna svom mužu, uvijek ga čeka sa posla, razumije njegov stresan posao i ljubav prema poslu. Ona je istovjetna sa svim ženama američkih vojnika koje čekaju svoje muževe da se vrate iz borbi, pune se ljubavi i razumijevanja, ali ipak ne odlučuju o politici.

ZAKLJUČAK

Studije kulture pokazuju da filmovi ne predstavljaju samo zabavu u slobodno vrijeme, već i da u sebi sadrže različite ideologije, snažne političke poruke. Upravo zbog toga što ih doživljavamo samo kao zabavu možemo postati meta indirektnih i suptilnih propagandnih poruka. Rezultati istaživanja pokazuje na primjeru ova dva filma koliko različitih društvenih, političkih i kulturnih aspekata je učestvovalo u stvaranju ovih medijskih sadržaja. Stereotipi prikazani na filmovima stvaraju ksenofobiju koja se definiše kao strah prema strancima ili nepoznatim, te može dovesti do mržnje. Stvaraju se slike o narodima koje nisu istina, jer u svakom narodu postoje ljudi koji su spremni na radikalizam zarad određenih ideja, ali to nikako ne znači da su svi takvi. Ovakav odnos može stvoriti problem među mladim generacijama, djecom, koja su svakim danom sve više prisutni kao korisnici medijskog sadržaja. Ona bivaju lišena racionalnog mišljenja i teško će moći kasnije svoje razmišljanje mijenjati. Prikazani su sukobi koji već postoje u slični oblicima, te se na ovaj način traže opravdanja za prošle ili buduće odluke. U ovim filmovima prikazana je raspoloživost vojnog arsenala i šalje se poruka svijetu da SAD ima čime da se odbrani, ali i svom narodu šalju poruku patriotizma i ljubavi i da nikada ne sumnjaju i ne odustaju od američke zastave.

Ovakve studije ukazuju na sve skrivene poruke koje se ne vide „golim okom“. Ekonomske poruke se prepoznaju po logu proizvoda koji se koristi u filmu što je marketinški potez ekonomske poruke, međutim to nije slučaj sa političkim porukama. Važno je ukazati na feministički aspekt koji se prikazuju u filmovima, jer su žene često predstavljane kao seksualni objekti koji samo brinu o svom fizičkom izgledu, ništa ne rade, a dobrog su imovinskog stanja što stvara sliku stanja kao poželjnog. U analiziranim filmovima žene su prikazane kao snažne i obrazovane, ali nisu imale priliku ni da kažu ni ti da donesu neku važnu odluku.

Ukazivanje na rasni i klasni aspekt može pomoći stvaranju pozitivnije klimu u društvu. I ovdje ću se osvrnuti na djecu, jer su upravo oni ti koji u svojim prvim godinama mogu osjetiti jake udarce klasnog

ili rasnog raslojavanja. Različita zadirkivanja djece od strane djece, uz riječi zašto su takve boje kože ili zašto si došao/la u školu u poderanoj majici ili kratkim hlačama, takve stvari kod djece stvaraju frustracije koje kasnije mogu stvoriti mnogo ozbiljnije probleme.

Naše društvo nije dovoljno upoznato sa konceptom i mogućnostima koje pružaju kulturološke studije. Kao što je na kraju LHF rečeno, živimo u opasnim vremenima, ne živimo samo u opasnim nego i u komplikovanim vremenima gdje smo izgubili kompas za sve.

Najveća prednost ovog istraživanje je ukazivanje na trendove u filmskoj produkciji koji sve više koristi stvarnost kao inspiraciju za svoja ostvarenja, a stanovništvo ukoliko nije u toku sa događajima i informacijama može postati sljedbenik svega plasiranog. Znamo da stanovništvo danas bira zabavniji sadržaj kojim želi popuniti svoje slobodno vrijeme i zbog toga je neophodno im ukazati da se iza zabavnog sadržaja plasira mnoštvo ozbiljnih tema.

Ograničenje ovog i svakog kvalitativnog istraživanja je u tome što se zasniva na interpretaciji i subjektivizmu jedne individue. Društvo je mnogo povjerljivije prema konkretnim brojkama, tačnije prema kvantitavnim istraživanjima, nego kvalitativnim.

LITERATURA:

- Adorno T. (1991). *The cultural industry: Selected essays on Mass Cultural*, London and New York.
- Altiser, L. (2009). *Ideologija i ideološki aparat*, Beograd: Srbija: Clio.
- Baćević, Lj. (2004). *In media res*, Beograd: Srbija: Institut društvenih nauka.
- Đorđević, J.(2009). *Postkultura: Uvod u studije kultura*, Beograd: Srbija: Clio.
- Fuko, M. (2007). *Poredak diskursa*, Beograd: Srbija: Clio, ISBN 978-86-7102-343-6.
- Fiske J., Hartley J. (2003): *Reading Television*, New York: USA: Routledge.
- Hall S. (2005). *Cultural, Media, Language*, London: UK, Taylor&Francis-e Library.
- Kellner D. (1995). *Medijska kultura*, Beograd: Srbija: Clio.
- Kellner D. (2010). *Cinema Wars – Hollywood Film and Politics in the Bush Cheney Era*, London: UK: Blackwell publications.
- Storey J. (2010). *Cultural Theory and popular cultural*, Harlow: England: Pearson Longman.
- Simić M., *Studije kulture poslije kulture*, <http://test.fpn.bg.ac.rs/wp-content/uploads/2011/01/FPN-Godisnjak-2010.pdf#page=481> (avgust 26. 2016).
- Tomka G., *Kreativne idustrije i javne kulturne politike – geneza odnosa i aktuelne debate*, <http://asestant.ceon.rs/index.php/timsacta/article/viewFile/5066/1818> (avgust 26. 2016).
- Vesljević – Jerković S., *Tko ovo čita? Identitet čitatelja i chick- lit*, <http://hrvatski-dom.com/images/casopisgradovrh/Gradovrh%2009.pdf#page=43> (avgust 24. 2016).
- Williams, R. (1989). *Television, Technology and cultural form*, London: UK: Routledge

KOLEKTIVNI UGOVOR KOD POSLODAVCA U REPUBLICI SRPSKOJ

DOI: 10.7251/STES1609232R

*Milica Ristić
Pravni fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci*

*Mentor: prof.dr Željko Mirjanić
E-mail: ristic.milica@yahoo.com*

Sažetak

Istorijski posmatrano, kolektivni ugovori kao autonomni izvori radnog prava na značaju dobijaju krajem 19. i početkom 20.vijek. Tradicija kolektivnog pregovaranja u Bosni i Hercegovini još je kraća, ako se ima u vidu da se radi o jednoj od šest saveznih republika nekadašnje Jugoslavije, gdje su ekonomsko – socijalni odnosi počivali na modelu radničkog samoupravljanja i gdje je potreba za kolektivnim pregovaranjem postojala samo u tada marginalnom privatnom sektoru. Društveno – ekonomske promjene koje su nastupile krajem 80-tih i početkom 90-tih godina prošlog vijeka dovele su do novog pristupa kolektivnom pregovaranju, što se vidi iz činjenice da su već prvi entitetski zakoni o radu praćeni opštim kolektivnim ugovorima i granskim kolektivnim ugovorima. Zakon o radu Republike Srpske koji je stupio na snagu u januaru 2016.godine, mijenja način zaključivanja kolektivnog ugovora kod poslodavca kako bi se podstaklo kolektivno pregovaranje u preduzećima. Cilj ovog rada je da se putem istorijskog i komparativnog prikaza prikaže šta je uslovilo promjenu značaja ovog oblika kolektivnog ugovora i koje su dugoročne posljedice koje bi to moglo donijeti. Istraživanje takođe pokazuje da će trebati dosta vremena u privatnom sektoru da se prava iz radnog odnosa počnu uređivati kolektivnim ugovorom, a ne pravilnikom o radu, što je bio slučaj u dosadašnjoj praksi. Ako se tome doda činjenica da je promijenjen značaj opšteg kolektivnog ugovora kao i granskih kolektivnih ugovora, te da kod većine poslodavaca u privatnom sektoru kolektivno pregovaranje nije moguće, s obzirom na nepostojanje reprezentativnog sindikata, sasvim je opravdano postaviti pitanje da li će biti ostvareni razlozi za promjenu koncepta kolektivnog ugovora kod poslodavca. Kako je osnovna i najvažnija svrha svakog kolektivnog ugovora što bolja zaštita prava radnika, zaključak rada usmjeren je na to da li se novim Zakonom o radu i konkretno postojanjem kolektivnog ugovora kod poslodavca ta svrha zaista može i ostvariti ili je usvajanje ovog Zakona tek prvi u nizu koraka koji se moraju poduzeti u cilju efikasnije zaštite radničkih prava.

Ključne riječi: kolektivni ugovor, udruženje poslodavaca, sindikat, Zakon o radu, privatni i javni sektor

COLLECTIVE AGREEMENT WITH EMPLOYER IN REPUBLIKA SRPSKA

*MMilica Ristić
Faculty of Law
University in Banja Luka*

*Mentor: prof.dr Željko Mirjanić
E-mail: ristic.milica@yahoo.com*

Sažetak

Historically speaking, collective agreements as autonomous sources of labor law gain increased significance by the end of 19th and beginning of 20th century. Tradition of collective negotiation in Bosnia and Herzegovina is even younger if we take into account that we are talking about one of six federal republics of former Yugoslavia, country where social-economic relations were based on worker self-management and need for collective negotiation existed only in, then marginal private sector. Social-economic changes from the beginning of 90s, initiated completely new approach to collective negotiating. We can see that from first entity labor laws which were followed by general collective and branch agreements. Republika Srpska labor law which came into power in January 2016, changed approach of concluding collective agreement with employer, in order to encourage collective negotiating within companies. Purpose of this work is to show, with help of historic and comparative review, as well as statistical data in lesser degree, what caused change in significance of this way of collective agreement and what long-term consequences it could bring. Research shows it will take long time in private sector until employment rights are regulated by collective agreement, and not by labor rulebook, which was the case up until now. If we add the fact that changed significance of general collective agreement and branch collective agreement, as well as fact that private employers don't allow collective negotiation, considering there is no representative syndicate, it is completely justified to question whether goals set for change in concept of collective agreements will be accomplished. Primary and most important goal of every collective agreement is to give best possible protection to laborer rights, so conclusion of this work will be aimed at clearing whether the new Labor law justifies its purpose, or passing this Law is only first in series of steps which have to be taken in order to secure more efficient protection of laborer rights.

Key words: Collective agreement, Employer association, Syndicate, Labor law, Private and Public sector

UVOD

Reforma radnog zakonodavstva u Republici Srpskoj počinje 2000. godine donošenjem Zakona o radu („Službeni glasnik Republike Srpske“, br. 55/07). Ovim zakonom prvi put su regulisana sva važnija pitanja u oblasti kolektivnog pregovaranja pod uticajem konvencija Međunarodne organizacije rada, harmonizacije unutrašnjeg prava sa evropskim radnim pravom, kao i ekonomskih faktora poput prelaska na tržišnu ekonomiju, uspostavljanja tržišta rada i privatizacije preduzeća. Važeći Zakon o radu („Službeni glasnik Republike Srpske“, br. 1/16) dodatno precizira pojam i sadržaj kolektivnih ugovora, učesnike u zaključivanju i pitanja u vezi sa primjenom i važenjem najvažnijeg autonomnog izvora radnog prava. Tako, član 7. Zakona, definiše kolektivni ugovor kao opšti, posebni ili kolektivni ugovor kod poslodavca kojim se bliže uređuju prava po odnosu rada, obim prava i način i postupak njihovog ostvarivanja, međusobni odnosi učesnika u zaključivanju kolektivnih ugovora i druga pitanja od značaja za uređivanje odnosa između radnika i poslodavaca koji je obavezujući za poslodavca i radnike koji su kod njega zaposleni, a u čijem je zaključivanju poslodavac neposredno učestvovao ili je ovlastio drugog poslodavca da to učini u njegovo ime, ili je naknadno pristupio kolektivnom ugovoru. Kao i prema odredbama ranijeg Zakona, postoje tri vrste kolektivnih ugovora, samo što se umjesto termina „pojedinačni“ sada primjenjuje termin „kolektivni ugovor kod poslodavca“. Učesnici u zaključivanju kolektivnih ugovora su sindikat, kao samostalna, demokratska i nezavisna organizacija radnika u koju se oni dobrovoljno udružuju radi zastupanja, predstavljanja, unapređivanja i zaštite svojih interesa i udruženje poslodavaca koje se, u smislu člana 6. ovog Zakona, takođe smatra samostalnom, demokratskom i nezavisnom organizacijom u koju poslodavci dobrovoljno stupaju radi zastupanja, predstavljanja, unapređivanja i zaštite svojih interesa. Da bi ove organizacije uopšte mogle da pregovaraju, potrebno je da ispunjavaju zakonom određene uslove reprezentativnosti. To pravilo važi kako prilikom zaključivanja opšteg i posebnog kolektivnog ugovora, tako i za kolektivno pregovaranje na nivou preduzeća, što je predmet ovog istraživanja. U ovom radu se polazi od teze da bi u uslovima razvijene tržišne privrede, kolektivno pregovaranje na nivou preduzeća trebalo da bude ključna poluga za funkcionisanje jednog ovakvog sistema i da važeći Zakon o radu preciznije određuje odnos kolektivnog ugovora kod poslodavca i pravilnika o radu, sa tendencijom da se podstakne zaključivanje kolektivnih ugovora na nivou preduzeća, te da se tako da primat saglasnosti volja radnika i poslodavca, a ne pravilniku o radu, koji predstavlja jednostrani izraz volje poslodavca

MATERIJAL I METODE

Pravna analiza kao metod istraživanja pokazuje da putem svojih odredbi zakonodavac nastoji uticati na što intenzivnije pregovaranje na nivou preduzeća, što je ne samo trend u brojnim evropskim zemljama, već predstavlja i svojevrsan vid bolje i kvalitetnije zaštite prava radnika, imajući u vidu da se ovim kolektivnim ugovorom radnicima mogu pružiti povoljniji uslovi rada čak i od onih koje im garantuje zakon, te opšti i posebni kolektivni ugovor. Pravnom analizom obuhvaćena su rješenja prethodnog i sadašnjeg Zakona o radu, a izloženi su i stavovi autora koji se bave ovom tematikom. Nedostatak precizne evidencije i pouzdanih statističkih podataka o broju i zastupljenosti kolektivnih ugovora kod poslodavca, učinio je istraživanje otežanim, jer bi postojanje ovakvih parametara moglo da pruži jasniju sliku o tome koliko je radnika zaista pokriveno kolektivnim ugovorima, odnosno koliko njihovih prava, pored zakonske zaštite, uživa i zaštitu putem kolektivnih ugovora.

REZULTATI I DISKUSIJA

Kolektivno pregovaranje na nivou preduzeća je ne samo u interesu radnika, kojima predstavlja priliku da ostvare i veća prava i povoljnije uslove rada od onih koja su im garantovana zakonom, opštim i

posebnim kolektivnim ugovorom, nego i u interesu poslodavaca, jer mu omogućava da, putem pregovora sa radnicima, do detalja regulišu specifičnosti odnosa na nivou preduzeća i uspostave bolju radnu atmosferu. Ovo će reći da je bitna funkcija kolektivnih ugovora kod poslodavca i očuvanje radno – socijalnog mira (Lubarda, 2013). Iako se opravdano može postaviti pitanje šta pored zakona, opštih i posebnih kolektivnih ugovora, uopšte ostaje da se regulišu kolektivnim ugovorima kod poslodavca, oni su u odnosu na gore navedene akte, najspecifičniji i najkonkretniji (Brajčić, 2001) Ipak, u nedovoljno razvijenom kolektivnom pregovaranju to ne mora biti tako. U slučaju Republike Srpske, može se navesti nekoliko faktora koji utiču na nerazvijenost kolektivnog pregovaranja uopšte, a naročito u domenu pregovaranja kod poslodavca.

Kolektivni radni odnosi i kolektivno pregovaranje u našem pravu regulisani su prije svega Zakonom o radu. Pored ovog akta, široka oblast kolektivnog radnog prava bivala je regulisana i opštim kolektivnim ugovorima, koji se kod nas javlja i kao jedan vid korektiva zakonskih rješenja. Prvi Ošti kolektivni ugovor na teritoriji Republike Srpske potpisan je 1997. godine. Nakon skoro 20 godina, iako postoji očigledna potreba za tim, još nije pokrenuta inicijativa da se donese i poseban zakon koji bi regulisao materiju kolektivnih ugovora kao autonomnih izvora radnog prava. Nadalje, u samom Zakonu o radu, u pogledu ove materije i dalje postoje brojne nejasnoće, čijim bi uklanjanjem sam proces kolektivnog pregovaranja bio efikasniji.

Da bi se mogao razumjeti položaj i značaj kolektivnog ugovora kod poslodavca, potrebno je nešto reći i o kolektivnim ugovorima na višim nivoima. To su, kako je već naglašeno, opšti i posebni kolektivni ugovori, koji se zaključuju na nivou Republike ili za tačno određenu oblast, granu ili sektor. U osnovi sistema tržišne privrede, koji je između ostalog i jedno od temeljnih načela na kojem počiva ustavno uređenje Republike Srpske, nalazi se stav da su svi učesnici na tržištu ravnopravni i da oni, vođeni svojim interesima i sposobnostima, kreiraju tržište i privredni sistem onakvim kakav jeste. Ako se uzme u obzir koliko učesnika pod različitim radnim režimima i sa koliko različitih interesa se pojavljuje na tržištu, jasno je zašto je koncept zaključivanja jednog opšteg kolektivnog ugovora na nivou cijele države, koji bi važio za sve poslodavce i sve zaposlene, prevaziđen i neostvariv. Takav akt morao bi da pomiri i izjednači sve suprotnosti i razlike koje postoje na tržištu, što je naročito teško kad se takav akt primjenjuje i na javni i na privatni sektor. Danas, brojna istraživanja na evropskom tlu, pokazuju da je upravo u zemljama u kojima dominira pregovaranje na granskom nivou i nivou preduzeća, pokrivenost radnika kolektivnim ugovorima preko 80%. Takve države su Austrija, Švedska, Španija, Italija i mnoge druge. Svega nekoliko država ostalo je pri konceptu zaključivanja opšteg kolektivnog ugovora na nivou cijele državne zajednice. Činjenica da je u Republici Srpskoj i dalje najaktuelnije pregovaranje na entiteskom nivou posljedica je tumačenja opšteg kolektivnog ugovora kao korektiva zakona i povoljnog sredstva da se radnicima pruže veća prava od onih koja im garantuje zakon. Jasno je da treba imati u vidu i evidentne razlike u stepenu razvoja ekonomije u gore navedenim državama i Republici Srpskoj, ali isto tako treba razmotriti i opciju drugačijeg pristupa kolektivnom pregovaranju i podsticati njegov razvoj „odozdo“ od pojedinačnog preko granskog do entiteskog nivoa, umjesto obrnuto, što je do sada bio slučaj.

Zakon je osnovni instrument za regulisanje prava iz radnog odnosa, ali se ista, prema članu 1.stav 4. Zakona o radu mogu urediti i kolektivnim ugovorom, a pravilnikom o radu i ugovorom o radu samo onda kad je to zakonom određeno. Već na samom početku teksta novog Zakona o radu, u članu 3. stav 1. određuje se predmet uređivanja kolektivnih ugovora, pa se tako navodi da se kolektivnim ugovorom zaključenim između sindikata i poslodavca u skladu sa zakonom, uređuju se prava, obaveze i odgovornosti iz radnog odnosa, način i postupak njihovog ostvarivanja i međusobni odnosi učesnika kolektivnog ugovora. Sa druge strane, pravilnikom o radu prava i obaveze iz radnih odnosa uređuju se u zakonom tačno određenim slučajevima: ako nije osnovan sindikat ili nijedan sindikat ne ispunjava uslove reprezentativnosti, odnosno ako nije zaključen sporazum o udruživanju radi ispunjavanja uslova reprezentativnosti, ako nijedan učesnik kolektivnog ugovora ne pokrene inicijativu za početak

kolektivnog pregovaranja, ako učesnici ne postignu sporazum u roku od 60 dana od dana započinjanja pregovora ili ako sindikat u roku od 15 dana ne prihvati poziv poslodavca za kolektivno pregovaranje. Poslodavac ne može prava i obaveze iz radnog odnosa urediti pravilnikom o radu, ako je prethodno odbio inicijativu sindikata za kolektivno pregovaranje, a prilikom donošenja ovog opšteg akta, takođe je dužan uzme u obzir i mišljenje sindikata ili savjeta radnika. Stupanjem na snagu kolektivnog ugovora kod poslodavca, prestaju da važe odredbe pravilnika o radu. Tumačenjem članova 1. i 3. ovog zakona jasno je da zakonodavac nastoji suziti mogućnost poslodavca da putem pravilnika o radu jednostrano odlučuje o pravima i obavezama iz radnog odnosa, te da se na ovaj način nastoji podstaći i intenzivirati pregovaranje na nivou preduzeća. Tek onda kada to nije ostvarivo, poslodavac može donijeti pravilnik o radu, što je posljednje sredstvo koje on može koristiti, imajući u vidu formulaciju „samo onda kada je to zakonom određeno“ u članu 1. stav 4.

Prema načelu povoljnosti za radnike, koje je propisano članovima 9. i 10. Zakona o radu, kolektivnim ugovorom kod poslodavca ne mogu se radniku dati manja prava ili nepovoljniji uslovi rada od prava i uslova koji su utvrđeni zakonom, opštim ili posebnim kolektivnim ugovorom. Odredbe kojima se propisuju manja prava ili nepovoljniji uslovi rada smatraju se nezakonitim i u takvim slučajevima, primjenjuju se one odredbe koje su za radnika povoljnije. U uslovima nedovoljno razvijene tržišne privrede, nepostojanje kolektivnog ugovora na nivou preduzeća poslodavci pravdaju stavom da je veoma teško radnicima pružiti nešto povoljnije od onoga što propisuju zakon, opšti i posebni kolektivni ugovor, ako su potpisani.

Na nivou preduzeća, kolektivni ugovor zaključuje poslodavac i reprezentativni sindikati kod poslodavca. Ipak, učesnici u zaključivanju kolektivnog ugovora kod poslodavca određeni načelima bipartizma ili tripartizma (Jovanović, 2012) , u zavisnosti od toga da li je poslodavac javno preduzeće, odnosno služba ili je to neko drugo pravno ili fizičko lice koje ima zaposlene. U prvom slučaju, kao učesnici u zaključivanju kolektivnog ugovora kod poslodavca javljaju se: osnivač tog preduzeća ili organ koji on ovlasti (najčešće Vlada Republike Srpske ili određeno ministarstvo), poslodavac, odnosno u ime poslodavca direktor i reprezentativni sindikati. U drugom slučaju, kada se radi o privatnom sektoru, pregovarači su reprezentativni sindikati i u ime poslodavca direktor, s tim da lice koje je direktor ne mora nužno biti i vlasnik kapitala u tom preduzeću. Kada se govori o sindikatu, pretpostavka njegovog postojanja je zagarantovana sloboda sindikalnog udruživanja, koja danas predstavlja neizostavno pravo sadržano u brojnim poveljama i deklaracijama koje se tiču ljudskih prava. Sloboda sindikalnog organizovanja i djelovanja zaštićena je članom 41. Ustava Republike Srpske, kao i članom 209. Zakona o radu, u kome se kaže da radnici imaju pravo da po slobodnom izboru organizuju sindikat i učlanuju se u njega. Ovo pravo sadržano je i u Konvenciji broj 87. Međunarodne organizacije rada o slobodi udruživanja i zaštiti prava na organizovanje iz 1948. godine koju je ratifikovala SFR Jugoslavija i koju je Republika Srpska naslijedila kao dio pravne tradicije. Član 2. ove Konvencije zabranjuje da se osnivanje sindikata uslovljava sticanjem prethodne saglasnosti bilo kog organa vlasti, ali ono što ovaj član takođe proklamuje je princip slobodnog izbora, koji podrazumjeva i slobodu radnika da ne bude član sindikata. Drugim riječima, moguće je da budu ostvareni svi drugi uslovi za rad sindikata, ali da i bez obzira na to, radnici ne izražavaju spremnost da budu njegovi članovi i učestvuju u njegovim aktivnostima. Slobodu sindikalnog udruživanja potrebno je zaštititi ne samo od potencijalnog uplitanja i ograničavanja od strane države, nego i od strane poslodavaca. Upravo predrasuda da se sindikalno djelovanje značajnije može ograničiti od strane poslodavca nego od strane države, leži u uzrocima donošenja Konvencije 98. Međunarodne organizacije rada o pravu radnika na organizovanje i kolektivno pregovaranje iz 1949. godine. Ova konvencija, koju je Republika Srpska takođe naslijedila iz pravnog poretka SFRJ, strogo zabranjuje bilo kakvu diskriminaciju po osnovu pripadnosti sindikalnom pokretu, a naročito ako bi se takva diskriminacija manifestovala pri zapošljavanju ili otpuštanju radnika. Konvencijom broj 98. zabranjuje se bilo kakvo uplitanje poslodavca u ustanovljenje, djelovanje ili upravljanje sindikata, te propisuje niz mjera koje poslodavac mora preduzeti kako bi obezbjedio uslove za rad sindikata. Ovi

uslovi taksativno su nabrojani i u Zakonu u radu, od člana 213. – 217. i tiču se prvenstveno obaveze poslodavca da pokreće inicijative, podnosi prijedloge i zahtjeve od značaja za rad sindikata, da mišljenja i prijedloge sindikata razmotri prije donošenja odluke koja je od značaja za radnike, da obezbijedi tehničko – prostorne uslove za djelovanje sindikata, da omogući pristup podacima i informacijama neophodnim za obavljanje sindikalne aktivnosti, te brojne druge aktivnosti poslodavca koje imaju za cilj da omoguće sindikatima da se organizuju i samostalno i nezavisno obavljaju svoje djelatnosti.

Kolektivno pregovaranje na nivou preduzeća razvilo se kao posljedica faktičke nejednakosti snaga radnika i poslodavca. Radnik je u odnosu na poslodavca inferioran i takav njegov položaj može uticati na njega da prihvati i nepovoljnije uslove rada, dok sa druge strane poslodavac na tržištu lako može pronaći druge radnike, kao adekvatnu zamjenu za one koji ne žele prihvatiti, te nepovoljne uslove rada. Kako bi se izbjegao ovaj socijalni jaz, radnici se udružuju u sindikate, te tako stiču veći kapacitet da pregovaraju sa poslodavcem i zaštite svoja prava, što se dokazuje postojanjem uslova reprezentativnosti. Uslovi reprezentativnosti su postavljeni u članu 217., stav 1. prema kojem se od sindikata traži da je osnovan i da djeluje na načelima sindikalnog organizovanja, da je nezavisan od organa vlasti i poslodavca, da se finansira pretežno iz članarine i drugih sopstvenih izvora, da ima potreban broj članova na osnovu pristupnica i da je upisan u registar u skladu sa zakonima i drugim propisima. Da bi sindikat na nivou preduzeća mogao da bude reprezentativan, on mora ispuniti i dodatni uslov iz člana 218. u kojem se traži da u taj sindikat bude učlanjeno ne manje od 20% zaposlenih od ukupnog broja zaposlenih kod poslodavca. Dakle, iako je brojnost članova u sindikatu važna, izuzetno mali postotak od 20% ne bi trebao biti prepreka za organizovanje sindikata. Moguće je i da nijedan od sindikata ne ispunjava uslove reprezentativnosti, te se u ovakvoj situaciji predviđa da oni mogu zaključiti pisani sporazum o udruživanju kako bi ispunili uslove reprezentativnosti i tako učestvovali u postupku kolektivnog pregovaranja. Ovaj sporazum zaključuje se samo radi participacije u pregovaračkim aktivnostima, što znači da se nakon potpisanog kolektivnog ugovora iscrpljuje svrha ovog sporazuma i on se ne može odnositi na pravni subjektivitet onih koji su ga potpisali. (Jovanović, 2012). U odnosu na raniji zakon, ovaj uslov reprezentativnosti nije promijenjen u pogledu zaključivanja kolektivnog ugovora kod poslodavca, ali je promijenjen kod zaključivanja kolektivnih ugovora na višim nivoima. Tako se pri kolektivnom pregovaranju na nivou Republike ili u određenoj grani kao reprezentativan sindikat pojavljuje onaj u koji je uključeno ne manje od 5% zaposlenih u Republici u najmanje tri područja, oblasti ili grane, odnosno ne manje od 10% ukupno zaposlenih u određenom području, oblasti ili grani, dok je ranije rješenje predviđalo da u reprezentativan sindikat, bilo na nivou Republike, bilo u određenoj grani, mora biti uključeno najmanje 20% zaposlenih.

Faktičko stanje, ipak, pokazuje da ni unutar samih sindikata ne postoji neophodan nivo dobre volje i povjerenja za saradnju (Jovanović, 2012), a kamoli u odnosu između socijalnih partnera, čiji su interesi tradicionalno suprotstavljeni. Nedostatak pregovaračkog kapaciteta naslijeđen je iz perioda samoupravljanja, u kojem kultura pregovaranja nije bila na visokom nivou i danas bi se ovaj faktor mogao posmatrati kao ključni uzrok nedovoljne zastupljenosti kolektivnih ugovora uopšte. Ovaj problem ističe i Evropska komisija kroz projekat „Jači socijalni dijalog u zemljama Zapadnog Balkana“ koji je sproveden u toku 2015. godine. Iako su intervjui vođeni sa socijalnim partnerima na nivou Republike, evidentno je da sve tri strane ocjenjuju da socijalni dijalog ne funkcioniše, te da za takvo stanje optužuju mahom drugu, odnosno treću stranu. Ovakav odnos učesnika u pregovaranju na najvišem nivou jasno se oslikava i na pregovaranje na nižim nivoima, gdje nekad i pored postojanja reprezentativnog sindikata, ne postoji dobra volja ili uopšte svijest o potrebi zaključivanja kolektivnog ugovora.

Zahtjev za utvrđivanje reprezentativnosti sindikat podnosi poslodavcu koji potom u prisustvu predstavnika zainteresovanih sindikata odlučuje o ovom zahtjevu rješenjem u roku od 15 dana od dana podnošenja zahtjeva, a na osnovu iznijetih dokaza o reprezentativnosti. Kako bi se spriječila mogućnost zloupotrebe ovakvog ovlaštenja poslodavca, članom 222. u stavu 2. predviđeno je da se sindikat može obratiti i Odboru

za utvrđivanje reprezentativnosti, ukoliko mu reprezentativnost nije utvrđena u roku od 15 dana ili ako smatra da reprezentativnost nije utvrđena u skladu sa zakonom. Reprezentativnost sindikata dodatno se štiti i članom 233. koji predviđa mogućnost sindikata da godinu dana nakon utvrđivanja reprezentativnosti može pokrenuti i postupak za preispitivanje utvrđene reprezentativnosti. Ova mogućnost ostavljena je ne samo sindikatu, već i poslodavcu, drugom sindikatu kod poslodavca, kao i granskom sindikatu u koji je učlanjen sindikat kod poslodavca. Radi se o izuzetno značajnoj odredbi, koja može uticati na spriječavanje zloupotreba od strane poslodavca. Da se ne bi došlo u situaciju da je kolektivni ugovor potpisan od strane jednog reprezentativnog sindikata, u čiju se nezavisnost sumnja, a primjenjuje se na sve zaposlene, bez obzira na to da li su članovi tog sindikata, ostavljena je mogućnost i drugim zainteresovanim subjektima da pokrenu postupak preispitivanja reprezentativnosti sindikata i tako utvrde da li je sindikat potpisnik kolektivnog ugovora zaista bio nezavisan i djelovao bez uticaja poslodavca. Jednom kada se sindikatu utvrdi reprezentativnost, isti kod poslodavca ima pravo na kolektivno pregovaranje i zaključivanje kolektivnog ugovora, pravo na učešće u rješavanju kolektivnih radnih sporova i druga prava u skladu sa zakonom. Ukoliko na nivou preduzeća postoje sindikati koji nisu reprezentativni, ali u koje je učlanjeno najmanje 10% od ukupnog broja zaposlenih u tom preduzeću, reprezentativni sindikat je dužan da saraduje sa takvim sindikatima, kako bi se zaštitili interesi i ostalih radnika. Ovo je novina u odnosu na stari Zakon, gdje obaveza reprezentativnog sindikata da saraduje sa drugim sindikatima na nivou preduzeća nije bila jasno propisana ranijim zakonom. Međutim, šta podrazumjeva obaveza saradivanja nije precizirano, pa ostaje dilema da li je pri eventualnom zaključivanju kolektivnog ugovora, mišljenje nereprezentativnog sindikata obavezujuće i može li ono uticati na ishod kolektivnog pregovaranja. Prema članu 251. kolektivni ugovor kod poslodavca primjenjuje se na sve zaposlene, bez obzira na to da li su članovi sindikata koji je zaključio kolektivni ugovor. Dijelom je to iz praktičnih razloga, kako radnici ne bi bili u različitim radnim režimima, a dijelom i zbog bolje zaštite radnika, jer se smatra da se kolektivnim ugovorom uslovi rada za radnike uvijek poboljšavaju (Lubarda, 2013). Kolektivni ugovori, u skladu sa članom 252. zaključuju se na period od tri godine, s tim da mogu važiti i duže ukoliko se tako dogovore učesnici u njegovom zaključivanju najkasnije 60 dana prije isteka roka od tri godine. Prema stavu Unije udruženja poslodavaca Republike Srpske, ovaj period je predug, imajući u vidu da na našem prostoru još nije razvijena kultura kolektivnog pregovaranja i da su u tom smjeru potrebne i dalje edukacije. Oni stoga predlažu da se, s obzirom na neiskustvo i jedne i druge strane, rok skрати na jednu godinu, nakon čega bi se, ukoliko to donese pozitivno rezultate, on mogao dalje produžavati. Važenje kolektivnog ugovora kod poslodavca može prestati i ranije, sporazumom svih potpisnika ili otkazom, s tim da će se u slučaju otkaza, ovaj kolektivni ugovor primjenjivati još 60 dana od dana podnošenja otkaza, a učesnici su dužni da ponovo pokrenu postupak pregovaranja najkasnije 15 dana od dana otkazivanja. Kolektivni ugovor objavljuje se kod poslodavca na način na koji je utvrđeno tim kolektivnim ugovorom, a svi kolektivni ugovori, pa tako i oni na nivou preduzeća, u skladu sa članom 255. registruju se kod ministarstva.

ZAKLJUČAK

Potreba harmonizacije propisa sa pozitivnim pravom Evropske unije, kao i potreba prilagođavanja domaćeg tržišta međunarodnim standardima, u osnovi su donošenja novog Zakona o radu. Ovaj Zakon zaista je napravio korak dalje u pogledu pravnog regulisanja materije kolektivnih ugovora, što se najviše vidi iz činjenice da je prvi put strogo određena granica između kolektivnog ugovora i pravilnika o radu, u smislu da se daje primat saglasnosti volja radnika i poslodavca. Nadalje, bitne su i druge odredbe kojima se precizira sadržaj i način zaključivanja, kao i vrijeme trajanja kolektivnih ugovora. Zakon ipak nije odgovorio na neka suštinske probleme, kao što je onaj šta uraditi i kako zaštititi prava radnika u situacijama kada sindikata kod poslodavca uopšte nema ili taj sindikat nije reprezentativan. Međutim, ovdje ne treba ispustiti iz vida da je sloboda sindikalnog udruživanja Ustavom zagarantovano pravo, te da razlozi neangažovanosti sindikata mogu biti daleko dublji i ogledati se u nedostatku njihove snage, organizovanosti, pa čak i edukovanosti, kao i u činjenici da praksa pokazuje da instrumenti zaštite prava

radnika vrlo često nisu efikasni zbog nedovoljne kontrole nad radom poslodavca. Izostanak ove kontrole mitski se veže za privatni sektor, u kojem je kontekstu lako razumjeti strah radnika da se uključuju u sindikalne aktivnosti i bore za svoja prava, čime potencijalno rizikuju opstanak na radnom mjestu. Međutim, uslijed nedostatka preciznih statističkih podataka o tome koliko radnika radi u javnom, a koliko u privatnom sektoru, koliko je njih i na jednoj i na drugoj strani pokriveno kolektivnim ugovorima, kao i tačnog broja kolektivnih ugovora kod poslodavca, ne može se naučnim putem utvrditi da li je gore navedena tvrdnja zaista istinita. Postojanje ovih evidencija u velikoj mjeri bi omogućilo jasan pogled na problem i oblasti u kojima bi trebalo uložiti dodatan rad i trud. Pored toga, sistematizovana literatura u oblasti kolektivnog pregovaranja, dostupna na našem jeziku, dosta bi pomogla prilikom izrade pojedinih zakonskih rješenja i zaključivanja kolektivnih pregovora, ali bi uopšteno podigla nivo edukacije socijalnih partnera u ovoj oblasti. U cilju prevazilaženja jaza između socijalnih partnera, potrebno je promovisati i poticati komunikaciju, institucionalni i vaninstitucionalni dijalog, njegovati kulturu dijaloga i u komunikaciji sa medijima, te svakako jačati komunikacijske i pregovaračke vještine socijalnih partnera kroz kontinuirane edukacije. Važno je i razumjeti da ekonomija Republike Srpske još uvijek nije na nivou razvoja kao u određenim evropskim državama, te da se ne može očekivati da pojedina rješenja preuzeta iz ovih država, daju iste rezultate u Republici Srpskoj. U vezi sa tim, trebalo bi promijeniti pristup i raditi na razvoju socijalnog dijaloga, ali ne od entiteta preko grane do preduzeća, već obrnuto – od preduzeća, preko grane do entiteta, jer je u uslovima tržišne privrede, gdje se pojavljuje ogroman broj subjekata potpuno različitih ekonomskih interesa, pa i prava i obaveza, irealno očekivati opšti kolektivni ugovor kao akt koji bi mogao da pomiri i zadovolji sve ove interese. Teška ekonomska situacija i uslovi tranzicije i dalje utiču da su kolektivni ugovori kod poslodavca malobrojni i po sadržini bez nekakvog značaja, ali to ne treba biti opravdanje za nepreduzimanje mjera u cilju ustanovljenja institucionalnog i regulatornog okvira za funkcionisanje socijalnog dijaloga. Potrebno je raditi na usmjerenosti institucija za razvoj socijalnog dijaloga, stvaranju ambijenta u kojem bi vladala kultura pregovaranja, ali i informisati širu javnost o značaju socijalnog dijaloga. Tek na ovaj način, kontinuiranim i sistematskim radom, može se stvoriti plodno tlo za razvoj kolektivnog pregovaranja na nivou preduzeća, ali i ostvariti neki od najvažnijih ciljeva svakog društva i preduslova za njegovo normalno funkcionisanje, a to su socijalna pravda i radno – socijalni mir.

LITERATURA

- Jovanović, P. (2012) : Radno pravo, Novi Sad: Pravni fakultet, Centar za izdavačku djelatnost, str. 36-83
- Brajić, V (2001): Radno pravo: radni odnosi, drugi odnosi rada i socijalno osiguranje, Beograd – Savremena administracija, str. 501-527
- Lubarda, B. (2013): Radno pravo: rasprava o dostojanstvu na radu i socijalnom dijalogu, Beograd: Pravni fakultet Univerziteta, Centar za izdavaštvo i informisanje, str. 4 – 99
- Radno pravo, odnos zakona i ugovora o radu: <http://www.pravniportal.com/radno-pravo-odnos-zakona-i-ugovora-o-radu/> (12.10.2016)
- Jačanje bipartitnog partnerstva kroz zajednički rad na kolektivnom pregovaranju <http://www.kolektivni-ugovori.info/pravni-okvir/> (12.10.2016)
- Collective bargaining and labour relations <http://www.ilo.org/global/topics/collective-bargaining-labour-relations/lang--en/index.htm> (12.10.2016)
- Changes in national collective bargaining systems since 1990 <http://www.eurofound.europa.eu/observatories/eurwork/comparative-information/changes-in-national-collective-bargaining-systems-since-1990> (12.10.2016)
- Zakon o radu Republike Srpske (http://www.paragraf.ba/propisi-republike-srpske/zakon_o_radu.html) (12.10.2016)
- Zakon o radu Republike Srpske (<http://www.vladars.net/sr-SP-Cyrl/Vlada/Ministarstva/mpb/DJEL/Documents/broj%20055-07.pdf>) (12.10.2016)

ODREĐIVANJE BIOLOŠKI AKTIVNIH SPOJEVA U PLODOVIMA TRNJINE (*PRUNUS SPINOSA L.*)

DOI: 10.7251/STES1609240V

*Nada Vidović
Prirodno-matematički fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci*

*Mentor: dr Zoran Kukrić, redovni profesor
vidovicnadaa@gmail.com*

Sažetak

U radu je izvršeno određivanje sadržaja ukupnih fenola, flavonoida, flavonola, ukupnih i monomernih antocijana, kao i antioksidativne aktivnosti DPPH metodom u etanolnom ekstraktu trnjina. Istraživanje je pokazalo da sadržaj fenolnih jedinjenja u plodovima trnjina ima antioksidativnu moć u borbi protiv reaktivnih vrsta kiseonika. Za analizu je korišten plod trnjina (pulpa i pokožica) bez košpica, koji je skladišten sa područja opštine Laktaši. Ekstrakcijom plodova trnjina (*Prunus spinosa L.*) pripremljen je ekstrakt trnjina određene koncentracije. Utvrđen je sadržaj ukupnih fenola u uzorku trnjina izražen u mg GAE/g FW, ukupnih flavonoida i flavonola u mg Qu/g FW. Sadržaj ukupnih antocijana određen je „singl“ pH metodom i izražen je u mg malvidin-3-glukozid/L. Određivanje sadržaja monomernih antocijana u ekstraktima trnjina vršeno je pH diferencijalnom metodom i vrijednost monomernih antocijana je izražena u mg malvidin-3-glukozid/L. Iz podataka je izračunat indeks degradacije. Izračunata je antioksidativna aktivnost etanolnog ekstrakta trnjine DPPH metodom i izražena kao IC50 u µg/mL. Etanolni ekstrakt uzorka trnjine je pokazao relativno značajnu antioksidativnu sposobnost. Poređenjem sa literaturnim podacima za izrazito jake standardne antioksidanse npr. vitamin C, BHA, BHT, Trolox, ekstrakt trnjine posjeduje slabiju aktivnost reda veličine od (20-80 puta). Ovako relativno značajna antioksidativna sposobnost trnjine povezana sa velikim sadržajem fenola, flavonoida i flavonola. Na ovu aktivnost značajno utiče i sadržaj antocijana, a posebno očuvanost monomernih antocijana za koje se veže antioksidativna aktivnost, na koju ukazuje vrijednost indeksa degradacije.

Ključne reči: ukupni fenoli, flavonoida, flavonoli, antocijani, antioksidativna sposobnost

DETERMINATION OF THE BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS IN THE FRUITS OF THE SLOES (*PRUNUS SPINOSA L.*)

Nada Vidović
Prirodno-matematički fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci

Mentor: dr Zoran Kukrić, redovni profesor
vidovicnadaa@gmail.com

Abstract

The work was conducted determination of total phenols, flavonoids, flavonoids monomeric and total anthocyanins and antioxidant activity DPPH method in ethanolic extract sloes. Research has shown that the content of phenolic compounds the fruits of sloes has antioxidant power in the fight against reactive oxygen species. For the analysis was used sloes fruit (pulp and epidermis) without pits from the municipality of Laktaši. By extraction of the fruit sloes (*Prunus spinosa L.*) was prepared sloes extract, a particular concentration. Determined the total phenol content in the sample sloes expressed in mg GAE/g FW, total flavonoids and flavonols in Qu mg/g FW. The content of total anthocyanins was determined "single" pH method and is expressed in mg malvidin-3-glucoside/L. Determination of monomeric anthocyanins in the extract sloes was carried out pH differential method and a value of monomeric anthocyanins is expressed in mg of malvidin-3-glycoside/L. The data is calculated by the index of degradation. Calculated the antioxidant activity of ethanol extract of sloes DPPH method and expressed as IC50 in mg/mL. The ethanol extract sloes sample showed a relatively significant antioxidant capacity. The comparison with literature data for an extremely strong antioxidants such standard. vitamin C, BHA, BHT, Trolox, extract of sloes has also low activity of the order of (20-80 times). This is a relatively significant antioxidant capacity associated with sloes high content of phenols, flavonoids and flavonols. For this activity significantly affects the content of anthocyanins, especially preservation of monomeric anthocyanins that binds antioxidant activity, indicated by the index value of degradation.

Keywords: total phenols, flavonoids, flavonols, anthocyanins, antioxidant capacity

UVOD

Trnjina pripada bobičastom voću koje obuhvata mnogo vrsta, većinom u obliku malih grmova kao što su: kupina, malina, jagoda, borovnica, ribizla, šipurak, glog, kleka, trešnja, višnja i dud. Odavno je poznata ljekovitost trnjine, iako je u današnje vrijeme njena upotreba zapostavljena. U ljekovite svrhe prvenstveno se koristi plod, ali i cvijet, list, kora i korijen. Danas brojna naučna istraživanja ukazuju na pozitivnu korelaciju između konzumiranja trnjine i prevencije razvoja raznih bolesti. Trnjina je vrijedna istraživanja, ne samo zbog vitamina C i mineralnih materija, već i zbog fenolnih fitohemikalija: flavonoida i njihovih glikozida, bifenila i fenolnih kiselina, koji imaju značajnu biološku aktivnost i doprinose dobrom zdravstvenom stanju. Fitohemikalije trnjine antioksidativnim djelovanjem ublažavaju štetne efekte oksidativnog stresa u ćeliji i na taj način redukuju rizik od nastajanja hroničnih oboljenja.

Tabela 1. Sistematika trnjine

Carstvo:	Plantae – Biljke
Divizija:	Magnoliophyta
Razred:	Magnoliopsida
Red:	Rosales
Porodica:	Rosaceae
Potporodica:	Prunoideae
Rod:	Prunus

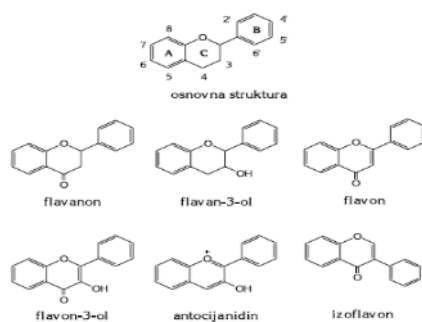


Slika 1. Trnjina (Milenković, 2013)

Trnjina (*Prunus spinosa* L.) ponekad i nazivana trnula, trnavka, trn, crni trn, divlja šljiva, mačja šljiva je listopadna žbunasta i bodljikava biljka. Trnjina cvijeta od aprila do maja. Plodovi su okrugle, tamnoplave koštunice, oporog i kiselog ukusa, veličine oko 1 cm. Sazrijevaju u julu ili avgustu i ostaju na granama sve do proljeća. Plodovi sadrže 5-6% invertnog šećera, pektina, vitamina C, ali i vitamina A, B₁, B₂, B₆, E, mnogo tanina, fenolnih jedinjenja, 2% organskih kiselina i mineralnih materija. Posljednjih godina su mnoga polifenolna jedinjenja privukla pažnju naučnika iz oblasti hemije, hrane i medicine zbog svojih antioksidativnih, antimutagenih, antikancerogenih i antibakterijskih osobina. U ovom radu je vršeno određivanje sadržaja ukupnih fenola, flavonoida, flavonola, ukupnih i monomernih antocijana, kao i antioksidativne aktivnosti DPPH metodom u etanolnom ekstraktu uzorka trnjine.

FENOLNA JEDINJENJA

Flavonoidi su polifenoli široko rasprostranjeni u biljnom svijetu. To su rastvorljivi pigmenti koji se mogu naći u korijenju, lišću, sjemenkama, pokožici voća i cvijetu viših biljaka, a prilikom prerade voća i povrća prelaze u sok. To su u vodi rastvorni žuti, crveni ili ljubičasti pigmenti rasprostranjeni u svim biljnim organima. Osnovnu strukturu flavonoida čini difenilpropan (C₆-C₃-C₆) odnosno 1-fenil-3-(2-hidroksifenil) propan-1-ol iz kojeg gubitkom vode i zatvaranjem C-prstena nastaje flavan od kojeg se odvodi određeni broj osnovnih struktura: flavanoni, flavan-3-oli, flavoni, flavon-3-oli, antocijanidini i izoflavoni.



Slika 2. Osnovna struktura i podgrupe flavonoida (Kazazić, 2004)

Flavonoidi mogu djelovati kao antioksidansi na nekoliko mogućih načina. Najvažniji je kada djeluju kao hvatači slobodnih radikala i tako prekidaju lančanu reakciju slobodnog radikala. Kod flavonoida postoji i velika sklonost ka umrežavanju i polimerizaciji. Flavonoid kao antioksidans mora zadovoljiti dva uslova: kada je prisutan u maloj koncentraciji u odnosu na supstancu podložnu oksidaciji, mora bitno usporiti ili spriječiti reakciju oksidacije i kada iz njega nastali radikal, mora biti stabilan da ne bi podsticao lančanu reakciju (Veličković, 2013). Glavne strukturne karakteristike flavonoida važne za sposobnost hvatanja radikala su: o-dihidroksilna grupa u B-prstenu koja daje stabilnost radikalima i omogućuje delokalizaciju elektrona; 2,3-dvostruka veza u konjugaciji s 4-keto-grupom, što omogućava delokalizaciju elektrona iz B-prstena i hidroksilne grupe na položaju 3- i 5- koje osiguravaju vodoničnu vezu s keto-grupom (Kazazić, 2004).

SLOBODNI RADIKALI I ANTIOKSIDANSI

Slobodni radikali predstavljaju atome, jone, molekule koji imaju jedan ili više nesparenih elektrona u svojoj strukturi. Slobodni radikali su izrazito reaktivni i u organizmu stupaju u hemijske reakcije sa dijelovima ćelije (proteinima, lipidima, ugljenim hidratima, molekulima DNK) pri čemu dovode do biohemijskih, strukturnih, funkcionalnih poremećaja. Nespareni elektroni su uzrok njihove visoke i neselektivne aktivnosti i nestabilnosti. Oni mogu biti neutralni, ali i pozitivno (radikal-katjon) i negativno (radikal-anjon) naelektrisani. Nespareni elektron se može nalaziti na atomima različitih elemenata, pa se slobodni radikali dijele na slobodne radikale kiseonika, hlora, azota itd. Reaktivne vrste kiseonika mogu biti: slobodnoradikalske i neradikalske. Od svih kiseoničnih radikala, najveći oksidacioni potencijal poseduje hidroksil radikal koji je najčešće i odgovoran za inicijaciju lipidne peroksidacije (Halliwell, 1994). Reaktivni slobodni radikali mogu nastati brojnim reakcijama koje se uglavnom svode na četiri osnovna tipa: termolizu, fotolizu, oksido-redukcijske procese i radijaciju visoke energije.

Tabela 2. Podjela reaktivnih vrsta kiseonika

Sl obodnoradikalske vrste	Neradikalske vrste
Superoksi anjon radikal, $O_2^{\bullet-}$	Vodonik peroksid, H_2O_2
Hidroksil radikal, $\bullet OH$	Hipobromna kiselina, HOBr
Hidroperoksil radikal, HO_2^{\bullet}	Hipohlorna kiselina, HOCl
Peroksil radikal, RO_2^{\bullet}	Ozon, O_3
Alkoksil radikal, RO^{\bullet}	Singletni kiseonik, 1O_2
Karbonatni radikal, $CO_3^{\bullet-}$	Organski peroksid, ROOH
Ugljenoksidni radikal, $CO_2^{\bullet-}$	Peroksinitrit, ONOO-

Slobodni radikali oštećuju sve ćelijske strukture: ćelijsku membranu, ćelijske organele, a najveća šteta nastaje kada dođe do oštećenja DNK. Slobodni radikali oštećuju DNK i dovode do mutacija gena, na taj način dolazi do stvaranja kancerogenih ćelija. U normalnim uslovima, produkcija toksičnih oblika kiseonika je u ravnoteži sa antioksidativnim sistemom odbrane organizma (Milenković, 2013). Kada se slobodni radikali stvaraju većom brzinom nego što organizam može da ih neutrališe, nastaju uslovi za propadanje ćelija i razvoj bolesti. Disbalans ovog ravnotežnog stanja u organizmu, tj. stanje u kome je ravnoteža između prooksidanata i antioksidanata u ćeliji pomjerena na stranu prooksidanata, naziva se oksidativni stres (Veličković, 2013). Najšire prihvaćena definicija bioloških antioksidanasa je da su to supstance, koje prisutne u malim koncentracijama u odnosu na supstrat (biomolekul) koji se oksiduje, značajno usporavaju ili spriječavaju oksidaciju tog supstrata (Veličković, 2013). Antioksidansi se dodaju proizvodima da bi se očuvali od niza nepoželjnih oksidativnih promjena usljed kojih može doći do promjena njihovih organoleptičkih i hemijskih svojstava. Postoji veliki broj prirodnih antioksidanata, a najvažniji među njima su vitamini (α -tokoferol-vitamin E, askorbinska kiselina-vitamin C, retinol-vitamin A, tiamin i riboflavin-vitamini B1 i B2, itd.), flavonoidi, fenolne kiseline, polifenolna jedinjenja biljaka, azotna jedinjenja (alkaloidi, amini i aminokiseline), hlorofil, glukozinolati i druge supstance kao npr. neki diketoni i glikozidi. Najpoznatiji sintetički antioksidansi su: askorbil-palmitat (AP), terc-butil-4-hidroksianizol (BHA), terc-butil-4-hidroksitoluen (BHT), propil-galat (PG), butil-galat (BG), oktil-galat (OG), dodecil-galat (DG), terc-butil-hidrohinon (TBHG) i limunska kiselina.

MATERIJALI I METODE

Za analizu je korišćen plod trnjina (pulpa i pokožica) bez košpica (*Prunus spinosa* L.). Materijal star jednu godinu, skladišten je 30.11.2014. godine sa područja Velikog Blaškog, opština Laktaši. Za analizu su korišćeni sljedeći reagensi i hemikalije: 80%-tni etanol (C_2H_6O), 2%-tni rastvor aluminijum hlorida ($AlCl_3$), Folin Ciocalteu reagens, 7.5%-tni rastvor natrijum hidrogen karbonat ($NaHCO_3$), 96%-tni etanol (C_2H_6O), galna kiselina ($C_7H_6O_5$), kvercetin hidrat ($C_{15}H_{10}O_7 \times H_2O$), pufer I pH=1, pufer II pH=4.5, hlorovodonična kiselina (HCl), kalijum hlorid (KCl), 5%-tni natrijum acetat ($C_2H_3NaO_2$), DPPH ($C_{18}H_{12}N_5O_6$, 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil slobodni radikal), 95%-tni metanol (CH_4O). Prilikom pripreme uzoraka i određivanja ukupnih fenola, flavonoida, flavonola, antocijana kao i za praćenje antioksidativne aktivnosti korištena je laboratorijski pribor i aparati: pipete sa propipetama, menzure, lijevak, epruvete, stalak za epruvete, čaše, erlenmajer tikvice i boce, odmjerne tikvice, analitička vaga, aparatura za destilaciju, vorteks, UV/VIS spektrofotometar *Jenway 6305* i ultrazvučna kada.

PRIPREMANJE UZORAKA I EKSTRAKCIJE

Uzorak za određivanje sadržaja ukupnih fenola, flavonoida i flavonola pripremljen je na sljedeći način. Koštice su mehanički odvojene od pulpe ploda. Zatim je odvagano 5g uzorka i preneseno u erlenmajer tikvicu sa 25 mL 80% -tnim rastvorom etanola i usitni. Nakon toga tikvica sa uzorkom je stavljena u ultrazvučnu kadu (2 puta po 6 minuta).

Zatim je spojena na povratno hladilo i ekstakcija je trajala 10 minuta od trenutka ključanja. Nakon hlađenja na sobnoj temperaturi izvršena je filtracija se u tikvicu (50 mL) a preostali talog je zajedno sa filter papirom vraćen nazad u erlenmajericu uz dodatak 25 mL 80%-tnog rastvora etanola i ekstrahovan još 10 minuta. Zatim je profiltriran u tikvicu u kojoj se nalazio prvi filtrat i dopunila se tikvica 80%-tnim rastvorom etanola do oznake. Nakon dopunjavanja etanolom dobijen je rastvor koncentracije 100 mg/mL. Uzorak za određivanje ukupnih i monomernih antocijana pripremljen je na sljedeći način. U toku 24h, 20 g tropa je ekstrahovano sa 20 mL rastvora za ekstrakciju (85 mL 95%-tnog rastvora etanola i 15 mL 1.5 M rastvora HCl) na temperaturi 0°C. Nakon toga smjesa je filtrirana preko filter papira i rastvor je korišćen za dalju analizu.

METODE ZA ODREĐIVANJE UKUPNIH FENOLA, FLAVONOIDA, FLAVONOLA I ANTOCIJANA

Sadržaj ukupnih fenola u ekstraktima plodova trnjina određivan je modifikovanom metodom Folin-Ciocalteu. Spektrofotometrijski su praćene promjene apsorbancije na 765 nm. Ukupna količina fenola je proračunata na osnovu kalibracione krive standarda galne kiseline. Pripremanje kalibracione krive: slijepa proba je 1.5 mL natrijum hidrogen karbonata, 0.2 mL metanola i vode (50:50) i 1.5 mL radnog rastvora Folin-Ciocalteu (smjesa fosfovolframove kiseline i fosfomolibden kiseline, osnovni rastvor Folin – Ciocalteu je razrijeđen vodom u omjeru 1:10). Pomiješa se 1.5 mL natrijum hidrogen karbonata, 0.2 mL galne kiseline (opseg koncentracija 50-250 mg/mL) i 1.5 mL radnog rastvora Folin-Ciocalteu, ostavi da stoji 30 minuta u tamnom na sobnoj temperaturi, a zatim se mjeri apsorbancija na 765 nm. Mjerenje: pomiješa se 1.5 mL radnog rastvora Folin-Ciocalteu, 1.5 mL natrijum hidrogen karbonata i 0.2 mL uzorka, ostavi da stoji 30 minuta u tamnom na sobnoj temperaturi, a zatim se mjeri apsorbanciju na 765 nm uz slijepu probu. Rezultati se izražavaju kao fenoli ekvivalentni galnoj kiselini (GAE) tj. mg GAE/g_{FW}. Na osnovu izmjerenih apsorbanci, sa kalibracione krive standardnog rastvora galne kiseline, određuje se masena koncentracija (µg/mL) fenola korišćenjem jednačine prave ($A = (0,003) \cdot c + 0,0226$, $R^2=0,9975$), a zatim se sadržaj ukupnih fenola u polaznom uzorku izražava kao ekvivalent galne kiseline.

Sadržaj ukupnih flavonoida je određivan metodom po Ordon-u, spektrofotometrijskim mjerenjem na 420 nm, a proračunat je na osnovu kalibracione krive kvercetina. Žuta boja rastvora ukazuje na prisustvo flavonoida. Pripremanje kalibracione krive: slijepa proba je 1 mL 2%-tnog rastvora AlCl₃ i 1 mL destilovane vode. Pomiješa se 1 mL rastvora kvercetina (opseg koncentracija 10–80 µg/mL) i 1 mL 2%-tnog rastvora AlCl₃, ostavi da stoji sat vremena na sobnoj temperaturi i mjeri se apsorbanciju na 420 nm. Mjerenje: pomiješa se 1 mL rastvora uzorka i 1 mL 2%-tnog rastvora AlCl₃, ostavi da stoji sat vremena na sobnoj temperaturi i mjeri se apsorbancija na 420 nm. Rezultati se izražavaju kao mg kvercetin (Qu)/g FW. Na osnovu izmjerenih apsorbanci, sa kalibracione krive standardnog rastvora kvercetina, određuje se masena koncentracija (µg/mL) flavonoida korišćenjem jednačine prave $A = (0,0368) \cdot c + 0,135$, $R^2=0,9996$), a zatim se sadržaj ukupnih flavonoida u polaznom uzorku izražava kao ekvivalent kvercetina.

Sadržaj ukupnih flavonola je određivan metodom po Kumaran-u i Karunakaran-u, spektrofotometrijskim mjerenjem na 440 nm, a proračunat je na osnovu kalibracione krive kvercetina. Pripremanje kalibracione krive: slijepa proba je 1 mL 2%-tnog rastvora AlCl₃, 1 mL destilovane vode i 1.5 mL 5%-tnog rastvora

natrijum acetata. Pomiješa se 1 mL rastvora kvercetina odgovarajuće koncentracije, 1 mL 2%-tnog rastvora AlCl_3 i 1.5 mL 5%-tnog rastvora natrijum acetata, ostavi da stoji 2.5 sata na sobnoj temperaturi i mjeri se apsorbancija na 440 nm. Mjerenje: pomiješa se 1 ml rastvora uzorka, 1 ml 2%-tnog rastvora AlCl_3 i 1.5 ml rastvora natrijum acetata, ostavi da stoji 2.5 sata na sobnoj temperaturi i mjeri se apsorbancija na 440 nm uz slijepu probu. Rezultati se izražavaju kao mg kvercetin (Q_u)/ g_{FW} . Na osnovu izmjerenih apsorbanci, sa kalibracione krive standardnog rastvora kvercetina, određuje se masena koncentracija ($\mu\text{g/mL}$) flavonola korišćenjem jednačine prave ($A = (0,0214) \cdot c + 0,004$, $R^2=0,9993$), a zatim se sadržaj ukupnih flavonola u polaznom uzorku izražava kao ekvivalent kvercetina.

Kvantitativno određivanje ukupnih i monomernih antocijana zasniva se na osobini da pri promjeni pH vrijednosti sredine, reverzibilno mijenjaju svoju strukturu, pri čemu dolazi i do promjene apsorpcionog spektra. Sadržaj ukupnih antocijana određuje se „singl“ pH metodom, jer je izmjerena apsorbancija rastvora pri pH 1 proporcionalna sadržaju ukupnih antocijana. Određivanje sadržaja monomernih antocijana u ekstraktima trnjina izvodi se pH diferencijalnom metodom, koja se zasniva na osobini monomera antocijana da su pri pH 1 u obliku oksonijum jona (crveni), a pri pH 4.5 antocijani u poluketolnom obliku (bezbojni). Spektrofotometrijsko određivanje antocijana: u dvije odmjerne tikvice od 10 mL prenese se po 0.5 mL ekstrakta. Nakon toga dopuni se jedna odmijerna tikvica do oznake kalijum-hloridnim puferom pH 1, a druga tikvica se dopuni natrijum-acetatnim puferom pH 4.5. Nakon 15 minuta izmjeri se apsorbancija na $\lambda=500$ nm i na $\lambda=700$ nm uz slijepu probu (destilovana voda). Koncentracija ukupnih antocijana u ekstraktu (mg/L) računa se prema formuli:

$$c_{uk} \text{ (mg/L)} = \frac{A_{uk} \cdot M \cdot R \cdot 1000}{\varepsilon \cdot l}$$

A_{uk} – apsorbancija razblaženog ekstrakta ($A_{uk} = A_{500} - A_{700}$), M – molarna masa cijanidin-3-glukozida (449.2 g/mol), R – faktor razblaženja, ε – molarni koeficijent apsorpcije cijanidin-3-glukozida (26900 $\text{Lcm}^{-1}\text{mol}^{-1}$), l – debljina kivete. Koncentracija monomernih antocijana (mg/L) u ekstraktu računa se prema formuli:

$$c_{uk} \text{ (mg/L)} = \frac{A_{mon} \cdot M \cdot R \cdot 1000}{\varepsilon \cdot l} \quad \begin{array}{l} A_{mon} - \text{apsorbancija razblaženog ekstrakta} \\ (A_{mon} = (A_{500} - A_{700})_{pH1} - (A_{500} - A_{700})_{pH4.5}) \end{array}$$

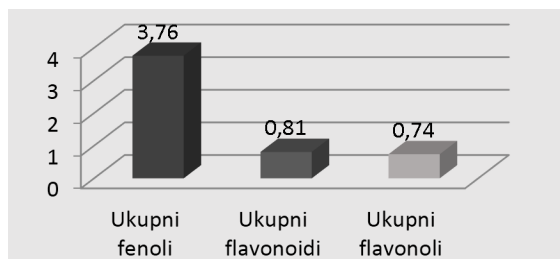
ODREĐIVANJE ANTIOKSIDATIVNE AKTIVNOSTI DPPH METODOM

Efekat uzorka na DPPH radikal određen je metodom Liyana-Pathiranan i Shaidi (2005). Prethodno je pripremljeni 1.5 mM matični rastvor DPPH u metanolu. Od matičnog je napravljen radni rastvor 0.135 mM DPPH, čija apsorbancija je bila u opsegu od 1.2-1.8. Za mjerenje je pomiješano 1 mL 0.135 mM radnog rastvora DPPH sa 1 mL metanola i mjerena je apsorbancija na talasnoj dužini od 515 nm i to je $A_{control}$ uz slijepu probu (2 mL metanola). Pomiješano je 1 mL 0.135 mM radnog rastvora DPPH sa 1 mL rastvora uzoraka, ostavljeno na tamnom mjestu, na sobnoj temperaturi 30 minuta i onda je mjerena apsorbancija na 515 nm. Moć gašenja DPPH radikala se poredila sa standardnim jedinjenjima: BHT, BHA i askorbinskom kiselinom. Moć gašenja radikala se računa prema formuli:

$$I\% = \frac{A_{control} - A_{simple}}{A_{control}} \cdot 100 \quad \begin{array}{l} A_{control} - \text{apsorbancija DPPH radnog rastvora +} \\ \text{metanol, } A_{simple} - \text{apsorbancija DPPH radnog rastvora} \\ \text{+ uzorak (odnosno standardnog rastvora).} \end{array}$$

REZULTATI I DISKUSIJA

Nakon analize, ukupnih fenola u 50 mL koncentracije 100 mg/mL uzorka trnjina ima najviše 3.7258 mg GAE/g_{FW}, ukupnih flavonoida ima 0.8111 mg Qu/g_{FW}, a ukupnih flavonola ima najmanje 0.7458 mg Qu/g_{FW}.



Grafikon 1. Uporedan prikaz sadržaja ukupnih fenola, flavonoida i flavonola

Sagledavajući rezultate ovog istraživanja i upoređujući ih sa poznatim rezultatima sadržaja fenolnih jedinjenja trnjine uočene su neke razlike:

Uzelac i saradnici su odredili da je sadržaj ukupni fenola u plodu trnjine 0.55 do 0.858 mg GAE/g svežeg ploda (Uzelac i sar., 2007). Ovo su znatno manje vrijednosti od sadržaja ukupnih fenola u našem ispitivanju iz razloga što je korišćen kao rastvarač 80 % etanol i zato što je primijenjen drugačiji postupak ekstrakcije;

Sadržaj ukupnih fenola kreće se od 12.17 do 20.94 mg GAE/g svježeg uzorka (Veličković, 2013). Ukupni fenoli određeni su istom metodom ali su korišćeni različiti rastvarači prilikom ekstrakcije (metanol i etanol različitih koncentracija) i ekstrakcija je ponavljana dva puta;

Milenković je odredio sadržaj ukupni fenola od 26.22 mg GAE/g suvog uzorka modifikovanom Mazza metodom. Takođe je koristio više rastvarača pri ekstrakciji i koristio je osušeni material (Milenković, 2013);

Fraternale i saradnici su odredili u svojoj studiji da je sadržaj ukupnih fenola u trnjini 83.5 ± 2.5 mg GAE/g suve materije (Fraternale i sar., 2009), što je znatno više od vrijednosti u ovom istraživanju. U ovoj studiji je analiziran osušeni material trnjine, a u našoj su ekstrahovani sveži plodovi; Sadržaj ukupnih flavonoida kreće se od 0.419 do 1.31 mg QE/g svježeg uzorka. Uočeno je da etanolni (50 %), metanolni i metanolni (50 %) ekstrakti sadrže nešto veće količine ukupnih flavonoida u odnosu na ostale ekstrakte. ekstrakata (Veličković, 2013). Rezultati u ovom istraživanju su u saglasnosti sa navedenim istraživanjem;

Uzelac i saradnici su odredili da se sadržaj flavonoida u plodu trnjine kreće od 0.436 do 0.656 mg GAE/kg svežeg ploda. Ekstrakciju su vršili 80 % etanolom (Uzelac i sar., 2007); Sadržaj ukupnih flavonola iznosio je 3.69 mg QE/g suvog uzorka (Milenković, 2013). Ovo je veća vrijednost jer su flavonoli izraženi u osušenom materijalu;

Razlika u pogledu ukupnog sadržaja fenolnih jedinjenja u različitim ekstraktima je posljedica različite polarnosti korišćenih organskih rastvarača i njihovih smješa koji selektivno ekstrahuju pojedina fenolna jedinjenja, dužine procesa ekstrakcije i primijenjene metode.

Sadržaj ukupnih i monomernih antocijana nalazi se u tabeli 3. Nakon određenog sadržaja antocijana izračunat je i indeks degradacije koji je pokazao vrijednost 1.398.

Tabela 3. Sadržaj ukupnih, monomernih antocijana i indeksa degradacije

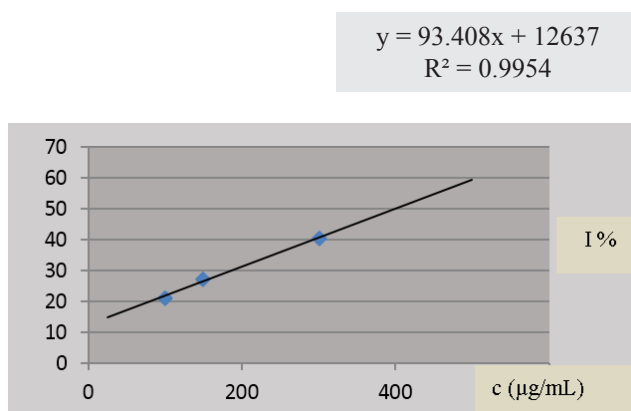
Koncentracija ukupnih antocijana (mg malvidin-3-glukozid/L)	Koncentracija monomernih antocijana (mg malvidin-3-glukozid/L)	Indeks degradacije (ID)
454.207	322.622	1.398

Sadržaj monomernih antocijana u ispitivanim ekstraktima kreće se od 0.112 do 0.265 mg/g svežeg uzorka (Veličković, 2013). Ekstrakcija je izvođena sa više organskih rastvarača i sadržaj antocijana je izražen u mg/g svežeg uzorka;

Sadržaj antocijana u plodu trnjine od 0.3 do 0.49 mg/g suvog ostatka koji je dobijen ekstrakcijom pomoću 80 % rastvora etanola u drugom istraživanju koje ima usaglašene rezultate (Uzelac i sar., 2007);

Prisustvo antocijana utvrđeno je u pokožici trnjine, a sadržaj antocijana iznosio je 0.48015 mg/g suvog uzorka. Određivanje ukupnih antocijana vršeno je po modifikovanoj di Stefano metodi (Milenković, 2013);

Iz linijskog grafikona 2. može se očitati vrijednost IC₅₀ za etanolni uzorak trnjina, koja iznosi 400 µg/mL. Određena je IC₅₀, a to je koncentracija rastvora uzorka koja inhibira 50% slobodnog radikala (DPPH). ϵ DPPH = 1.09 10⁴ L/mol cm



Grafikon (linijski) 2. Prikaz antioksidativne aktivnosti uzorka trnjina

Antioksidativna aktivnost uzoraka je analizirana pomoću DPPH testa i izraženo preko IC₅₀ vrijednostima. Ispitivanje je pokazalo da je potrebno 86,3083 g uzorka ploda da obezboji 50 % rastvora DPPH (Milutinović, 2013). Ovaj rezultat je izražen u drugačijim vrijednostima tj. kao g uzorka po g DPPH rastvora.

ZAKLJUČAK

U ovom radu je vršeno ispitivanje sadržaja ukupnih fenola, flavonoida, flavonola, ukupnih i monomernih antocijana kao i antioksidativne aktivnosti u ekstraktu uzorka trnjina (*Prunus spinosa* L.), na osnovu rezultata može se zaključiti sljedeće: - da se trnjina može iskoristiti kao antioksidans u borbi protiv slobodnih radikala zahvaljujući sadržaju ukupnih fenola (3.7258 mg GAE/g_{FW} u uzorku), - da može posjedovati antioksidativnu aktivnost zbog prisutnih fenolnih jedinjenja ali i zbog antocijana, koji su prisutni u manjoj količini od fenola (454.207 mg malvidin-3-glukozid/L). Ukoliko se uporedi sa literaturnim podacima za neke antioksidanse kao što su (vitamin C, BHA, BHT, Trolox itd.), ekstrakt trnjine posjeduje nešto slabiju antioksidativnu aktivnost reda veličine od 20-80 puta (DPPH test IC₅₀ = 400 µg/mL). Međutim, relativno značajna antioksidativna sposobnost ekstrakta trnjine ne smije biti zapostavljena imajući u vidu da su pomenuti antioksidansi izrazito jaki. Ovim istraživanjem je potvrđeno da fenolna jedinjenja imaju izražena antioksidativna svojstva.

LITERATURA

- Čujić, N., Kundaković, T., Šavikin, K. (2013): Antocijani-hemijska analiza i biološka aktivnost, Lekovite sirovine, zbornik radova, Beograd, str. 19-37.
- Đilas, S., Brunet Č., Jasna, Tumbas, V., Četković, G. (2011): Biološka aktivnost bobičastog voća, Glasnik hemičara, tehnologa i ekologa Republike Srpske, Tehnološki fakultet Banja Luka, Banjaluka, (4), 1-11
- Halliwell, B. (1994): Free radicals and antioxidants, *Nutr. Rev.*, 52, 253-264.
- Halliwell, B., Gutteridge, J. M. C. (1990): Role of free radicals and catalytic metal ions in human disease: an overview, *Meth Enzym.*, 186, 1-85.
- Jančić, R. (2013): Botanika farmaceutika, Službeni list Srbije, Beograd
- Kazazić P., S. (2004): Antioksidacijska i antiradikalska aktivnost flavonoida, Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, zbornik radova, Zagreb, str. 279-290.
- Kukrić, Z., Jašić, M., Samelak, I.: Biohemija hrane: biološki aktivne komponente, Tehnološki fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, Banja Luka, 2013.
- Milenković, M. (2013): Fenolni sastav, antioksidativna i antimikrobna aktivnost delova ploda i lišća *Prunus spinosa* L. Iz jugoistočne Srbije, Magistarski rad, Univerzitet u Nišu, Prirodno-matematički fakultet, Niš
- Mitić, M. (2013): Kinetika degradacije fenolnih jedinjenja hidroksil radikalima, Doktorska disertacija, Niš
- Šilić, Č. (1990): Atlas drveća i grmlja, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- Uzelac V., Levaj B., Bursać D., Pedisić S., Radojčić I., Biško A., (2007): Total phenolics and antioxidant capacity assays of selected fruits, *Agric. Conspec. Sci.*, 72, 279-284.
- Tatić, B., Blečić, V. (2002): Sistematika i filogenija viših biljaka, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd
- Veličković, J. (2013): Hemijska analiza i antioksidativna aktivnost ekstrakata odabranih biljnih vrsta bogatih fenolnim jedinjenjima, Doktorska disertacija, Niš

SINTEZA POLIESTARSKIH KOPOLIMERA NA BAZI POLI(L-LAKTIDA)

DOI: 10.7251/STES1609250S

*Nataša Sladojević
Prirodno-matematički fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci*

*Mentor: Dr Milica Balaban, docent
E-mail: natasa_sladojevic@yahoo.com*

Sažetak

U ovom radu sintetisani su triblok poli(estar-siloksan-estar) kopolimeri, PLLA-PDMS-PLLA, na bazi α,ω -diaminopropil-poli(dimetilsiloksana) (PDMS) i L-laktida reakcijom polimerizacije sa otvaranjem prstena (ROP) L-laktida u prisustvu kalaj-oktoata, $\text{Sn}(\text{Oct})_2$ kao katalizatora. Struktura sintetisanih polimera potvrđena je ^1H i ^{13}C NMR spektroskopijom. Radi ispitivanja uslova za izvođenje reakcije, sintetisana je serija PLLA-PDMS-PLLA kopolimera sa predodređenom dužinom blokova pri različitim eksperimentalnim uslovima. Optimalni eksperimentalni uslovi za sintezu PLLA-PDMS-PLLA kopolimera određeni su praćenjem uticaja temperature i koncentracije katalizatora na sastav i veličinu molekula sintetisanih kopolimera. Rezultati su pokazali da se efikasna makroinicijacija reakcije u prisustvu α,ω -diaminopropil-poli(dimetilsiloksana) postiže pri vođenju reakcije bez prisustva katalizatora u vremenu od 45 do 60 minuta. Takođe, suviše dugo trajanje polimerizacije dovodi do povećanja vjerovatnoće za odvijanje reakcije depolimerizacije i drugih sporednih reakcija.

Ključne riječi: triblok kopolimer, L-laktid, ^1H spektroskopija, ^{13}C NMR spektroskopija, kalaj oktoat

SYNTHESIS OF POLYESTER COPOLYMERS BASED ON POLY(L-LACTIDE)

*Nataša Sladojević
Faculty of Science
University of Banja Luka*

*Mentor: Dr Milica Balaban, Assistant Professor
E-mail: natasa_sladojevic@yahoo.com*

Abstract

The aim of this research was to synthesize triblock poly(ester-siloxane-ester) copolymers, PLLA-PDMS-PLLA, based on α,ω -diaminopropyl-poly(dimethyl siloxane) (PDMS) and L-lactide. Copolymers were synthesized by ring-open polymerization of L-lactide in the presence of tin-octoate, Sn(Oct)₂ as a catalyst. Structure of synthesized copolymers is confirmed by ¹H and ¹³C NMR spectroscopy. For investigating conditions of the reactions, series of PLLA-PDMS-PLLA copolymers were synthesized with predestined length of blocks during different conditions of the experiment. Tracking the influence of the temperature and concentration of the catalyst on the size and structure of copolymer was used for finding optimal conditions for synthesis of PLLA-PDMS-PLLA copolymers. The results have shown that efficient macroinitiation of the reaction in the presence of α,ω -diaminopropyl-poly(dimethyl siloxane) is achieved during guiding the reaction without the presence of the catalyst in the period from 45 to 60 minutes. Likewise, prolonging the polymerization leads to increased likelihood that reaction of depolymerization and other secondary reactions will emerge.

Keywords: triblock copolymer, L-lactide, ¹H spectroscopy, ¹³C NMR spectroscopy, tin-octoate.

UVOD

Alifatični poliestri su među najvažnijim biokompatibilnim, biodegradabilnim materijalima pa se sve više pažnje usmjerava ka njima. Njihova primjena u poljoprivredi, industriji za izradu ambalaže i u biomedicini posljednjih godina je u ogromnom porastu (Pan i Inoue, 2009). Najčešće su korišćeni poli(ϵ -kapolakton), poli(laktid) i poli(glikolidna kiselina) kao i njihovi kopolimeri. Poli(laktidi), PLA pripadaju grupi alifatičnih poliestarskih polimera koji su izgrađeni od α -hidroksilnih kiselina. PLA je semikristalan polimer sa izuzetnim mehaničkim svojstvima. Poli(L-laktid), PLLA, polimer velike molekulske mase, ima približno temperaturu topljenja oko 180°C i temperaturu ostakljivanja oko 67°C (Drumright i sar., 2000). PLA se dobijaju direktnom polikondenzacijom mliječne kiseline jer sadrže hidroksilnu i karboksilnu grupu, ili polimerizacijom laktida, cikličnog dimera mliječne kiseline. Direktnom polikondenzacijom mliječne kiseline se dobijaju PLA niske molekulske mase. Za dobijanje PLA visoke molekulske mase koristi se polimerizacija sa otvaranjem prstena, koja je najzastupljenija metoda sinteze, zbog mogućnosti precizne kontrole strukture i variranja karakteristika PLA, a odvija se anjonskim, katjonskim mehanizmom ili mehanizmom koordinacije i insertovanja (Garlotta, 2001).

Do sada su proučavani i različiti laktidni kopolimeri kako bi se modifikovala svojstva PLA i učinila pogodnim za određene primjene. Kopolimerizacija sa PLA se izvodi kao kopolimerizacija sa otvaranjem prstena L-laktida sa drugim monomerima kao što su ϵ -kapolakton, glikolid i dr. (Kimura, 2009).

Pored kopolimera L-laktida i ϵ -kapolaktona, L-laktida i glikolida sintetisan je i veliki broj poli(estar-siloksanskih) kopolimera sa različitim poliestarskim segmentima ili blokovima. PLLA-poli(dimetilsiloksan), PLLA-PDMS blok kopolimeri su sintetisani vezivanjem različitih količina hidroksi-terminiranih PDMS na PLLA lance polimerizacijom sa otvaranjem prstena L-laktida in-situ pri vrlo niskoj koncentraciji Sn(Oct)₂. ¹H NMR i FTIR spektri su potvrdili ugradnju PDMS-a u PLLA lance. Molekulska masa, kristaliničnost i promjena entalpije topljenja opadaju sa povećanjem molskog odnosa PDMS/LLA u blok kopolimeru (Hazer i sar., 2012).

Sintetisani su i PLA-siloksan triblok kopolimeri sa bočnim karboksilnim funkcionalnim grupama, kao i multiblok kopolimeri tipa (AB)_n sastavljeni od alternirajućih PLLA i PDMS segmenata (Zhang i sar., 1996). Cilj ovog rada bila je sinteza i karakterizacija triblok PLLA-PDMS-PLLA polimera.

MATERIJAL I METODE

3*S*,6*S*-3,6-dimetil-1,4-dioksan-2,5-dion ili L-laktid je nabavljen od firme Sigma-Aldrich (Njemačka). Prečišćen je kristalizacijom iz acetona. α,ω -Diaminopropil-poli(dimetilsiloksan), PDMS-NH₂ je nabavljen od firme ABCR GmbH (Njemačka). Korišćen je kao pretpolimer u sintezi triblok kopolimera, a struktura i molarna masa pretpolimera potvrđena je ¹H NMR spektroskopijom. Katalizator kalaj-oktoat, Sn(Oct)₂, proizvod je firme Sigma-Aldrich (Njemačka). Katalizator je korišćen bez prethodnog prečišćavanja. Za sintezu kopolimera je pripremljen odgovarajući rastvor katalizatora koncentracije 0,01 g cm⁻³. Za pripremu rastvora potrebna masa kalaj-oktoata (0,2632 g) rastvorena je u toluenu u odmjernoj tikvici zapremine 25 cm³. Toluen je nabavljen od firme Lach-Ner (Češka Republika). Tretiran je metalnim natrijumom do prestanka izdvajanja vodonika, a zatim je smješa refluktovana 24 h i toluen je destilovan na atmosferskom pritisku, pri čemu je sakupljena frakcija na temperaturi 111 °C. Za sinteze je korišćen svježe destilovani rastvarač, koji je prethodno čuvan iznad molekularnih sita (4 Å) 24 h. Metanol je nabavljen od firme Zorka-Pharma (Srbija). Korišćen je za taloženje kopolimera iz reakcione smeše. Aceton za kristalizaciju L-laktida je nabavljen od firme Lach-Ner (Češka Republika). Hloroform je nabavljen od firme Lach-Ner (Češka Republika), korišćen je za rastvaranje sintetisanog triblok kopolimera, kao i rastvarač za mjerenje inherentnog viskoziteta sintetisanih kopolimera. n-Heksan za

taloženje triblok kopolimera nabavljen od firme Lach–Ner (Češka Republika), prečišćen je destilacijom na atmosferskom pritisku, pri čemu je sakupljena frakcija na temperaturi 68 °C.

Izvođenje sinteze PLLA-PDMS-PLLA triblok kopolimera na bazi L-laktida i PDMS je vršeno reakcijom otvaranja prstena L-laktida u koncentrovanom rastvoru toluena. Triblok kopolimeri su sintetisani u dvogrlom balonu sa okruglim dnom (Pyrex, 250 mL), koji je bio opremljen magnetnom mješalicom, nastavkom za uvođenje azota i povratnim kondenzatorom. Iz balona je uklonjena vlaga pomoću Bunzenovog plamenika, prije upotrebe. 4,0 g L-laktida šaržirano je u atmosferi azota i dodato je 16 mL suvog toluena, a balon je zatim uronjen u parafinsko uljano kupatilo zagrijano na 100 °C. 2,05 g PDMS i 8 mL toluena je dodato rastvoru L-laktida i temperatura je postepeno podignuta na 130 °C. Nakon 60 minuta je dodano 0,2 mL, $c = 0,01 \text{ g cm}^{-3}$ rastvora katalizatora u toluen, a zatim je reakcija vođena još 6 h, nakon čega je reakciona smješa ohlađena na sobnu temperaturu u atmosferi azota. 1 mL rastvora hlorovodonične kiseline (1/1, v/v) dodat je za terminaciju reakcije. Triblok kopolimer je pretaložen u 300 mL ohlađenog metanola. Istaloženi triblok kopolimer je filtriran na Bihnerovom lijevku i sušen je u vakuum-sušnici na 40 °C do konstantne mase. Osušeni uzorci su čuvani u eksikatoru.

Određivanje inherentnog viskoziteta rastvora polimera u hloroformu na $25 \pm 0,5$ °C vršeno je korišćenjem Übbelohde-kapilarnog viskozimetra. Hemijska struktura i veličina molekula sintetisanih kopolimera određeni su pomoću ^1H NMR i ^{13}C NMR spektroskopije. ^1H NMR i ^{13}C NMR spektri su dobijeni na Varian Gemini-200 instrumentu koji radi na 200 MHz, odnosno na 50MHz. Spektri su snimljeni u deuterisanom hloroformu (CDCl_3), uz tetrametil silan (TMS) kao interni standard.

REZULTATI I DISKUSIJA

Sintetisana je serija triblok poli(estar-siloksan-estar) kopolimera, PLLA-PDMS-PLLA, na bazi PDMS-NH₂ i L-laktida reakcijom polimerizacije sa otvaranjem prstena L-laktida u prisustvu kalaj-oktoata, Sn(Oct)₂ kao katalizatora. Početna koncentracija katalizatora je izabrana na osnovu podataka iz literature (Masutani i Kimura, 2015). Struktura sintetisanih kopolimera potvrđena je ^1H i ^{13}C NMR spektroskopijom.

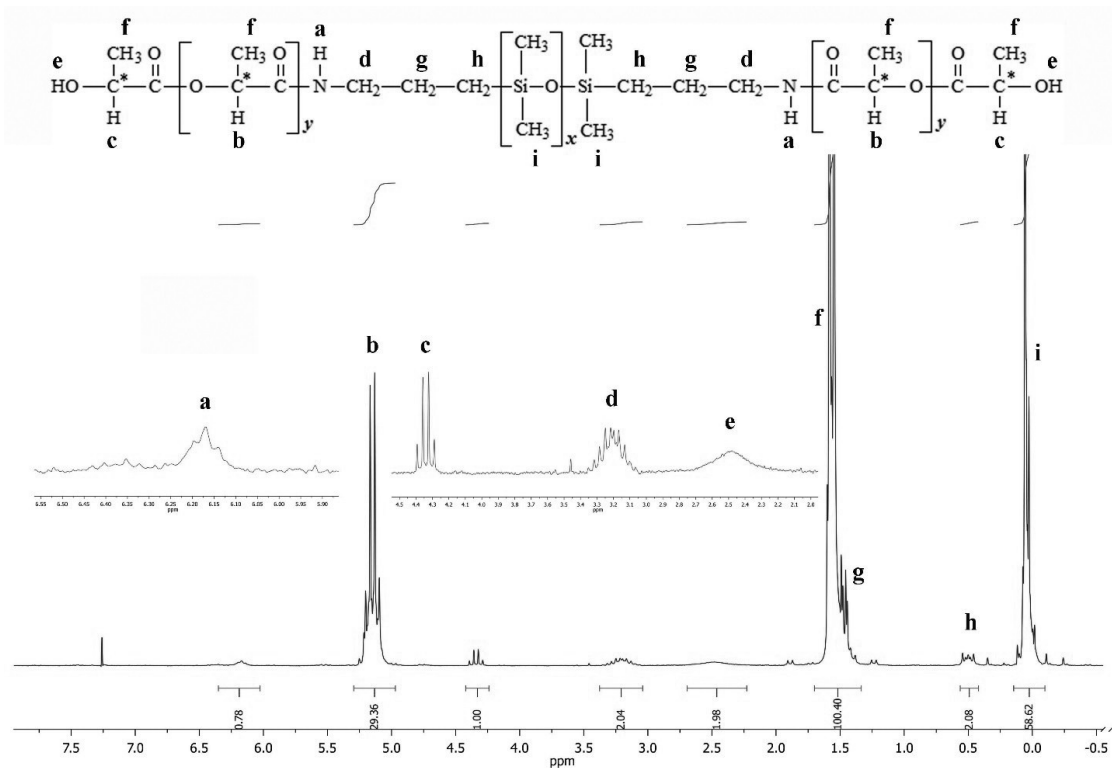
Radi ispitivanja uslova za izvođenje reakcije, sintetisana je serija PLLA-PDMS-PLLA sa predodređenom dužinom blokova pri različitim eksperimentalnim uslovima. Uzorci su sintetisani na različitim temperaturama (130 i 145 °C), pri različitim koncentracijama katalizatora (500 i 1000 ppm) u odnosu na masu L-laktida.

Uticaj reakcionih uslova na odigravanje reakcije je praćen određivanjem inherentnog viskoziteta, η_{inh} , sintetisanih kopolimera i izračunavanjem sastava dobijenih triblok kopolimera na osnovu odgovarajućih ^1H NMR spektara.

Kako je predodređena molekulska masa triblok kopolimera bila 3000 g mol^{-1} , očekivane i dobijene su relativno niske vrijednosti inherentnog viskoziteta. Vrijednosti su se kretale od 0,13 do 0,22 dl g⁻¹. Uočeno je da je temperatura negativno uticala na tok reakcije, pa je uzorak sintetisan na višoj temperaturi pokazao nižu vrijednost inherentnog viskoziteta.

Posmatranjem uzoraka sintetisanih na istoj temperaturi, ali pri različitim koncentracijama katalizatora uočeno je da i povećanje koncentracije katalizatora takođe dovodi do opadanja viskoziteta. Uzorak sintetisan pri koncentraciji katalizatora 1000 ppm imao je niži inherentni viskozitet.

Struktura sintetisanih triblok kopolimera okarakterisana je ^1H NMR i ^{13}C NMR spektroskopijom. Na (Slika 1) prikazan je ^1H NMR spektar uzorka sintetisanog na temperaturi 130 °C, pri koncentraciji katalizatora 1000 ppm.



Slika 1. ¹H NMR spektar uzorka sintetisanog na temperaturi 130 °C i pri koncentraciji katalizatora 1000 ppm

U ¹H NMR spektru sintetisanih kopolimera identifikovani su sljedeći karakteristični signali: signal urea NH protona koji su vezani za ostatak L-laktida javlja se na $\delta = 6,20$ ppm; metinski CH protoni iz ostatka laktida se javljaju kao dva signala: signal unutrašnjih CH protona na $\delta = 5,20$ ppm i signal terminalnih CH protona na $\delta = 4,40$ ppm; signal hidroksilnih OH protona iz završnih grupa kopolimera se nalazi na $\delta = 2,40$ ppm; signali CH₂ protona iz ostatka terminalnih PDMS propilenskih grupa na $\delta = 0,50, 1,45$ i $3,20$ ppm; signali metil-protona CH₃ iz ostatka laktida javljaju se na $\delta = 1,50$ ppm (metil-grupa iz unutrašnjih i terminalnih ostataka) i preklapaju signal središnjih CH₂ protona propilenske grupe PDMS pretpolimera; intenzivni signal na $\delta = 0,04$ ppm potiče od Si-CH₃ protona.

Molarni i maseni odnos PLLA i PDMS, kao i dužina segmenata u uzorcima su izračunati na osnovu odnosa intenziteta odgovarajućih signala u ¹H NMR spektrima. Rezultati analize NMR spektara prve serije uzoraka su prikazani u (Tabela1).

Tabela 1. Rezultati analize NMR spektara za PLLA-PDMS-PLLA triblok kopolimere sastava 1000-1000-1000 g mol⁻¹ sintetisane pod različitim eksperimentalnim uslovima:

Uzorak	$\frac{I(\text{CH})_{OM}}{I(\text{CH})_{ZG}}$ (1)	X_{PLLA} (2)	M_{PLLA} , g mol ⁻¹ (3)	$M_{\text{PLLA-PDMS-PLLA}}$, g mol ⁻¹ (4)	PLLA/kopol., % (5)	PDMS/kopol., % (6)	PDMS/PLLA (7)
I	27,61	13,81	1067	3134	68,09	31,91	0,469
II	29,73	14,87	1144	3288	69,59	30,41	0,437
III	27,71	13,86	1071	3142	68,17	31,83	0,467
IV	23,76	11,88	928	2856	64,99	35,01	0,539

1) Odnos intenziteta signala metinskih protona iz osnovnog motiva (OM) i iz završnih grupa (ZG).

2) Stepen polimerizovanja L-laktida (ostatak L-laktida sadrži dva osnovna motiva).

3) Molekulska masa PLLA segmenta.

4) Molekulska masa PLLA-PDMS-PLLA triblok kopolimera.

5) Maseni udio PLLA segmenta u kopolimeru.

6) Maseni udio PDMS segmenta u kopolimeru.

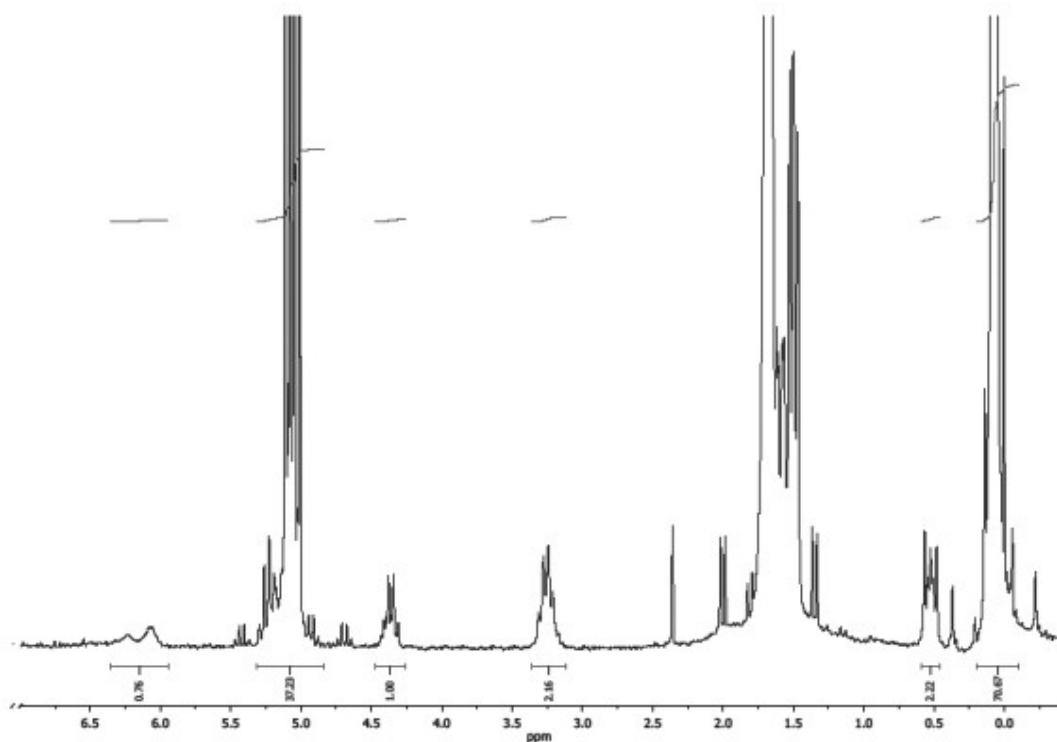
7) Maseni odnos PDMS i PLLA segmenta u kopolimeru

* Referentne vrijednosti za poređenje ($X_{\text{PLLA}} = 13,89$; $M_{\text{PLLA}} = 1000$ g mol⁻¹; $M_{\text{PLLA-PDMS-PLLA}} = 3000$ g mol⁻¹; PLLA/kopolimer = 66,7 %; PDMS/kopolimer = 33,3 % i PDMS/PLLA = 0,5) bile su vrijednosti predodređene sastavom reakcione smješe.

Može se vidjeti da su se molekulske mase PLLA blokova kretala od 928 do 1144 g mol⁻¹, a molekulske mase triblok kopolimera od 2856 do 3288 g mol⁻¹, što se dobro slaže sa vrijednostima predodređenim na osnovu početne reakcione smješe. Najveća odstupanja pokazali su uzorak II sintetisan na najvišoj temperaturi (145 °C), najvjerojatnije zbog nestabilnosti završnih grupa siloksanskog pretpolimera i uzorak IV sintetisan tako da je katalizator dodat u reakcionu smještu na početku reakcije, pri čemu najvjerojatnije nije ostvarena efikasna makroinicijacija.

Određivanje optimalnog vremena sinteze PLLA-PDMS-PLLA triblok kopolimera vršeno je pri blažim reakcionim uslovima. Reakcija je izvođena na 100 °C tokom 50 h, pri čemu je katalizator, koncentracije 500 ppm, dodat nakon jednog časa.

Na ¹H NMR spektru (Slika 2) uzorka uzetog nakon 1h vođenja reakcije bez dodatka katalizatora prisutan je signal na $\delta = 4,4$ ppm koji potiče od metinskih protona završnih grupa čime je nedvosmisleno dokazano uspostavljanje hemijske veze između poli(siloksanskog) pretpolimera i L-laktida. To potvrđuje da je amino-grupa pretpolimera dovoljna da izazove inicijaciju otvaranja prstena L-laktida, bez dodatka kalaj-oktoata kao katalizatora.



Slika 2. ^1H NMR spektar uzorka uzetog nakon 1 h vođenja reakcije bez dodatka katalizatora

Odnos intenziteta signala ovih protona i protona iz metilenskih grupa aminopropil-grupe pretpolimera je bio samo nešto niži od 0,5 (1:2, teorijska vrijednost) i iznosio je 0,47. Na osnovu ovih rezultata može se zaključiti da je 60 minuta bilo optimalno vrijeme izvođenja reakcije makroinicijacije otvaranja prstena L-laktida amino-grupama siloksanskog pretpolimera. Udio PDMS bloka u uzorku koji je uzet nakon 50 h vođenja reakcije je izrazito nizak što ukazuje da dugo reakciono vrijeme utiče i na gubitak funkcionalnosti siloksanskih pretpolimera.

ZAKLJUČAK

PLLA-PDMS-PLLA triblok kopolimeri su sintetisani od L-laktida i aminopropil-terminiranog PDMS pretpolimera reakcijom polimerizacije sa otvaranjem prstena u prisustvu kalaj-oktoata kao katalizatora. Radi ispitivanja uslova izvođenja reakcije, sintetisana je serija poli(estar-siloksan-estar) triblok kopolimera sa predodređenom dužinom blokova. Optimalna temperatura izvođenja reakcije je bila $130\text{ }^\circ\text{C}$, dok je optimalna koncentracija katalizatora 500 ppm u odnosu na L-laktidni monomer. Rezultati su pokazali da se efikasna makroinicijacija reakcije u prisustvu α,ω -diaminopropil-PDMS postiže pri vođenju reakcije bez prisustva katalizatora u vremenu od 45 do 60 minuta. Dugotrajno vođenje reakcije dovodi do povećanja vjerovatnoće reakcija depolimerizacije i drugih sporednih reakcija, kao i gubitka funkcionalnosti makroinicijatora.

Dalja istraživanja treba usmjeriti ka detaljnijem ispitivanju zavisnosti strukture od reakcionih uslova sinteze i efektima koji dovode do sporednih reakcija u toku sinteze.

LITERATURA

- Drumright E., Gruber P. R., Henton D. E. (2000): Polylactic Acid Technology, *Advanced Materials*, 12, str. 1841-1846.
- Garlotta D. (2001): A Literature Review of Poly(Lactic Acid), *Journal of Polymers and the Environment*, 9, str. 63-84.
- Hazer B., Baysal B. M., Koseoglu A. G., Besirli N., Taskin E. (2012): Synthesis of Polylactide-b-Poly (Dimethyl Siloxane) Block Copolymers and Their Blends with Pure Polylactide, *Journal of Polymers and the Environment*, 20, str. 477-484.
- Kimura Y. (2009): Molecular, Structural, and Material Design of Bio-Based Polymers, *Polymer Journal*, 41, str. 797-807.
- Masutani K., Kimura Y. (2014): PLA Synthesis. From the Monomer to the Polymer in Poly(lactic acid). U: Jimenez A., Peltzer M., Ruseckaite R. (eds). Poly(lactic acid) Science and Technology : Processing, Properties, Additives and Applications. The Royal Society of Chemistry, str. 1-36.
- Pan P., Inoue Y. (2009): Polymorphism and isomorphism in biodegradable polyesters, *Progress in Polymer Science*, 34 str. 605-640.
- Zhang S., Hou Z., Gonsalves K. E. (1996): Copolymer synthesis of poly(L-lactide-b-DMS-L-lactide) via the ring opening polymerization of L-lactide in the presence of α,ω -hydroxylpropyl-terminated PDMS macroinitiator, *Journal of Polymer Science: Polymer Chemistry*, 34, str. 2737-2742.

**BIOHEMIJSKE PROMENE U SRCU I BUBREZIMA *Pelophylax sp.* KAO
POSLEDICA PROCESA ZAMRZAVANJA/ODMRZAVANJA**
DOI: 10.7251/STES1609258L

Nataša Lukić¹, Goran Šukalo²

¹Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

²Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci

*Mentor: dr Biljana Kukavica, vanredni profesor
nata.zagorice@hotmail.com*

Sažetak

U radu je ispitan uticaj temperaturnog stresa (zamrzavanje na temperaturi od $-2\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ i postepeno odmrzavanje) na promene izoenzimskih profila i aktivnosti superoksid dismutaza (SOD, EC 1.15.1.1) i katalaze (CAT, EC 1.11.1.6), te ukupnih proteinskih profila kod vrste *Pelophylax sp.* u uzorku srca i bubrega. Proces zamrzavanja/odmrzavanja dovodi do nastanka oksidativnog stresa (povećana koncentracija reaktivnih vrsta kisonika (ROS): superoksid (O_2^-), hidroksil radikal (OH.), vodonik peroksida (H_2O_2)). Reaktivne vrste kiseonika indukuju promene u aktivnostima enzima antioksidativne odbrane i mogu dovesti do oksidativnih oštećenja proteina koji ih čine osetljivim na proteolizu. Žabe su sakupljene u jesen na području Bardače. Za određivanje izoenzimskih profila je korištena metoda nativne elektroforeza (10% gel za SOD i 8% gel za CAT), a za proteinske profile SDS elektroforeza (12% gel). Detektovane su po dve SOD izoforme (peSOD1 i peSOD2) i jedna CAT izoforma i u uzorku bubrega i srca. Rezultati pokazuju da u prvim satima odmrzavanja dolazi do inhibicije aktivnosti CAT i SOD u uzorcima srca i bubrega. Analizom proteinskih profila bubrega i srca detektovano je manje proteinskih traka kod tretiranih jedinki u odnosu na kontrolu. Usled visokog nivoa ROS dolazi do destrukcije proteina i smanjenja aktivnosti SOD i CAT. Rezultati ukazuju na važnu ulogu antioksidativnog metabolizma u zaštiti žaba tokom procesa zamrzavanja/odmrzavanja.

Ključne reči: zamrzavanje/odmrzavanje, superoksid dismutaza, katalaza, *Pelophylax sp.*, proteinski profili

BIOCHEMICAL CHANGES IN HEART AND KIDNEY OF *Pelophylax* sp. RESULTING FROM FREEZING/THAWING

Nataša Lukić¹, Goran Šukalo²

¹Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

²Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci

*Mentor: dr Biljana Kukavica, vanredni profesor
nata.zagorice@hotmail.com*

Abstract

The paper examined the effect of temperature stress (freezing at a temperature $-2\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ and gradual thawing) on isoenzyme patterns and activities of superoxide dismutase (SOD, EC 1.15.1.1) and catalase (CAT, EC 1.11.1.6) as well as proteome profiles in heart and kidney of *Pelophylax* sp. Freezing/thawing process causes oxidative stress (increased concentration of reactive oxygen species (ROS): superoxide radicals (O_2^{\bullet}), hydroxyl radicals (OH^{\bullet}), hydrogen peroxide (H_2O_2)). Reactive oxygen species induces changes in activities of antioxidative enzymes (SOD and CAT) and can lead to oxidative damage of proteins that make them sensitive to proteolysis. Frogs were collected in the autumn in the area of Bardača. Native electrophoresis was used for the separation of SOD (10% running gel) and CAT (8% running gel) isoforms. Protein profiles of *Pelophylax* sp. heart and kidney samples were obtained on 12% SDS gel. Two SOD (marked as peSOD1 and peSOD2) isoforms and one CAT isoform were detected. Results showed that SOD and CAT activities were inhibited, in the first hours of thawing and that freezing/thawing process induced changes in protein profiles in hearts and kidneys. Our results imply the important role of antioxidant metabolism in the protection of frogs during the process of freezing/thawing.

Keywords: Freezing/thawing, superoxide dismutase, catalase, *Pelophylax* sp., protein profiles

UVOD

Zamrzavanje je proces transformisanja slobodne celularne tečnosti u led. Istraživanja su pokazala da se snižavanje temperature ispod nule može prevesti 90% ukupne tečnosti ćelije u led, ali sa ostalih 10% to nije moguće, što ukazuje da se samo slobodna voda može pretvoriti u led (Fuller i sar., 1988). Kod žaba led se nakuplja u abdominalnim šupljinama kao i između kože i mišića. Kada se to desi, ćelije i organi se smanjuju na račun kristalnih struktura, a smanji se ili nestaje većina vitalnih funkcija organizma: disanje prestaje kao i otkucaji srca, ne može se detektovati aktivnost mozga i životinje se ne mogu kretati (Storey i Storey, 2013). Stres izazvan zamrzavanjem je praćen dehidratacijom ćelija i nedostatkom kiseonika (Storey i Storey, 2004). Pri izlaganju organizma niskim temperaturama dolazi do redukcije volumena ćelije, denaturacije proteina, oksidativnih oštećenja, ishemije, osmo-jonske neravnoteže te oštećenja membrana (Constanzo i Lee, 1997). Laboratorijska istraživanja su pokazala da žabe mogu preživeti: zamrzavanje do gubitka 65-70% ukupne vode iz organizma, minimalnu temperaturu tela do -6°C i neprekidno stanje zamrznutosti do 4 sedmice (Layne i Lee, 1995). Životinje tolerantne na zamrzavanje smanjuju metaboličke procese i energiju usmeravaju ka sintezi krioprotektanata, signalnoj transdukciji i ekspresiji gena zaduženih za zamrzavanje, regulaciji procesa rasta proliferacije i ćelijskog preživljavanja apoptoze i autofagije (Storey, 1987; Cowan i Storey, 2003, Storey, 2004). Oporavak nakon zamrzavanja je brz, osnovne fiziološke i biohemijske funkcije se vraćaju nakon nekoliko sati od odmrzavanja. Tokom perioda odmrzavanja, srce žaba počinje kucati i pre nego što se otopi sav led iz ekstracelularnog prostora, a ubrzo nakon toga počinju normalno funkcionisati plućna respiracija i cirkulacija (Layne i First, 1991). Kontrakcija mišića se vraća nakon 1-2h posle odmrzavanja, dok se normalne funkcije nervnog sistema i nadražaji vraćaju nakon 5h (Constanzo i Lee., 1997). Constanzo i Lee (1997) su utvrdili da se nivo vode, hematokrita i osmolita u krvi vraća na normalan nivo ubrzo nakon odmrzavanja. Takođe, analiza urina ukazuje da je bubreg vrlo značajan pri ciklusu zamrzavanja i odmrzavanja, jer zamrzavanjem postaje potpuno nefunkcionalan (Constanzo i Lee, 1997).

Oksidativni stres (povećana koncentracija reaktivnih vrsta kiseonika, ROS (*Reactive Oxygen Species*, reaktivne vrste kiseonika): superoksid (O_2^-), hidroksil radikal ($\text{OH}\cdot$), vodonik peroksida (H_2O_2)) može nastati pri ishemiji, pri iscrepljujućim aktivnostima životinja (Halliwell i Gutteridge, 1989; Ji i Fu., 1992), kao i kod odgovora na ekstremne temperature, toplotu, hladnoću ili izlaganju polutantima (Kapoor i sar., 1990; Hermes-Lima i sar., 1991; Hausladen i Alscher, 1994). Pri odmrzavanju dolazi do reperfuzije kiseonika, usled toga nastaju velike količine slobodnih radikala. Superoksid je jedan od glavnih reaktivnih vrsta kiseonika koji se nalazi u svim tkivima i organima (Halliwell i Gutteridge, 1989). Odbrambeni mehanizmi od ROS mogu biti u smislu povećane sinteze antioksidativnih enzima (AOE) ili sinteze specifičnih izoformi (Grundy i Storey, 1998). Pokazano je u literaturi da je jedan od odbrambenih mehanizama od zamrzavanja povećanje antioksidativnog kapaciteta, usled povećanja aktivnosti enzima antioksidativne odbrane, kao što su superoksid dismutaza (SOD), glutation peroksidaza, glutation-S-transferaza (GST), katalaza (CAT), glutation reduktaza i dr. (Cowan i Storey, 2001; Joannis i Storey, 1996).

Od nekoliko formi SOD, samo CuZnSOD i MnSOD postoje kod žabe (Schinina i sar., 1989; Klein i sar., 2002; Hudson i sar., 2005; Purrello i sar., 2005). Citoplazmatična forma CuZnSOD ponaša se kao pufer koji reguliše porast intercelularnog superoksida, dok mitohondrijalna forma MnSOD prevodi veliku količinu superoksida koji je nastao u elektron transportnom lancu na unutrašnjoj strani mitohondrija do vodonik peroksida (Kokoszka i sar., 2001; Yu, 1994).

Katalaza (CAT) prevodi vodonik peroksid do vode i molekuskog kiseonika. Pri ishemiji i reperfuziji, CAT ima veoma važnu ulogu u redukciji H_2O_2 (Mueller i sar., 1997). Istraživanja Dawson i Storey (2016) pokazuju prisustvo CAT u uzorcima skeletne muskulature šumske žabe (*Rana sylvatica*), gde dolazi do reverzibilne fosforilacije i smanjene K_m za H_2O_2 i povećane V_{max} , što aktivira katalazu pri

zamrzavanju.

CILJ RADA: Ispitivanje uticaja temperaturnog stresa (zamrzavanje na temperaturi od $-2\pm 0.5^{\circ}\text{C}$) na promene u izoenzimskim profilima i aktivnostima SOD i CAT koje nastaju usled povećane koncentracije ROS kod vrste *Pelophylax sp.* Ispitati uticaj zamrzavanja/odmrzavanja na proteinske profile srca i bubrega vrste *Pelophylax sp.*

MATERIJAL I METODE

U eksperimentu su korištene jedinke zelenih žaba *Pelophylax sp.*, sakupljene na lokalitetu Bardača u septembru 2014. godine. Zelene žabe se usled morfološke sličnosti i međusobne hibridizacije često označavaju kao *Pelophylax esculenta* complex. Kompleks se sastoji od dve roditeljske vrste, male zelene žabe (*Pelophylax lessonae*) (Camerano, 1882) i velike zelene žabe (*Pelophylax ridubundus*) (Pallas, 1771), kao i njihovog interspecijskog hibrida - jestiva žaba (*Pelophylax* kl. *esculenta*) (Linnaeus, 1758). Ova vrsta se često može naći u sporo tekućim vodama, plitkim jezerima i barama. Žabe su nakon aklimatizacije (2 dana na sobnoj temperaturi) podeljene u dve grupe: kontrolne (aklimatizovane $N=6$) i eksperimentalne jedinke ($N=10$). Deset jedinki iz eksperimentalne grupe je 8h bilo u zamrzivaču na temperaturi od $-2\pm 0.5^{\circ}\text{C}$. Nakon tretmana, tretirane žabe su odmrznute i disekovane u različitim vremenskim intervalima 1h, 1.2h, 1.4h, 2h, 2.2h, 2.4h, 8h. Nakon disekcije odvojeni su bubrezi i srce i korišteni su za ekstrakciju proteina. Organi su prvo homogenizovani uz pomoć tečnog azota u avanu sa tučkom do praha. Nakon homogenizacije proteini su ekstrahovani u puferu koji sadrži: 0.1M Tris, pH 7.8, 0.05% Tween, 0.05% NaCl, 1mM PMSF (fenilmetilsulfonil fluorid). Homogenat se zatim centrifugira na 10 000 rpm, 10min na 8°C . Nakon centrifugiranja supernatant je dalje korišten za određivanje proteina metodom po Lowry-u (Lowry i sar., 1951) uz BSA (bovine serum albumin, goveđi serum albumin) kao standard (opseg koncentracija 0-1mg). Za razdvajanje proteina korištena je diskontinualna gel elektroforeza sa 5% gelom za koncentrovanje i 12% gel za razdvajanje. Za SDS elektroforezu uzorci su pripremljeni korištenjem pufera za uzorke koji je sadržao: 0.05M Tris pH 6.8, 2% SDS (sodijum dodecil sulfat), 100mM DTT (ditiotroieitol), 10% glicerol, 0.0001% bromfenol plavo. Nakon mešanja sa puferom uzorci za SDS elektroforezu su kuvani 10 minuta. Za nativnu i SDS elektroforezu na gel je nanošeno po 10 μg proteina. Po završetku elektroforeze za SDS elektroforezu je inkubiran 24h u CBB (*Coomassie Brilliant Blue*) rastvoru, a nakon toga je vršeno obezbojavanje ispiranjem nekoliko puta u 50% metanolu i 10% sirćetnoj kiselini. Za nativnu elektroforezu je korišten 5% gel za koncentrovanje i 10% gel za razdvajanje SOD-a i 8% gel za razdvajanje za CAT. Bojenje SOD izoformi na gelu je rađeno prema Beachamp i Fridovich (1973). CAT izoforme su detektovane specifičnim bojenjem za katalazu. Nakon inkubacije u 0.003% H_2O_2 gel je ispran i bojen smešom koja je sadržala 1% kalijum heksacijanoferata (III) i 1% gvožđe (III) hlorida (FeCl_3). Gelovi dobijeni SDS i nativnom elektroforezom su analizirani u programu TotalLab 120 software (Nonlinear Dynamics Ltd., Durham, USA), pri čemu su pojedinačnim proteinima određene molekulske mase, količina, R_f vrednost i aktivnost. Rezultati su statistički obrađeni u programu *Microsoft Excel 2007*.

REZULTATI

Jedinke vrste *Pelohylax sp.* izložene su temperaturi ispod nule i praćen je uticaj zamrzavanja, a nakon toga odmrzavanja na aktivnost SOD i CAT izolovanih iz srca i bubrega. Mase jedinki kontrolne grupe su se kretale u opsegu od 21.13g do 23.70g, a kod tretiranih mase jedinki su se kretale u opsegu od 20.60g do 38.50g (Tabela 1). U Tabeli 1. prikazane su koncentracije ukupnih proteina u srcu i bubregu vrste *Pelophylax sp.*. Koncentracija proteina u uzorcima srca kod kontrolne grupe iznosila je od 0.595mg/g do 4.088mg/g, odnosno kod tretirane grupe od 1.4mg/g do 16.84mg/g FW. Najveća koncentracija proteina

tretiranih jedinki u uzorku srca izmerena je kod jedinke čije je vreme odmrzavanja bilo 1.55h i iznosila je 16.80mg/g FW, dok je najmanja koncentracija od 1.40mg/g FW izmerena kod jedinke sa vremenom odmrzavanja od 2.1h. Variranja u koncentraciji proteina mogu biti odraz specifičnosti vezanih za jedinke, ali i posledica tretmana niskim temperaturama jer su kod svih tretiranih jedinki izmerene manje koncentracije proteina u srcu. Koncentracija proteina u uzorcima bubrega kontrolne grupe iznosila je od 1.079mg/g do 8.076mg/g FW. Najveća koncentracija proteina tretiranih jedinki u uzorcima bubrega izmerena je kod jedinke čije je vreme odmrzavanja bilo 2.26h i iznosila je 19.14mg/g FW, dok je najmanja koncentracija od 1.115mg/g FW kod jedinke sa vremenom odmrzavanja od 1.55h.

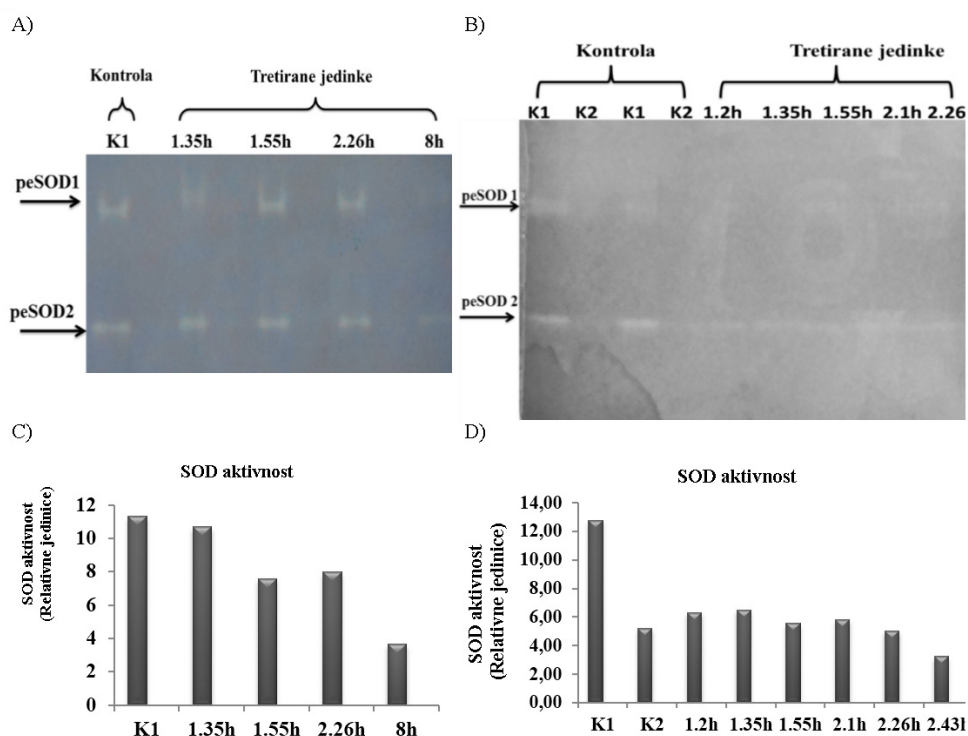
Tabela 1. Pol i masa (g) kontrolnih i tretiranih jedinki *Pelophylax sp.* Koncentracija ukupnih solubilnih proteina (mg/g sveže mase) u uzorcima srca i bubrega.

	Oznake	Vreme oporavka (h)	Pol	Masa žabe (g)	Proteini srca mg/g FW	Proteini bubrega mg/gFW
Kontrola	K1	0	♀	23.70	4.088	1.418
	K2	0	♂	22.10	3.514	1.821
	K3	0	♀	23.04	0.595	1.221
	K4	0	♂	22.16	1.386	1.079
	K5	0	♀	21.13	0.420	8.076
	K6	0	♀	23.60	0.665	6.221
Tretirane	T1	1.2	♀	25.80	2.871	4.688
	T2	1.35	♀	20.60	8.193	5.836
	T3	8	♀	22.70	16.840	7.374
	T4	2.26	♀	21.40	7.200	5.949
	T5	1.2	♂	33.10	4.267	12.567
	T6	1.35	♀	24.80	3.967	13.360
	T7	1.55	♀	24.00	3.460	1.115
	T8	2.1	♀	26.10	1.400	8.783
	T9	2.26	♂	21.00	3.300	19.143
		2.43	♀	38.50	5.843	12.062

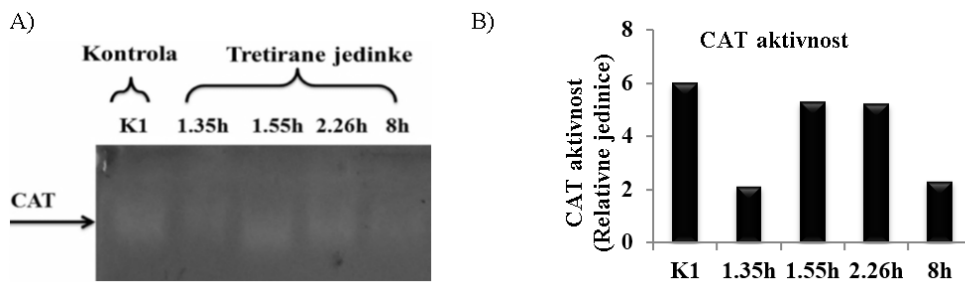
Određeni su SOD izoenzimski profili, a zatim na osnovu gela denzitometrijski i ukupne aktivnosti SOD u uzorcima srca kod vrste *Pelophylax sp.* (Slika 1A, C). Dobijeni rezultati su pokazali prisustvo dve SOD izoforme (peSOD1 (Rf=0.350) i peSOD2 (Rf=0.780)) u uzorcima srca kod kontrolnih i tretiranih jedinki. Aktivnost SOD se smanjuje kod tretiranih jedinki u odnosu na kontrolnu jedinku (Slici 1A,C). Naime, u prvim satima odmrzavanja (1.35h) SOD aktivnost je smanjena za 5% u odnosu na kontrolu, dok je nakon 1.55h, odnosno 2.26h od odmrzavanja manja za 33% (Slika 1A,C). Nakon 8h od početka odmrzavanja aktivnost SOD je za 68% manja u poređenju sa kontrolom (Slika 1A,C). U uzorku bubrega *Pelohylax sp.* detektovane su dve SOD izoforme (peSOD1 (Rf=0.309) i peSOD2 (Rf=0.635)) kod kontrolne grupe i jedna SOD izoforma (peSOD1) kod tretiranih jedinki. Na osnovu dobijenih rezultata može se reći da se SOD aktivnost u bubregu smanjuje kod tretiranih jedinki u odnosu na kontrolu grupu (Slika 1B,D). Naime, u prvim satima odmrzavanja SOD aktivnost se smanjuje za oko 50% u odnosu

na kontrolu. Nakon 2.4 h od početka odmrzavanja SOD aktivnost se još smanjuje i manja je za 75% u odnosu na kontrolom. U uzorku srca *Pelophylax sp.* je detektovana jedna CAT izoforma (Slika 2A) kod kontrolne i tretiranih jedinki. Na osnovu dobijenih rezultata (Slika 2A,B), može se uočiti da se CAT u drugom satu nakon odmrzavanja (1.35h) značajno smanjuje u odnosu na kontrolu (za 65%). Nakon početnog smanjenja, aktivnost CAT u uzorcima srca raste i nakon 2.26h manja je za samo 10% u odnosu na kontrolu. Smanjenje CAT aktivnost za oko 62% izmereno je u uzorcima srca 8h nakon odmrzavanja jedinki.

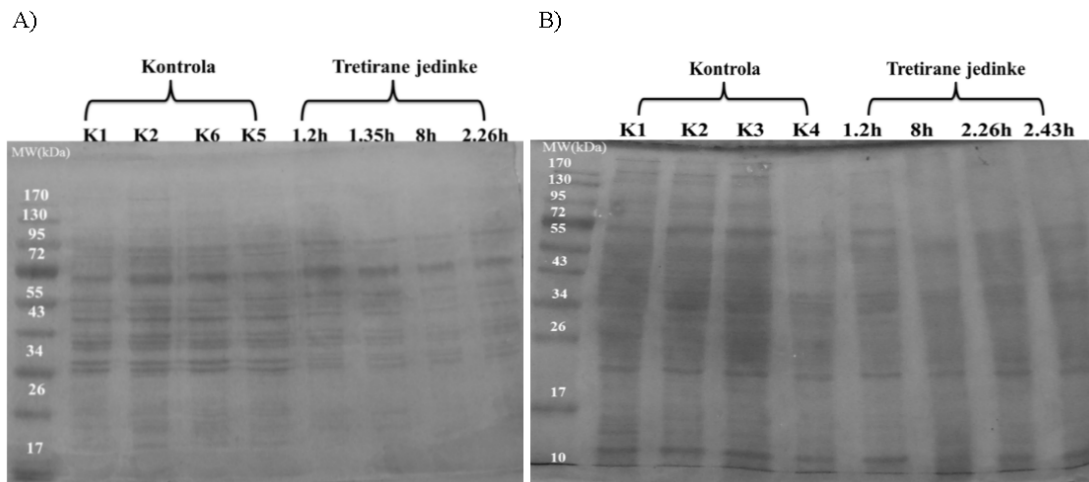
Analiza proteinskih profila pokazuje razlike između bubrega i srca kod jedinki *Pelohylax sp.* (Slika 3). Na osnovu markera sa poznatim molekulskim masama izračunate su molekulske mase proteinskih traka u programu TotalLab. Gotovo sve proteinske trake u uzorcima bubrega se nalaze između 130kDa i 9kDa. U uzorcima bubrega u kontrolnoj grupi detektovano je 11 proteinskih traka (K2, K3, K4), a izuzetak je samo kontrolna jedinke K1, gde je detektovano osam proteinskih traka. Osam proteinskih traka detektovano je u svakom uzorku tretirane grupe, a primećuje se odsustvo proteinskih traka molekulskih masa 95kDa, 76kDa i 62kDa. U uzorcima srca (Slika 3B) tretirane i kontrolne grupe detektovano je intenzivnije obojenja i veća količina proteina kod kontrolne grupe u odnosu na tretiranu grupu u uzorku srca. Naime, u kontrolnoj grupi je detektovano od 17 do 19 proteinskih traka. Kod tretiranih jedinki u uzorku srca detektovano je od 12 do 14 proteinskih traka, a najmanji broj proteinskih traka je detektovan kod jedinke čije je vreme odmrzavanja bilo 1.5h. Takođe se uočava odsustvo proteinskih traka većih molekulskih masa 159kDa, 141kDa i 120kDa.



Slika 1. Nativni gel sa razdvojenim SOD izoformama i ukupnom SOD aktivnosti u uzorcima srca (A, C) i bubrega (B, D) kontrolnih (K1, K5-aklimatizovane žabe) i tretiranih jedinki *Pelophylax sp.* Jedinke su nakon tretmana temperaturom ispod nule odmrzavane i žrtvovane u različitim vremenskim intervalima: 8h, 1.2h, 1.35h, 1.55h, 2h, 2.26h, 2.4h.



Slika 2. Nativni gel sa razdvojenim CAT izoformama (A) i ukupna CAT aktivnosti (B) u uzorku srca kontrolnih (K-aklimatizovane žabe) i tretiranih jedinki *Pelophylax sp.* Jedinke su nakon tretmana temperaturom ispod nule odmrzavane i žrtvovane u različitim vremenskim intervalima: 1.35h, 1.55h, 2.26h, 8h.



Slika 3. SDS gel sa razdvojenim proteinima u uzorcima srca (A) i bubrega (B), kontrolnih (K1-K6-aklimatizovane žabe) i tretiranih jedinki odmrzavanih u različitim vremenskim intervalima (1.2h, 8h, 2.26h, 2.43h) *Pelophylax sp.*. Jedinke su nakon tretmana temperaturom ispod nule odmrzavane i žrtvovane u različitim vremenskim intervalima.

DISKUSIJA

U radu smo ispitivali uticaj procesa zamrzavanja/odmrzavanja na antioksidativni metabolizam zelene žabe, *Pelophylax sp.* Za *Pelophylax sp.* je pokazano da je u odnosu na druge vrste manje osetljiva na egzogene stresne faktore, kao što su poplave, suše, interspecijska kompeticija, ograničeni resursi hrane (Semlitsch i sar., 1997; Hotz i sar., 1999), kao i hipoksične uslove tokom hibernacije (Tunner i Nopp, 1979). Zamrzavanje kod životinja obično počinje ekstracelularno bilo u crevima, zahvaljujući egzogenim agensima (Salt, 1953; Zachariassen, 1985; Duman i sar., 1995; Worland i sar., 1997), u tkivima (Duman i sar., 1991) ili u krvi ili hemolimfi (Duman i sar., 1995). Izloženost životinja niskoj temperaturi i zamrzavanju dovodi do ishemije usled usporavanja ili prestanka protoka krvi, zatim reperfuzije oksidovane krvi tokom odmrzavanja i zagrevanja, što dovodi do proizvodnje ROS-a

(Storey i Storey, 2004). S toga, antioksidativna zaštita je ključna komponenta kod organizama koji su tolerantni na zamrzavanje (Hermes-Lima i Storey, 1996; Joannis i Storey, 1996; Purrello i sar., 2005). SOD (E.C. 1.15.1.1) je jedinstven enzim koji se nalazi u organizmima, od prokariota do eukariota, i štiti organizme od superoksid anjon radikala koji je veoma reaktivan i može dovesti do oksidativnih oštećenja biomakromolekula.

Naši rezultati su pokazali da u uzorku srca dolazi do smanjenja SOD aktivnost u prvim satima odmrzavanja kod jedinki izloženih niskim temperaturama (Slika 1A,C). Smanjenje enzimskih aktivnosti posle zamrzavanja kod žaba je u saglasnosti sa radom Storey i saradnici (1996), gde autori ukazuju na značajno smanjenje aktivnosti SOD tokom zamrzavanja u mišićima, bubrezima i jetri šumske žabe (*Rana sylvatica*). Autori su pokazali da se aktivnost SOD u uzorcima bubrega i srca vraćaju na vrednosti kontrolne grupe nakon 24h odmrzavanja, ali je potrebno duže vreme odmrzavanja kada je u pitanju skeletna muskulatura.

U uzorku bubrega, aktivnost SOD smanjuje se u prvim satima odmrzavanja za 50%, dok je nakon 8h smanjenje za 75%. Analiza urina ukazuje da je bubreg vrlo značajan pri ciklusu zamrzavanja i odmrzavanja, jer zamrzavanjem postaje potpuno nefunkcionalan (Constanzo i Lee, 1997). Hermes-Lima i Storey (1993) su istraživali aktivnosti antioksidativnih enzima (SOD, CAT, GSH) u toku procesa zamrzavanja/odmrzavanja kod zmije (*Thamnophis sirtalis parietalis*) i rezultati autora ukazuju na povećanje aktivnosti SOD u periodu odmrzavanja. Na aktivnost SOD jako utiču uslovi u životnoj sredini što su pokazali eksperimenti rađeni na različitim vrstama životinja: kod crvenouhe kornjače (*Trachemys scripta elegans*) izmereno je smanjenje aktivnosti SOD u jetri i mozgu tokom anoksije (Willmore i Storey, 1997), kod leopard žaba (*Rana pipiens*) je pokazano smanjenje aktivnosti SOD u tkivu mišića tokom dehidracije (Hermes-Lima i Storey, 1998), kod veverica (*Spermophilus citellus*) je pokazano smanjenje CuZnSOD aktivnosti u belom masnom tkivu tokom hibernacije (Vučetić i sar., 2013). Pri ishemiji i reperfuziji, CAT ima veoma važnu ulogu u redukciji H₂O₂ (Mueller i sar., 1997). Naši rezultati pokazuju opadanje aktivnosti CAT u uzorku srca u prvim satima odmrzavanja, što se možda može objasniti prevelikom produkcijom H₂O₂. Aktivnost CAT je u padu i tokom odmrzavanja i CAT aktivnost je inhibirana čak 62% i nakon 8h odmrzavanja u poređenju sa kontrolnim uzorcima. Prema Regoli i Principato (1995) inhibicija aktivnosti CAT predstavlja odgovor na akutni stres.

Naš eksperiment je pokazao da u uzorku srca dolazi do smanjenja broja proteinskih traka (Slika 3A), moguće zbog denaturacije proteina pri zamrzavanju, kao i prilikom odmrzavanja. Takođe, u uzorku bubrega dolazi do značajnog smanjenja broja proteinskih traka kod tretiranih jedinki, što opet ukazuje na denaturaciju proteina prilikom ciklusa zamrzavanja/odmrzavanja. Mogući razlog za smanjenje broja proteinskih traka može biti i pojačana proteolitička aktivnost kod jedinki izloženih niskim temperaturama (Storey i sar., 1996).

Intracelularno zamrzavanje, koje se dešava u vrlo malo slučajeva (Salt, 1959; Wharton i Ferns, 1995), je letalno po organizam životinja (Mazur, 1984). Procesom kristalizacije, smanjuje se količina slobodne vode, te voda gubi ulogu rastvarača. Povećanje koncentracije rastvorene supstance u rastvoru dolazi do promena u aktivnosti enzima kao i do denaturacije proteina (salting out) (Hochachka i Somero, 1984). Nativna konformacija proteina je podložna procesu denaturacije ako se izloži ekstremnim uslovima, kao što je zamrzavanje, koji narušavaju ravnotežu među slabim, nekovalentnim vezama koje održavaju nativnu konformaciju.

ZAKLJUČAK

Dobijeni rezultati ukazuju na važnost enzima antioksidativnog metabolizma u zaštiti organizma u procesu zamrzavanja /odmrzavanja. Dobijeni rezultati s jedne strane predstavljaju važan naučni doprinos jer je malo ovakvih vrsta istraživanja, a sa druge strane otvaraju dosta pitanja na koja bi se u budućem radu moglo odgovoriti. Buduća istraživanja bi mogla biti u pravcu istraživanja uloge antioksidativnog metabolizma u odgovoru organizma na temperature ispod nule i to ne samo kod zelene žabe nego i drugih vrsta.

LITERATURA

- Beachamp, C.O., Fridovich, J. (1973): *Biochem. Biophys. Acta*. U radu: Nandu, A., Chatterjee, B.I. (1988): Assay of superoxide dismutase in animal tissues. *J. Biosci.* 13, 305-315.
- Constanzo, J.P., Lee, R.E. (1997): Freezing Impairment of Male Reproductive Behavior of the Freeze-Tolerant Wood Frog, *Rana sylvatica*. C.P.M. 158-166
- Cowan, K.J., Storey, K.B. (2001): Freeze- thaw effect on metabolic enzymes in wood frog organs. *Cryobiology*, 43, 32-45
- Cowan, K.J., Storey, K.B. (2003): Mitogen-activated protein kinases: new signaling pathways functioning in cellular responses to environmental stress. *J. Exp. Biol.* 206, 1107- 1115.
- Dawson, N.J., Storey, K.B. (2016): *Biochimica et Biophysica Acta* 1860, 476–485
- Duman, J.G., Olsen, T.M., Yeung, K.L., Jerva, F. (1995): The roles of ice nucleators in cold tolerant invertebrates. In Lee, R.E. Jr, Warren, G.J. and Gusta, L.V. (eds), *Biological Ice Nucleation and its Applications*. APS Press, St Paul, Minnesota, pp. 201-219.
- Duman, J.G., Xui, L., Neven, L.G. (1991): Hemolymph proteins involved in insect subzerotemperature tolerance: ice nucleators and antifreeze proteins. In Lee, R.E., Jr, Denlinger, D.L. (eds), *Insects at Low Temperature*. Chapman and Hall, New York, pp. 94-127.
- Fuller, B.J., Gower, J.D., Green, C.J. (1988): Free radical damage and organ preservation: fact or fiction? A review of the interrelationship between oxidative stress and physiological ion disbalance. *Cryobiology*. 25, 377 – 393.
- Grundy, J.E., Storey, K.B. (1998): Antioxidant defenses and lipid peroxidation damage in estivating toads, *Scaphiopus couchii*. *J Comp Physiol B*, 168, 132-142
- Halliwell, B., Gutteridge, M.C. (1989): *Free radicals in biology and medicine*, 2nd edn. Clarendon, Oxford
- Hausladen, A., Alscher, R.G. (1994): Purification and characterization of glutathione reductase isozymes specific for the state of cold-hardiness of red spruce. *Plant Physiol* 105, 205-213
- Hermes-Lima, H., Storey, K.B. (1993): Role of antioxidative defenses in the tolerance of freezing and anoxia by garter snakes. *Am J. Physiol.* 265, R646-R652.
- Hermes-Lima, M., Pereira, B., Bechara, E.J.H. (1991): Review: are free radicals involved in lead poisoning. *Xenobiotica* 21, 1085-1090
- Hermes-Lima, M., Storey, K. B. (1996): Relationship between anoxia exposure and antioxidative status in the frog *Rana pipiens*. *Am. J. Physiol.* 271, R918-R925.
- Hermes-Lima, M., Storey, K.B. (1998): Role of antioxidant defenses in the tolerance of severe dehydration in anurans. The case of the leopard frog *Rana pipiens*. *Mol Cell Biochem.* 189, 79-89.
- Hochachka, P.W., Somero, G.N. (1984): *Biochemical Adaptation*. Princeton University Press, NJ.
- Hotz, H., Semlitsch, R.D., Gutmann, E., Guex, G.D., Beerli, P. (1999): Spontaneous heterosis in larval life history traits of hemiclinal frog hybrids. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 96, 2171–2176.
- Hudson, N.J., Lehnert, S.A., Ingham, A.B., Symonds, B., Franklin, C.E., Harper, G.S. (2005): Lessons from an estivating frog: sparing muscle protein despite starvation and disuse, *Am. J. Physiol.* 290 (3), R836–R843.

- Ji, L.L., Fu, R. (1992): Responses of glutathione system and antioxidant enzymes to exhaustive exercise and hydroperoxide. *J Appl Physiol* 72, 549-554
- Joannis, D. R., Storey, K. B. (1996): Oxidative damage and antioxidants in *Rana sylvatica*, the freeze tolerant wood frog. *Am. J. Physiol.* 271, R545-R553.
- Kapoor, M., Sreenivasan, G.M., Goel, N., Lewis, J. (1990): Development of thermotolerance in *Neurospora crassa* by heat shock and other stresses eliciting peroxidase induction. *J Bacteriol* 172, 2798-2801
- Klein, S.L., Strausberg, R.L., Wagner, L., Pontius, J., Clifton, S.W., Richardson, P. (2002): Genetic and genomic tools for *Xenopus* research: the NIH *Xenopus* initiative, *Dev. Dyn.* 225 (4), 384–391.
- Kokoszka, J.E., Coskun, P., Esposito, L.A., Wallace, D.C. (2001): Increased mitochondrial oxidative stress in the Sod2 (+/-) mouse results in the age-related decline of mitochondrial function culminating in increased apoptosis, *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 98, 2278–2283.
- Layne, J. R., First, M.C. (1991): Resumption of physiological functions in the wood frog (*Rana sylvatica*) following freezing. *Am J Physiol.* 261, R134-R137
- Layne, J. R., Jr., Lee, Jr. (1995): Adaptations of frogs to survive freezing. *Climate Res.* 5, 53–59.
- Lowry, O.H., Rosbrough, N.J., Farr, A.J., Randall, R.J. (1951): Proteine measurement with folin phenol reagent. *The Journal of Biological Chemistry*, 193(1), 265-275
- Mazur, P. (1984): Freezing of living cells: mechanisms and implications. *Am. J. Physiol.*, 247 *Cell Physiol.*, 16), C125-C142
- Mueller, S., Riedel, H.D., Stremmel, W. (1997): Direct evidence for catalase as the predominant H₂O₂-removing enzyme in human erythrocytes. *Blood*, 90, 4973–4978.
- Purrello, M., Di Pietro, C., Ragusa, M., Pulvirenti, A., Giugno, R., Pietro, V.D., Emmanuele, G., Travali, S., Scalia, M., Shasha, D., Ferro, A. (2005): *In vitro* and *in silico* cloning of *Xenopus laevis* SOD2 cDNA and its phylogenetic analysis. *DNA Cell Biol.*, 24, 111–116.
- Regoli, F., Principato, G. (1995): Glutathione, glutathione-dependent and antioxidant enzymes in mussel, *Mytilus galloprovincialis* exposed to metal under field and laboratory conditions; implications for the use of biochemical biomarkers. *Aquatic Toxicol.*, 31, 143-164.
- Salt, R.W. (1953): The influence of food on cold hardiness of insects. *Can. Entomol.*, 85, 261-269.
- Salt, R.W. (1959): Survival of frozen. In Salt, R.W. (1953): The influence of food on cold hardiness of insects. *Can. Entomol.*, 85, 261-269.
- Schinina, M.E., Barra, D., Bossa, F., Calabrese, L., Montesano, L., Carri, M.T., Mariottini, P., Amaldi, F., Rotilio, G. (1989): Primary structure from amino acid and cDNA sequences of two Cu, Zn superoxide dismutase variants from *Xenopus laevis*, *Arch. Biochem. Biophys.* 272, 507–515
- Semlitsch, R.D., Hotz, H., Guex, G.D. (1997): Competition among tadpoles of coexisting hemiclones of hybridogenetic *Rana esculenta*: support for the Frozen Niche Variation model. *Evolution*, 51, 1249–1261.
- Storey, K.B. (1987): Organ-specific metabolism during freezing and thawing in a freeze tolerant frog. *Am. J. Physiol.* 253, R292 - R297.
- Storey, K.B. (2004): Strategies for exploration of freeze responsive gene expression: advances in vertebrate freeze tolerance. *Cryobiology* 48, 134-145.
- Storey, K.B., Mosser, D.D., Douglas, D.N., Grundy, J.E., Storey, J.M. (1996): Biochemistry below 0°C: nature's frozen vertebrates. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 29, 293-307.
- Storey, K.B., Storey, J.M. (2004): Metabolic rate depression in animals: transcriptional and translational controls. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society* 79, 207-233
- Storey, K.B., Storey, J.M. (2013): Molecular biology tolerance in animals. *Comprehensive Physiology*, 3(3), 1283-1308.
- Tunner, H.G., Nopp, H. (1979): Heterosis in the common European water frog. *Naturwissenschaften* 66, 268–269.
- Vučetić, M., Stančić, A., Otasević, V., Janković, A., Korać, A., Markelić, M., Veličković, K., Golić, I., Buzadžić, B., Storey, K.B., Korać B. (2013): The impact of cold acclimation and hibernation on

antioxidant defenses in the ground squirrel (*Spermophilus citellus*): an update. *Free Radic Biol Med.* 65, 916-924.

- Wharton, D.A., Ferns, D.J. (1995): Survival of intracellular freezing by the Antarctic nematode *Panagrolaimus davidi*. *J. Exp. Biol.*, 198, 1-7.
- Willmore, W.G., Storey, K.B. (1997): Antioxidant systems and anoxia tolerance in a freshwater turtle *Trachemys scripta elegans*. *Mol Cell Biochem.* 170(1-2), 177-185
- Worland, R.M., Sinclair, B.J., Wharton, D.A. (1997): Ice nucleator activity in a New Zealand alpine cockroach *Celatoblatta quinque maculata* (Dictyoptera: Blattidae). *Cryo-Letters*, 18, 327-334.
- Yu, B.P. (1994): Cellular defences against damage from reactive oxygen species, *Physiol. Rev.* 74, 139–162.
- Zachariassen, K.E. (1985): Physiology of cold tolerance in insects. *Physiol. Rev.*, 65, 799-837.

KOMPARATIVNE PREDNOSTI I INTRA-INDUSTRIJSKA RAZMJENA U POLJOPRIVREDNO-PREHRAMBENIM PROIZVODIMA IZMEĐU BiH I ZEMALJA CEFTA

DOI: 10.7251/STES1609270J

*Nemanja Jalić
Poljoprivredni fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci*

*Mentori: Doc. Dr Vesna Mrdalj
Prof. Dr Aleksandar Ostojić*

*E-mail-ovi: vesna.mrdalj@agrofabl.org
aleksandar.ostojic@agrofabl.org*

Sažetak

U radu se analizira spoljnotrgovinska razmjena agroindustrijskog sektora između BiH i zemalja CEFTA (Albanija, Crna Gora, Makedonija, Moldavija, Srbija). Cilj rada je da se utvrde komparativne prednosti BiH agroindustrijskog sektora, te nivo specijalizacije u intra-industrijskoj razmjeni. U analizi su korišteni sljedeći pokazatelji: RCA (*Revealed Comparative Advantages*), kao indeks komparativnih prednosti; GL_i (*Grubel-Lloydov* indeks) koji pokazuje nivo specijalizacije u razmjeni; i RUV indeks (*Relative Unit Value*) za analizu horizontalne i vertikalne specijalizacije u intra-industrijskoj razmjeni. Za potrebe analize korišteni su podaci o spoljnotrgovinskoj razmjeni između BiH i CEFTA za period 2008-2015. godine. RCA i GL_i indeks su izračunati kako na nivou ukupne spoljno-trgovinske razmjene u agroindustrijskim proizvodima, tako i na nivou proizvodnih grupa (glava CT od 01-24), dok je RUV indeks izračunat na nivou 4 cifre prema harmonizovanom sistemu klasifikacije proizvoda. Na osnovu izračunatog GL_i proizilazi da je razmjena u agroindustrijskim proizvodima između BiH i zemalja CEFTA regiona uglavnom intra-industrijska, odnosno veći je stepen specijalizacije. Izračunate vrijednosti RCA indeksa u ukupnoj razmjeni u agroindustrijskim proizvodima potvrđuju da BiH u odnosu na zemlje CEFTA regiona nema komparativne prednosti. Komparativne prednosti su zabilježene samo kod određenih proizvodnih grupa. Na bazi izračunatih vrijednosti RUV indikatora za odabrane grupe proizvoda prevladava vertikalna specijalizacija u intra-industrijskoj razmjeni.

Ključne reči: agroindustrija, BiH, CEFTA, komparativne prednosti, intra-industrijska razmjena

COMPARATIVE ADVANTAGES AND INTRA-INDUSTRY TRADE IN AGRO-FOOD PRODUCTS BETWEEN BIH AND CEFTA COUNTRIES

*Nemanja Jalić
Agrycultural faculty
University in Banja Luka*

*Mentors: Doc. Dr Vesna Mrdalj
Prof. Dr Aleksandar Ostojic*

*E-mails: vesna.mrdalj@agrofabl.org
aleksandar.ostojic@agrofabl.org*

Abstract

The paper analyzes the foreign exchange of agro-food sector between BiH and the CEFTA countries (Albania, Montenegro, Macedonia, Moldova, Serbia). The aim is to identify the comparative advantages of BiH agro-food sector, and the level of specialization in intra-industry trade. In the analyses are used following indicators: RCA ('Revealed Comparative Advantages') as an index of comparative advantages; GL_i ('Grubel-Lloyd index'), which shows the level of specialization in the exchange and RUV Index ("Relative Unit Value") for the analysis of horizontal and vertical specialization in intra-industry trade. For the analysis were used data on foreign trade between BiH and CEFTA in period of time 2008-2015.. RCA and GL_i index were calculated at the level of the total foreign trade of agro-food products, and the level of product groups (CT 01-24), while the RUV index is calculated at the level of 4-digits according to the harmonized system of classification of products. Based on the calculated GL_i follows that the trade of agro-food products between BiH and CEFTA countries is mainly intra-industry, precisely it is higher degree of specialization. The calculated value of RCA index in the total trade of agro-food products, confirms that BiH in relation to the CEFTA countries has no comparative advantages. Comparative advantages are observed only in certain product groups. RUV indicator shows that for selected product groups prevails vertical specialization in intra-industry trade.

Keywords: agro-food sector, BiH, CEFTA, comparative advantages, intra-industry trade

1. UVOD

CEFTA (eng. Central European Free Trade Agreement) je trgovinski sporazum između Albanije, Bosne i Hercegovine, Makedonije, Moldavije, Srbije i Crne Gore, koji danas definiše jedinstvenu zonu slobodne trgovine u jugoistočnoj Evropi, iako ime sporazuma govori o državama srednje Evrope. Bivše članice CEFTA sporazuma su Poljska, Češka Republika, Slovačka, Slovenija, Mađarska i Hrvatska koje su u međuvremenu postale punopravne članice Evropske unije. Ovaj trgovinski sporazum prve su zaključile Poljska, Čehoslovačka i Mađarska 21. Decembra 1992. godine u Krakovu, Poljska. U kasnijem periodu članice su postale Slovenija 1996. godine, Rumunija 1997., Bugarska 1998., Hrvatska 2002. i na kraju Makedonija 2006. godine. Sve zemlje prvobitnog sporazuma, osim Makedonije, pristupile su u EU i time napustile CEFTA-u. Te promjene doprinijele su da se sporazum proširi i na ostale balkanske države.

Na samitu premijera jugoistočne Evrope u Bukureštu 6. aprila 2006. usvojena je deklaracija o proširenju koje obuhvata današnje članice, čime BiH postaje dio tog sporazuma. Prije potpisivanja ovog sporazuma BiH je imala zaključene bilateralne sporazume o slobodnoj trgovini sa sadašnjim zemljama članicama CEFTA (ukupno 32). Stupanjem CEFTA sporazuma na snagu objedinjeni su do tada uspostavljeni bilateralni sporazumi o slobodnoj trgovini u jedan jedinstven multilateralni sporazum. Od trenutka potpisivanja ugovora obim spoljnotrgovinske razmjene između Bosne i Hercegovine i zemalja članica CEFTA je u konstantnom porastu. Ovaj ugovor o slobodnoj trgovini, između ostalog, predstavlja ulaznu kartu za članstvo u Evropskoj uniji. S obzirom na to da se agrarni sektor u Bosni i Hercegovini smatra jednim od respektabilnijih sektora sa stanovišta raspoloživih prirodnih resursa te učešća u formiranju ukupnog bruto domaćeg proizvoda na nacionalnom nivou (prosjeak od 8,01 % 2008-2015. godina) kao i učešća zaposlenih u ovoj privrednoj grani (prosjeak od 20,1 % za period 2008 – 2015. godina), a uzimajući u obzir da se zemlja nalazi u procesu tranzicije i da je njeno strateško opredjeljenje članstvo u EU, ovaj rad treba da doprinese identifikaciji, odnosno određivanju konkurentnosti domaćeg sektora u međunarodnoj razmjeni. Dakle, izračunavanjem pokazatelja RCA, GL i RUV želi se ukazati koliko je sektor agroindustrije, u odnosu na zemlje CEFTA sa stanovišta spoljnotrgovinske razmjene konkurentan, i kakva je struktura uvoza i izvoza u trgovini sa poljoprivredno – prehrambenim proizvodima. Unapređenje konkurentnosti se postavlja kao jedan od prioritetnih ciljeva za agrarni sektor zemalja koje teže članstvu određenim međunarodnim grupacijama, prvenstveno Evropskoj Uniji.

Cilj rada se sastoji u analizi komparativnih prednosti, analizi nivoa specijalizacije u intra-industrijskoj razmjeni, te njenih komponenti; horizontalne i vertikalne intraindustrijske razmjene. Intraindustrijska razmjena se definiše kao istovremeni izvoz i uvoz istih proizvodnih grupa unutar istog sektora (*Vollrath, 1991*). Za horizontalnu specijalizaciju je karakteristična razmjena proizvoda istog kvaliteta. Vertikalna specijalizacija podrazumijeva razmjenu proizvoda različitog kvaliteta odnosno proizvoda različite dodane vrijednosti. Teoriju komparativnih prednosti izvorno je razvio David Ricardo (1772-1823). Ricardo je pokazao da je trgovina moguća ukoliko jedna zemlja može efikasnije da proizvede proizvod od druge zemlje sve dok su relativni troškovi proizvodnje dva proizvoda različiti između zemalja (van Berkum, 2000). To znači da će u proizvodnji nekog proizvoda komparativnu prednost imati ona zemlja, koja je u njegovoj proizvodnji efikasnija u odnosu na druge. Empirijska istraživanja intra-industrijske razmjene započeta su sredinom šezdesetih godina 20. vijeka. Prve rezultate tih istraživanja objavio je Ballasa 1965. godine. Najveći doprinos u razvijanju teorije intra-industrijske razmjene imaju Grubel i Lloyd (*Grubel and Lloyd, 1975*). Pored navedenih i drugi autori su se bavili ovom problematikom: Abd-el-Rahman (1991), Aquino (1978), Dixit i Stiglitz (1977), Krugman (1979), Kierzkowski (2000), Lancaster (1980), Helpman (1981), Caves (1981) i dr.

2. METODOLOGIJA

U empirijskoj analizi korišteni su sledeći pokazatelji:

- *Balassa indeks ili Revealed Comparative Advantages (RCA)*
- *Grubel-Lloyd indeks (GL_i)*;
- *Pokazatelj relativne jedinične vrijednosti - Relative Unit Value (RUV)*

Analiza komparativnih prednosti bazirana je na primjeni Balassa indikatora ili *Revealed Comparative Advantages*, izvorno razvijen od strane *Bele Ballase* 1965. godine. RCA indikator se izračunava po sledećoj formuli:

$$RCA = \ln \left[\frac{X_i}{M_i} \right] * 100$$

Prema ovoj formuli *X* predstavlja vrijednost izvoza dobara, a *M* označava vrijednost uvoza. Pozitivne vrijednosti RCA indeksa za određenu grupu proizvoda pokazuje da zemlja ima izražene komparativne prednosti u razmjeni te grupe proizvoda. Obrnuto, negativan predznak upućuje na nepostojanje komparativnih prednosti u razmjeni određene grupe proizvoda.

Primjenom GL indeksa analizira se nivo specijalizacije u IIT (intra-industrijska trgovina/razmjena). Metodologiju izračunavanja GL indeksa razvili su i primjenili Grubel i Lloyd (1975.). GL indeks za sektor se izračunava po formuli:

$$GL_i = 1 -$$

GL indeks se po proizvodnim grupama izračunava na sledeći način:

$$GL_i = \frac{[\sum(X_i + M_i) - \sum|X_i - M_i|]}{(X_i + M_i)} * 100$$

GL_i je vrijednost Grubel-Lloydovog indeksa za proizvodnu grupu *i*. *X* predstavlja vrijednost izvoza, a *M* vrijednost uvoza. Ovaj indeks se kreće u rasponu od 0 (potpuna inter-industrijska razmjena) do 1 (potpuna intra-industrijska razmjena). Veće vrijednosti GL indeksa ukazuju na veći nivo specijalizacije u intra-industrijskoj razmjeni.

RUV pokazatelj određuje horizontalnu i vertikalnu specijalizaciju u intra-industrijskoj razmjeni. Tvorac ovog indeksa je Abd-el-Rahman (1991.). Izračunava se kao odnos jedinične cijene izvoza i jedinične cijene uvoza:

$$1 - \alpha \leq 1 + \alpha$$

UVX predstavlja jediničnu cijenu izvoza proizvodne grupe, a UVM predstavlja jediničnu cijenu uvoza. Parametar α je koeficijent disperzije čija vrijednost može biti proizvoljna ali najčešće ima vrijednost 0,15. Ako se vrijednost RUV-a nalazi u intervalu od 0,85 do 1,15, tada se radi o horizontalnoj specijalizaciji, što znači razmjena konkurentnih proizvoda, odnosno proizvoda istog kvaliteta. Ukoliko je vrijednost ovog pokazatelja izvan ovog intervala radi se o vertikalnoj specijalizaciji, pri čemu RUV indeks može biti manji od 0,85 što implicira uvoz proizvoda veće dodane vrijednosti, a izvoz proizvoda manje dodane vrijednosti. Vrijednosti RUV veće od 1,15 ukazuju na izvoz proizvoda veće dodane vrijednosti odnosno uvoz proizvoda manje dodane vrijednosti. Za izračunavanje gore pomenutih pokazatelja korišteni su podaci Spoljnotrgovinske komore BiH o ukupnoj ostvarenoj razmjeni na nacionalnom nivou, razmjeni u agroindustrijskim proizvodima s zemljama CEFTA regiona, te u proizvodnim grupama carinske tarife od 01-24 harmonizovanog sistema klasifikacije za period 2008- 2015. godina. Za izračunavanje RUV pokazatelja korišteni su podaci o vrijednosti i količinama uvoza i izvoza za agroindustrijske proizvode na nivou 4 cifre prema harmonizovanom sistemu klasifikacije.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

U periodu od 2008 do 2015. godine ukupna spoljnotrgovinska razmjena Bosne i Hercegovine je u prosjeku iznosila 22,71 milijarda KM. Prosječna vrijednost izvoza za isti posmatrani period je iznosila 7,72 milijarde KM, a uvoza 14,99 milijardi KM. Bosna i Hercegovina tokom analiziranog perioda konstantno je bilježila spoljnotrgovinski deficit (tabela 1.). Zemlje CEFTA predstavljaju jednog od najvećih spoljnotrgovinskih partnera u ukupnoj razmjeni Bosne i Hercegovine. Posmatrano po godinama istraživanog perioda, ukupna razmjena sa zemljama CEFTA je do 2013. godine bilježila trend rasta. U prosjeku obim razmjene se kretao oko 5,31 milijardi KM. U pogledu izvoza prosječna vrijednost se kretala oko 2,08 milijardi KM, a uvoza oko 3,23 milijarde KM. U analiziranom periodu u zemlje CEFTA izvozilo se prosječno oko 35 % u odnosu na ukupno ostvareni izvoz BiH ekonomije. U periodu od 2008. do 2015. godine učešće izvoza u zemlje CEFTA u odnosu na ukupan izvoz se bilježi trend smanjenja, od 37% na početku do 15% u posljednjoj godini posmatranog perioda. Učešće uvoza iz zemalja CEFTA ima sličan trend smanjenja kao i izvoza, indukovano prevashodno ulaskom Republike Hrvatske u EU. Najveće učešće BiH u ukupnom ostvarenom obimu razmjene sa zemljama CEFTA regiona je zabilježeno 2012. godine, kada iznosi 32%. Na dalje, podaci iz tabele 1. ukazuju na loš bilans ukupne spoljnotrgovinske razmjene Bosne i Hercegovine sa zemljama CEFTA. U pogledu pokrivenosti, BiH bilježi trend rasta pokrivenosti sve do 2011. godine, da bi ista naredne godine pala za čak 20 % zbog prevelikog uvoza te godine. U 2013. godini izvoz i uvoz su izbalansirani pa je te iste godine zabilježena najpovoljnija pokrivenost 79,54%.

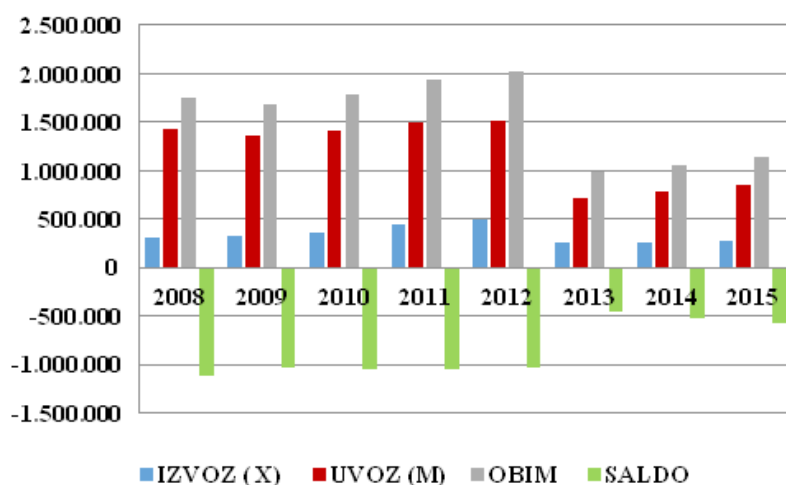
Tabela 1. Ukupna spoljnotrgovinska razmjena BiH i razmjena s CEFTA zemljama za period 2008 -2015. godina u (000)KM

Godina	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
BIH – Svijet								
Izvoz	6 711 690	5 531 200	7 095 500	8 222 100	8 184 491	8 380 500	8 681 740	8 987 190
Uvoz	16 292 516	12 355 180	13 616 200	15 525 430	14 928 377	15 171 700	16 199 280	15 851 690
Obim	23 004 206	17 886 380	20 711 700	23 747 530	23 112 868	23 552 200	24 881 020	24 838 880
Saldo	-9 580 826	-6 823 980	-6 520 700	-7 303 330	-6 743 886	-6 791 200	-7 517 540	-6 864 500
Pokrivenost	41.19%	44.77%	52.11%	52.96%	54.83%	55.24%	53.59%	56.70%

BiH – CEFTA								
Izvoz	2 491 710	2 104 500	2 546 590	2 873 870	2 644 024	1 335 730	1 358 240	1 334 260
Uvoz	4 712 370	3 316 160	3 683 370	3 881 640	4 730 178	1 679 260	1 863 080	1 957 160
Obim	7 204 080	5 420 660	6 229 960	6 755 510	7 374 202	3 014 990	3 221 320	3 291 420
Saldo	-2 220 660	-1 211 660	-1 136 780	-1 007 770	-2 086 154	-343530	-504840	-622900
Pokrivenost	52.88%	63.46%	69.14%	74.04%	55.90%	79.54%	72.90%	68.17%
Struktura (%)								
Izvoz	37	38	36	35	32	16	16	15
Uvoz	29	27	27	25	32	11	11	12
Obim	31	30	30	28	32	13	13	13
Saldo	23	18	17	14	31	5	7	9

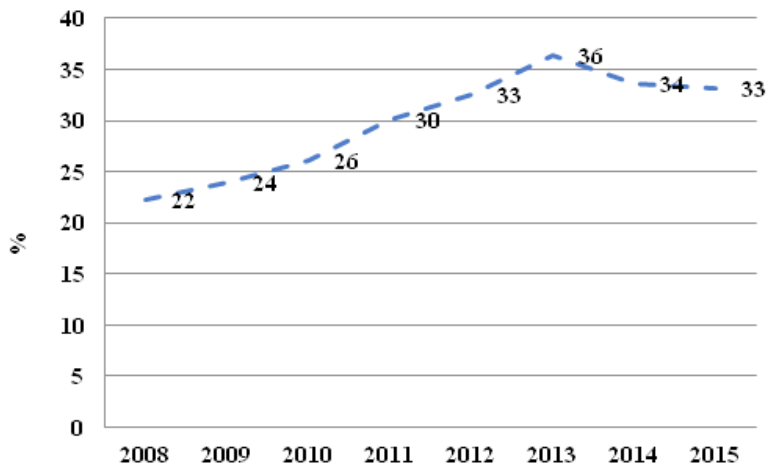
Izvor: Podaci Spoljnotrgovinske komore BiH; izračun i obrada strukture od strane autora.

U pogledu spoljnotrgovinske razmjene agroindustrijskih proizvoda, zemlje CEFTA regiona su jedne od najvažnijih partnera Bosne i Hercegovine.



Grafik 1. Ukupna spoljnotrgovinska razmjena agroindustrijskih proizvoda između BiH i CEFTA za period 2008-2015. godina (u hiljadama KM).

Izvor: Obrada autora prema podacima Spoljnotrgovinske komore BiH.



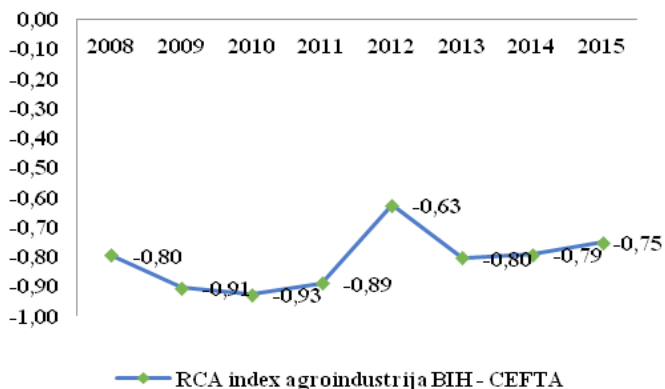
Grafik 2. Pokrivenost uvoza izvozom sektora agroindustrije BiH u razmjeni s zemljama CEFTA za period 2008-2015.godina.

Izvor: Izračun autora prema podacima Spoljnotrgovinske komore BiH.

Na osnovu prikazanih podataka iz grafika 1. proizilazi da je Bosna i Hercegovina u spoljnotrgovinskoj razmjeni agroindustrijskih proizvoda s zemljama CEFTA regiona bilježila konstantno deficit. U višegodišnjem periodu prosječna vrijednost izvoza agroindustrijskih proizvoda iz BiH u zemlje CEFTA regiona se kretala u prosjeku 346 miliona KM, dok je prosječna vrijednost uvoza bila trostruko veća u odnosu na izvoz. Ukupan ostvaren obim u trgovini s agroindustrijskim proizvodima između Bosne i Hercegovine i zemalja CEFTA regiona je bilježio periode rasta (2010-2012; 2014-2015), odnosno pada (2009; 2013). Sektor agroindustrije BiH u razmjeni s zemljama CEFTA regiona je imala najbolju pokrivenost uvoza izvozom od 36% u 2013. godini (grafik 2.) nakon čega je uslijedio postepen pad iste do kraja analiziranog perioda. Najmanja pokrivenost uvoza izvozom od 22% je ostvarena 2008 godine.

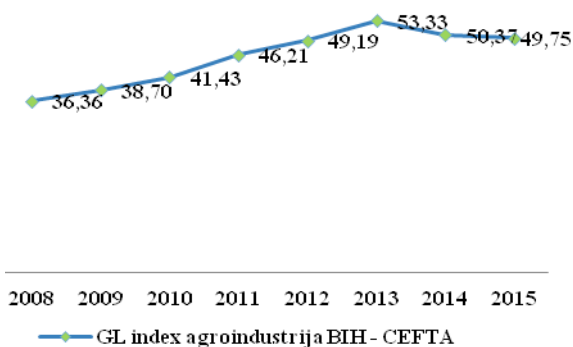
Kako je već navedeno, analiza komparativnih prednosti i nivoa specijalizacije u intraindustrijskoj razmjeni sektora agroindustrije BiH u odnosu na zemlje CEFTA regiona se bazirala na izračunu Balassa i Grubel Lloyd-ovog indeksa. Rezultati izračunatih vrijednosti RCA za sektor agroindustrije BiH u odnosu na CEFTA region ukazuju na nedostatak komparativnih prednosti (grafik 3.). Posmatrano po godinama analiziranog perioda, nedostatak komparativnih prednosti sektora agroindustrije BiH u odnosu na zemlje CEFTA je najizraženiji u periodu 2009 i 2010. godina ($RCA_{2009} = -0,91$; $RCA_{2010} = -0,93$). Manja izraženost nedostatka komparativnih prednosti je evidentirana u poslednjoj godini analiziranog perioda ($RCA_{2015} = -0,75$). Analiza izračunatih vrijednosti GL_i agroindustrije BiH u odnosu na CEFTA zemlje ukazuje na postojanje inter-industrijske razmjene u periodu od 2008 – 2013. godine, uz tendenciju prelaska u intra-industrijsku razmjenu u posljednje tri godine istraživanog perioda (grafik 4.). Najveće učešće IIT je zabilježeno 2013. godine ($GL_i = 53,33\%$), a najmanja vrijednost GL indeksa 2008.godine ($GL_i = 36,36\%$). Rast učešća u intra-industrijskoj razmjeni agroindustrije BiH u odnosu na zemlje CEFTA između ostalog se može objasniti geografskom blizinom spoljnotrgovinskih partnera, te liberalizacijom trgovinskih tokova. Prema Balassa i Bauwens (1987) IIT je intenzivnija ukoliko su trgovinski partneri geografski bliže. Takođe, prema podacima koje navodi Aturpane i sar., (1997), rast IIT u zemljama tranzicije nakon kolapsa centralno – planskog upravljanja podstaknut je kroz otvaranje ekonomija, promjenama u upravljačkim i tržišnim strukturama, kao i prihvatanju novih tehnologija. Generalno, sa stanovišta stepena ekonomske integrisanosti agroindustrije BiH na tržišta zemalja CEFTA i vrijednosti GL indeksa, proizilazi da je sektor agroindustrije BiH imao značajan stepen ekonomske integracije,

kao i pozicioniranost u odnosu na dato tržište (prag vrijednosti za određivanje stepena ekonomske integrisanosti je 20%).



Grafik 3. Balassa indeksa za sektor agroindustrije BiH u odnosu na CEFTA za period 2008 -2015 godina.

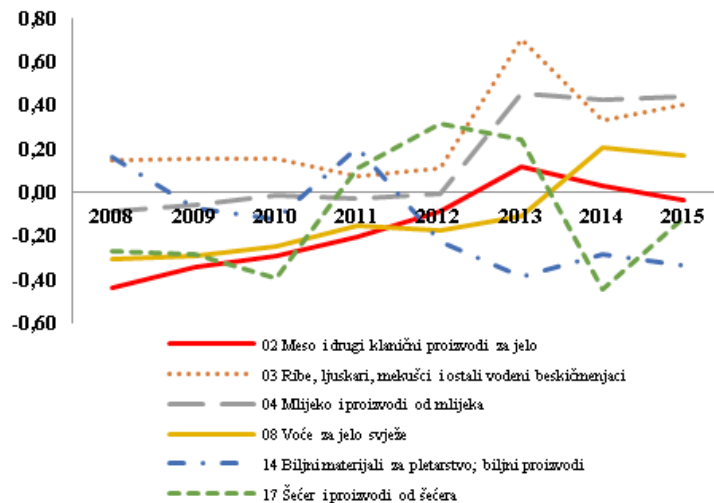
Izvor: Izračun autora prema podacima Spoljnotrgovinske komore BiH.



Grafik 4. GL indeks za sektor agroindustrije BiH u odnosu na CEFTA za period 2008 -2015. godina.

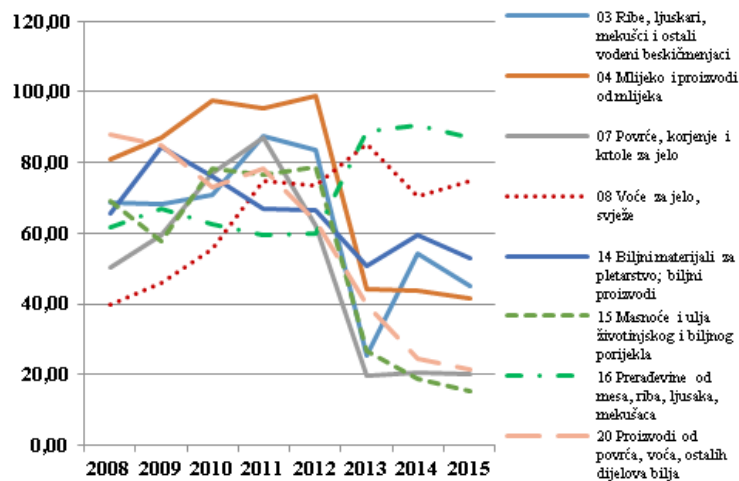
Izvor: Izračun autora prema podacima Spoljnotrgovinske komore BiH.

U namjeri da se dobije detaljnija slika o komparativnim prednostima sektora i nivou specijalizacije u intra-industrijskoj razmjeni, analiziran je i izračunat RCA i GL indeks za proizvodne grupe agroindustrijskog sektora BiH u odnosu na zemlje CEFTA.



Grafik 5. Pozitivne vrijednosti Balassa indeksa za određene proizvodne grupe sektora agroindustrije BiH za period 2008-2015. godina

Izvor: Izračun autora prema podacima Spoljnotrgovinske komore BIH.



Grafik 6. GL indeks za određene proizvodne grupe sektora agroindustrije BiH za period 2008-2015. godina

Izvor: Izračun autora prema podacima Spoljnotrgovinske komore BIH.

Po grupama proizvoda, pozitivne vrijednosti RCA pokazatelja su zabilježene kod *riba* tokom cijelog posmatranog perioda, dok u određenim godinama i kod *mlijeka, mesa, biljnih materijala, voća i šećera* (grafik 5.). Od proizvodnih grupa, naglašena intra-industrijska razmjena između BiH i CEFTA zemalja je bila zabilježena kod sljedećih grupa proizvoda; *riba, mlijeko, voće, povrće, biljni materijali, masnoće i ulja, prerađevine od mesa i proizvodi od povrća, voća i ostalih dijelova bilja* (grafik 6.). Važno je ukazati da u posljednje tri godine analiziranog perioda kod pojedinih grupa proizvoda; *proizvodi od povrća, voća i ostalih dijelova bilja, masnoće i ulja i povrće* zabilježene su manje vrijednosti GLI.

U pogledu izračunatog RUV indeksa, prikazanog u tabeli 2., proizilazi da se kod većine poljoprivredno – prehrambenih proizvoda tokom analiziranog perioda ta vrijednost kretala izvan intervala 0,85-1,15, što ukazuje na postojanje *vertikalne intra- industrijske razmjene*. RUV indeks u intervalu od 0,00-0,85 implicira na uvoz visoko kvalitetnih agroindustrijskih proizvoda u posmatranom periodu, i važno je za proizvode carinske tarife 0407 (*jaja peradi u ljusci*); 0408 (*jaja peradi bez ljuske*); 0904;0910 (*začini*); 1106 (*brašno od osušenog mahunastog povrća*); 1211(*bilje začinsko*) i dr. U pojedinim godinama analiziranog perioda, RUV indeks je bio veći od 1,15, što je ukazivalo na izvoz određenih poljoprivredno – prehrambenih proizvoda visokog kvaliteta iz Bosne i Hercegovine u zemlje CEFTA i to: 0210 (*goveđe meso svježe ili rashlađeno*); 0403(*mlijeko i mličeni proizvodi – mlačenica, kiselo mlijeko i pavlaka*); 0702(*jestivo povrće -paradajz*); 0703(*jestivo povrće – crveni luk*); 0709 (*ostalo povrće, svježe ili rashlađeno*); 0804(*jestivo voće- smokve*); 0806(*grožđe*); 0808 (*jabuke, kruške, dinje*); 0810(*ostalo svježe voće–maline, kupine,*); 1001(*pšenica*); 1005(*kukuruz*); 1101(*brašno od pšenice*); 1102(*brašno od žitarica osim od pšenice*);1103(*prekrupa, krupica i pelete od žitarica*);1108(*škrob, inulin*); 2008(*voće, orašasti plodovi*); 2204(*vinood svježeg voća*). RUV indeks unutar intervala 0,85-1,15 je ostvaren kod proizvoda carinske tarife:0401(*mlijeko i pavlaka, nekoncentrisani*); 1512 (*ulje od sjemena suncokreta*);1517(*margarin*);1704 (*proizvodi od šećera*);2001(*povrće, voće i orašasti plodovi*) i 2304(*ostaci otpaci prehrambene industrije – uljane pogačei ostali kruti ostaci dobijeni pri ekstrakciji soje*), što je impliciralo na trgovinu supstituta slične kvalitete. Na dalje, važno je istaknuti da je analiza vrijednosti RUV pokazala da se ta vrijednost za određene grupe proizvoda u posmatranom periodu mijenjala, odnosno razmjena proizvoda na različitom stepenu proizvodnje (VIIT) je prelazila u razmjenu supstituta sličnog kvaliteta (HIIT) i obrnuto.

Tabela 2. Horizontalna i vertikalna intra-industrijska razmjena odabranih poljoprivredno – prehrambenih proizvoda BiH sa zemljama CEFTA u periodu 2008 -2015. godina.

Godina	RUV 2008			RUV 2009			RUV 2010			RUV 2011		
	0-0,85	0,85-1,15	> 1,15	0-0,85	0,85-1,15	> 1,15	0-0,85	0,85-1,15	> 1,15	0-0,85	0,85-1,15	> 1,15
0105			1,16	0,50			-			0,69		
0207	-					1,44			1,16	0,72		
0210			1,59			1,46			1,42			1,26
0301	0,56			0,80				1,00		0,13		
0401		1,01			1,01			0,88			0,92	
0402		0,92		0,58			0,42			0,00		
0403		1,16				1,21			1,18			1,32
0404	0,19			-					3,07			2,68
0405		0,95			0,99			1,03				1,16
0406		0,95			1,09			0,89		0,83		
0407	0,45			0,26			0,25			0,26		
0408	0,09			0,22			0,13			-		
0602	0,60			0,23					2,17			7,10
0701	0,56				0,93			1,15				1,79
0702			1,98			1,38			1,44			1,78
0703			3,05			5,05			2,75			4,40
0704		0,95		0,50			0,65					1,19
0707			1,65	0,76			0,44			0,62		
0709			2,87			1,62			2,85		0,94	
0710	0,84					14,70	-					5,20
0711			1,27	0,63			0,10					6,48
0712		1,04			1,09		0,84				1,14	
0713	0,48			0,78				1,02				1,27
0802	0,46					1,26	0,70					13,92
0804			1,64			8,53			11,98			8,01
0806			2,13			2,62			7,88			3,31
0808			3,48			3,26			1,37			2,36
0809		1,03				1,51		0,91				1,11
0810			1,40		1,07			1,12				6,68
0811	0,50			0,82					7,80			1,63
0813			4,22			6,49	-				1,14	
0901		0,90		0,55					1,50			1,36
0902		0,87				1,83		1,06				2,03
0904	0,76			0,83			0,51			0,51		
0910	0,36					1,30	0,40			0,55		
1001			4,80			9,49		0,96				1,32
1005			3,83			11,67			13,69			7,14
1101			1,39			2,24			2,36			1,47
1102			1,25			1,36			1,21			1,37
1103			1,16			2,87			2,12			2,75

RUV 2012			RUV 2013			RUV2014			RUV2015		
0-0,85	0,85-1,15	> 1,15	0-0,85	0,85-1,15	> 1,15	0-0,85	0,85-1,15	> 1,15	0-0,85	0,85-1,15	> 1,15
-					5,14			1,17			3,43
	1,01			1,12		0,85					1,22
		1,23			1,20		1,05				1,21
-					1,38			1,26			1,41
	0,88			1,13			1,05		0,77		
0,52			0,73			0,16			0,26		
		1,34			1,57			1,48			1,25
		3,84			3,80			1,04			4,45
1,00			1,02			0,80			0,85		
0,90				1,01				1,43			1,31
0,67			0,65			0,77				0,88	
0,08			0,08			0,13			0,07		
		9,31			9,59			6,95			6,27
	0,93		0,80				0,96			0,98	
	1,12			0,95				1,25			4,64
		4,93			2,71			2,91			4,95
		1,34	-			-					2,19
		1,63	-					1,70	-		
		1,91			1,98			3,09			7,72
		1,19	0,51			0,39					3,64
		3,38			1,64	0,25				0,97	
	0,86			1,12				2,54			2,42
	0,92			0,86				1,23			1,46
		4,08			2,58			3,12			3,16
		4,37			5,58			4,28	-		
		4,85			4,63			3,31			2,29
		2,20			1,58			1,58			1,52
		2,89			1,74			1,38			1,61
		2,90		1,07				5,21			6,98
		1,23		1,09				1,79			1,26
		3,28			3,80			3,11			3,56
	0,96			0,91				1,22	0,79		
		2,14			3,16			2,30			1,83
0,00			0,35			0,00			0,35		
		3,70			1,44	0,42			0,26		
		1,94			1,64			1,58			1,32
		7,63			4,57			17,92			14,82
		1,29			1,41			1,35			1,43
		2,08			2,00			2,17			2,25
		2,86			2,17			3,35			3,82

1104	0,71			-				2,37			6,61
1106	0,68			0,55			0,82		0,61		
1108			1,37			2,24		1,23			1,45
1206			8,12			15,87		18,71			9,97
1207		0,88			1,10			1,29	0,47		
1209	0,65				0,94		0,67		0,83		
1211	0,35			0,35			0,31		0,39		
1509	0,00			0,67				1,20			2,15
1512		1,06			0,94		0,93			1,14	
1517		1,07			1,03		0,98		-		
1601	0,35			0,38			0,45		0,51		
1602		1,07			1,10			1,21			1,22
1604	0,78			0,54			0,44				1,19
1701	0,67			0,84			0,88			0,94	
1702	0,46			0,63			1,14			0,92	
1704		0,88			0,95			0,97		1,07	
1805	0,72					1,16		2,50		0,87	
1806	0,70			0,69			0,83			0,97	
1901	0,81			0,83			0,74		0,67		
1902			3,06		1,04			1,26			1,80
1904	0,75			0,45			0,63		0,76		
1905	0,84			0,78			0,70		0,77		
2001		1,00			1,00		1,03			1,08	
2002			1,78			1,16		1,07			1,27
2004		1,10				1,38		1,91			2,68
2005			1,59			1,50		1,20			1,72
2007	0,85			0,69			0,86		0,80		
2008			2,16			1,84		2,33			2,04
2009			3,03	-			1,11				1,18
2101	0,65			0,09			0,82		0,09		
2103	0,66			0,68			0,67		0,70		
2104		0,86			0,93			2,04	0,77		
2105	0,65			0,77			0,79			0,82	
2106			1,57		0,93		1,16	0,46			
2201	0,68			0,59			0,48		0,53		
2202		1,10			1,00		0,92			0,97	
2203			1,59			1,46	0,73		0,63		
2204			1,93			2,05		2,39			1,69
2207	0,67			0,64			0,44		0,45		
2208		1,01		0,83				1,81			1,20
2209		1,01		0,00				1,32			1,26
2304		0,97		0,82			1,04			0,88	
2309			1,48			3,25		2,92			2,00
2401		0,87		0,48			0,89		0,49		
2402			1,85			1,22		1,29			1,39

		1,66		5,30	-			0,98	
0,63			0,42		0,56		0,42		
-			1,08			1,72		1,14	
		10,02		8,67		21,29			13,78
0,54			0,87			1,65	0,48		
		1,69		2,71	0,61		0,81		
0,34			0,35		0,45		0,46		
	0,90		0,87			0,93	0,32		
	1,12		1,12			1,04		1,11	
		1,26	0,91			1,05		1,02	
0,57			0,58		0,63		0,70		
		1,25		1,31		1,45			1,49
		4,50		2,31		2,06			4,42
0,83			0,79			1,01		0,95	
0,85			0,66		0,77		0,75		
	1,09		1,06			1,13			1,21
	0,99		0,82		0,66		0,60		
	0,94		1,03			0,90	0,83		
0,69			0,64		0,61		0,66		
		1,56	0,84		0,78		0,77		
0,73			0,74		0,79		0,73		
0,79			0,79		0,82		0,80		
	1,01		1,02			1,00		1,13	
		1,25		1,69		1,74			2,09
0,00			0,65		0,66				1,67
	1,13		0,73		0,84			0,95	
0,74			0,78				1,93		1,36
		1,19		1,03			1,38		1,05
		1,12		1,19		0,95	0,83		
		1,21		1,20			1,24	0,63	
		1,23	1,13			0,91	0,83		
		1,20		1,67			1,24		1,43
0,74			0,47		0,52		0,00		
	1,16		1,05				1,19	0,94	
0,37			0,75			0,99		1,11	
	0,98		0,83		0,74		0,69		
0,58			0,61		0,65		0,70		
		1,38		1,47		1,01		1,04	
0,09			0,35		0,11		0,23		
	1,00		0,41		0,32		0,43		
		3,16		4,09			5,40		2,89
		1,22	1,07			0,87		0,91	
		2,45		1,83			2,53		2,15
0,65			0,78		0,30		-		
		1,21	0,98			0,88		0,95	

4. ZAKLJUČAK

Jedan od najvažnijih spoljnotrgovinskih partnera BiH, kako sa stanovišta ukupne razmjene tako i razmjene u poljoprivredno – prehrambenim proizvodima su zemlje CEFTA. Uspostavljenje jedinstvenog Sporazuma o slobodnoj trgovini unutar Regiona indukovalo je i povećanje obima razmjene sektora agroindustrije između Bosne i Hercegovine i drugih članica CEFTA. Bez obzira na povećanje obima razmjene, tokom istraživnog perioda Bosna i Hercegovina u razmjeni sa poljoprivredno – prehrambenim proizvodima je konstantno bilježila deficit. Najveća pokrivenost uvoza izvozom od 36% ostvarena je 2013. godine. Na bazi izračunatog pokazatelja RCA, sektor agroindustrije BiH u ukupnoj razmjeni u odnosu na zemlje CEFTA regiona nema komparativne prednosti. Po grupama proizvoda, pozitivne vrijednosti RCA pokazatelja su zabilježene kod riba tokom cijelog posmatranog perioda, dok u određenim godinama i kod mlijeka, mesa, biljnih materijala, voća i šećera. Geografska blizina i liberalizacija trgovine u agroindustrijskim proizvodima između Bosne i Hercegovine i CEFTA zemalja imale su veliki uticaj na znatno podizanje intenziteta dvosmjerne razmjene i to u posljednje tri godine istraživnog perioda. Do 2013. godine na osnovu analiziranog GLi razmjena BiH u poljoprivredno – prehrambenim proizvodima sa zemljama CEFTA je inter-industrijska, nakon čega prelazi u intra-industrijsku razmjenu. Od proizvodnih grupa, naglašena intra-industrijska razmjena između BiH i CEFTA zemalja je bila zabilježena kod ribe, mlijeka, voća, povrća, biljnih materijala, masnoće i ulja, prerađevina od mesa i proizvoda od povrća, voća i ostalih dijelova bilja. U pogledu ekonomske integracije sektora agroindustrije na tržišta zemalja CEFTA, procjenjene na bazi izračunatog prosječnog GLi (GLi CEFTA = 45,67%), sektor je tokom analiziranog perioda imao dobru ekonomsku integrisanost na datom tržištu. Analiza determinanti IIT za odabrane proizvode na nivou 4 cifre prema HS klasifikaciji, uopšteno ukazuje na dominaciju vertikalne intra-industrijske razmjene u poljoprivredno – prehrambenim proizvodima između BiH i zemalja CEFTA regiona. Na osnovu analiziranih pokazatelja, i imajući u vidu da je povećanje konkurentnosti sektora agroindustrije prioriteni cilj svake zemlje koja teži članstvu u međunarodne grupacije, u cilju unapređenja iste i još boljeg pozicioniranja domaćeg sektora agroindustrije BiH s stanovišta razmjene u odnosu na zemlje CEFTA regiona, neophodno je da nadležne institucije iz oblasti agrara rade prvenstveno na unapređenju poslovnog okruženja i produktivnosti sektora, odnosno da značajno podstiču ulaganja u prestrukturiranje ili modernizaciju istog.

5. LITERATURA

1. Abd-el-Rahman, K. (1991). "Firms' Competitive and National Comparative Advantages as Joint Determinants of Trade Composition", *Weltwirtschaftliches Archiv*, 127 (1): 83-97.
2. Aturupane C., Djankov S., Hoekman B. (1997): Determinants of Intra - Industry Trade between East and West Europe, World Bank Policy Research Working Paper No.1850, Washington - World Bank.
3. Balassa, B. (1965). "Trade Specialization Patterns: The case of Russia", *BOFIT Discussion Papers No. 19/2004*, (Helsinki: BOFIT Institute).
4. Balassa B., Bauwens L. (1987): Intra – industry specialisation in a multi – country and multy-industry framework. *Economic Journal*, br.97 (388), 923-939.
5. Buturac, G. (2006) "Horizontalna i Vertikalna specijalizacija u međunarodnoj robnoj razmjeni: Slučaj Hrvatske i Češke", *Ekonomski pregled*, (57), 7-8: 475-489.
6. Škuflić, L. (2005) "Trgovinska liberalizacija i troškovi prilagodbe Europskom tržištu: Slučaj Hrvatske", *Ekonomski pregled*, 2005., 12: 1161-1189.
7. Škuflić, L. i Vlahinić-Dizdarević, N (2003) "Koliko je Hrvatska robna razmjena intra-industrijska", *Ekonomski pregled 2004.*, 9-10: 727-751.
8. Van Berkum S. (2000): Patterns of Intra – industry trade and Foreign Direct Investment in Agro-food products: Implications for East – West Integration, Agricultural Economics Research Institute (LEI), The Hague, The Netherlands, MOCT- MOST 9: 225-271, No.3, 1999., Kluwer Academic Publishers.

9. Podaci Spoljnotrgovinske komore BiH.
10. www.dei.gov.ba.

SEKURITIZACIJA MIGRACIJA U EVROPSKOJ UNIJI

DOI: 10.7251/STES1609286S

*Nevena Šekarić
Fakultet bezbednosti
Univerzitet u Beogradu*

nevenasekaric@gmail.com

Sažetak

Migracije ka Evropskoj uniji ne predstavljaju novi fenomen; celu njenu istoriju obeležila su kretanja stanovništva različitog obima i inteziteta. Međutim, poslednjih nekoliko godina, migracije se sve više predstavljaju kao pretnja javnom redu, evropskom kulturnom identitetu i tržišnoj stabilnosti. Drugim rečima, one se sekuritizuju. U početku smatrane pozitivnim fenomenom, migracije sve više postaju predmet političke zabrinutosti evropskih država usled čega dolazi do usvajanja restriktivnijih migracionih politika. Sekuritizacija migracija – predavljanje migracija kao bezbednosnog pitanja – dešava se početkom 90-ih godina prošlog veka. Ovakvoj dinamici najviše je doprineo kraj Hladnog rata i jedno šire shvatanje bezbednosnih pretnji. U tom trenutku, sa intenziviranjem evropskog integracionog procesa, primetno je uključivanje migracionih politika u ustavne strukture EU. Problematika vezana za fenomen migracija naročito dobija na značaju nakon 11. septembra 2001. godine, terorističkih napada u Madridu i Londonu, dok je aktuelna migrantska kriza kao posledica „Arapskog proleća“ ponovo aktuelizovala ovaj problem. Za sve to vreme, primetna je postepena promena migracione politike EU iz popustljive u politiku restriktivne prirode i uspostavljanje odgovarajućih institucionalnih i administrativnih rešenja. Shodno tome, osnovni cilj ovog rada jeste ostvarivanje uvida u genezu procesa sekuritizacije migracija na nivou EU u političkom, tehničko-tehnološkom i institucionalnom smislu. Kako sekuritizacija migracija na prostoru EU predavlja predmet tematizovanja brojnih teorijskih radova i stručnih praksi, to se kao osnovni metodološki pristup ovog rada nameće pregled postojeće literature koja se bavi ovim fenomenom. Na taj način, želi se pokazati kako je jedan fenomen, u početku smatran isključivo socioekonomskom pojavom, postepeno procesom sekuritizacije postao jedno od bezbednosnih pitanja i tako rezultirao brojnim promenama na političkom, tehničko-tehnološkom i institucionalnom polju jedne nadnacionalne organizacije.

Ključne reči: migracije, sekuritizacija, Evropska Unija, migraciona politika

SECURITIZATION OF MIGRATION IN THE EUROPEAN UNION

*Nevena Šekarić
Faculty of Security Studies
University in Belgrade*

nevenasekaric@gmail.com

Abstract

Migration towards European Union does not represent a new phenomenon; its whole history was marked by population movements of different scale and intensity. However, in recent years, migration is increasingly presented as a threat to public order, the European cultural identity and market stability. In other words, it is securitized. Initially regarded as a positive phenomenon, migration has increasingly become subject of European countries' political concerns causing establishment of restrictive migration policies. Securitization of migration – process that represent migration as a security issue - happens at the beginning of the 90s of the last century. The end of the Cold War and a broader understanding of security threats have had the biggest contribution to such dynamics. At that point, with the intensification of the European integration process, the inclusion of migration policy in the EU constitutional structure was evident. Issues related to the phenomenon of migration particularly is gaining in importance after the 9/11, terrorist attacks in Madrid and London, while the current migrant crisis as a result of the "Arab Spring" actualized this problem one more time. During all this time, there is a noticeable gradual change of EU migration policy from permissive to restrictive policies and establishment of appropriate institutional and administrative solutions likewise. Consequently, the basic aim of this paper is to gain insight into the genesis of the process of securitization of migration at EU level in the political, technical, technological and institutional sense. Since the securitization of migration within the EU represents a subject of numerous theoretical studies and professional practices, basic methodological approach of this study refers to a review of the existing literature dealing with this phenomenon. In this way, one wants to show how one phenomenon, initially considered as a purely socio-economic phenomenon, has gradually become one of the security issues due to process of securitization and also resulted in a number of changes in the political, technical, technological and institutional field of a supranational organization.

Keywords: migration, securitization, European Union, migration policy

UVOD

Kako migracije na prostoru Evropske unije danas predstavljaju jedno od najznačajnijih političkih pitanja, primetno je njihovo smeštanje u kontekst bezbednosti i to kako u okviru političkog diskursa, tako i u okviru medija. Razvoj percepcije o migracijama kao bezbednosnom pitanju, odnosno, njihova sekuritizacija, može se pratiti kroz analizu evropske migracione politike koja, u odnosu na ovo pitanje, poslednjih godina dobija sve restriktivniji karakter.

S obzirom da cilj ovog rada predstavlja ostvarivanje uvida u genezu procesa sekuritizacije migracija na nivou Evropske unije u političkom, tehničko-tehnološkom i institucionalnom smislu, najpre je neophodno ukratko predstaviti sam koncept sekuritizacije, a potom i ključne događaje na prostoru evropske zajednice koji su uticali na intenziviranje ovog pitanja.

1. KONCEPT SEKURITIZACIJE

Koncept sekuritizacije razvijen je od strane Buzena, Vejvera i De Vildea okupljenih oko Kopenhaške škole studija bezbednosti. Njihov pristup, nastao i razvijen nakon Hladnog rata, poziva na proširivanje definicije bezbednosti tako da se u bezbednosne programe država uključi i niz neophodnih i do tada zanemarenih pitanja, kao što su promene u prirodnoj okolini, siromaštvo i ljudska prava (Mekdonald, M. prema: Vilijams P., 2012: 118). Tako, prema Vejveru, sekuritizacija podrazumeva diskurs kojim političke elite određene pojave označavaju kao bezbednosne pretnje i u borbi protiv njih traže legitimitet za usvajanje specijalnih mera koje odstupaju od uobičajenih političkih procedura (1995). Na taj način, sekuritizacija takve pojave postavlja izvan „ustanovljenih pravila igre“ (Buzan et al., 1998: 23).

Pet osnovnih elemenata koji definišu i čine zaokruženim proces sekuritizacije jesu jezički akt (govorni čin), sekuritizujući akter(i), funkcionalni akter(i), publika i specijalne mere. Jezičkim aktom se neko pitanje definiše kao bezbednosno naglašavanjem urgentnosti njegovog rešavanja i opasnosti koje ima po referentni objekat (Glušac i Vujinović prema: Lipovac i Živojinović, 2014: 33). Taj jezički akt preduzima sekuritizujući akter – politički subjekat, pri čemu to mogu biti i državni i nedržavni akteri. Dok je za jezički akt važno da prati gramatiku bezbednosti, sekuritizujući akteri moraju da imaju socijalni i politički kapital i priroda pretnje na koju oni ukazuju mora biti stvarna i ozbiljna (Glušac i Vujinović prema: Lipovac i Živojinović, 2014: 33). Treći element sekuritizacije predstavljaju funkcionalni akteri koji se definišu negativno – oni nisu sekuritizujući akteri, ali u velikoj meri utiču na donošenje odluka. Publika predstavlja četvrti element kojem se zaravo upućuje sekuritizujući zahtev koji ona odobrava ili ne i u zavisnosti od toga prihvata ili ne prihvata upotrebu specijalnih mera. Specijalne mere jesu peti, poslednji element sekuritizacije čijom se upotrebom zaokružuje taj proces (Buzan et al., 1998). Ukoliko, pak, izostane neki od pomenutih elemenata sekuritizacije, ne može se govoriti o uspešno izvršenom procesu. Kao „ekstremnija“ varijanta politizacije¹, sekuritizacija određeno pitanje podiže na nivo bezbednosne pretnje određenom referentnom objektu. U tom slučaju, pitanje predstavljeno kao egzistencijalna pretnja zahteva usvajanje i sprovođenje specijalnih mera (Buzan et al., 1998: 23f). Na taj način, sekuritizacija naglašava neophodnost oslobađanja političke zajednice od egzistencijalne pretnje (Huysmans, 2006). Kao što se može primetiti, predstavnici Kopenhaške škole gotovo isključivo najveći značaj pridaju uspešno izvršenom govornom činu političkih elita kada je reč o sekuritizovanju određenog pitanja. Određene nedostatke ovakovog poimanja procesa sekuritizacije, poput marginalizovanja svakodnevnih

¹Koncept politizacije se generalno može definisati kao „zahtev za prenošenjem ili akt prenošenja određenog pitanja u oblast politike – pretvarajući prethodno apolitična pitanja u politička“ (Zuern & De Wilde, 2012: 139).

praksi mnogih provajdera bezbednosti koje mogu imati snažan sekuritizujući efekat nezavisno od diskursa političkih elita, nastojao je da otkloni Džef Hjusmans, jedan od pripadnika Pariske škole studija bezbednosti.²

U okviru svog najznačajnijeg ostvarenja, *The Politics of Insecurity: Fear, migration and asylum in the EU* (2006), Hjusmans na jedan kritički način posmatra teoriju sekuritizacije razvijenu od strane Kopenhaške škole i nastoji da pruži širi uvid u razumevanje i preispitivanje načina na koji se nešto konstruiše kao bezbednosno pitanje. On, naime, govori o „bezbednosnom oblikovanju“ (*security framing*) koje zapravo podrazumeva da se određeno pitanje posmatra kroz bezbednosni okvir. Konkretnije, Hjusmans govori pre o nebezbednosti nego o bezbednosti kao takvoj i ističe kako je nebezbednost politički i sociološki konstruisana u odnosu na bezbednost (2006: 2). Izučavajući proces sekuritizacije migracija na prostoru Evropske unije, Hjusmans se prvenstveno bavi društvenim i institucionalnim procesima koji omogućavaju tu sekuritizaciju. Kao što je već pomenuto, on se kritički odnosi prema teoriji sekuritizacije Kopenhaške škole, nastojeći da pokaže kako njeno preusko fokusiranje isključivo na „govorni čin“ otežava razumevanje kako se sekuritizacija dešava u praksi. Drugim rečima, određeno pitanje može biti sekuritizovano ne samo kao rezultat konstruisanja pretnje kroz govorni čin, već i usled potrebe različitih provajdera bezbednosti da to pitanje okarakterišu kao bezbednosno. Na taj način, svakodnevna delatnost ovih provajdera igra značajnu ulogu u predstavljanju određenog pitanja kao bezbednosne pretnje.

Ključno u Hjusmansovom pristupu jeste proširenje koncepta sekuritizacije tako što se orjentiše ka praksama agencija i provajdera bezbednosti ili, kako ih on naziva, „profesionalcima bezbednosti“ (2006). Prema njegovom pristupu, sekuritizacija migracija ne proističe samo iz uspešno izvršenog govornog čina političkih elita, već i iz širokog spektra svakodnevnih bezbednosnih praksi, poput populacijskog profilisanja, procena rizika, statističkih proračuna, kreiranja kategorija, proaktivnih pristupa i mobilizacije i rada provajdera bezbednosti koji vrše presudan uticaj na konstruisanje domena nebezbednosti³ (Bigo, 2002; Huysmans, 2006). U tom smislu, proces sekuritizacije nije ograničen samo na delovanje političkih elita i njihove zahteve za specijalnim merama, već podrazumeva i uključenost birokratije koja svojim rutinama i praksama utiče na oblikovanje (ne)bezbednosti. Dakle, Hjusmans ne odbacuje važnost koju jezičko konstruisanje pretnje ima u stvaranju nebezbednosti, ali ističe kako su politički i društveni procesi kojima se nebezbednost konstituiše mnogo kompleksniji⁴.

Hjusmans navodi kako migranti, počev od 90-ih godina prošloga veka, sve više bivaju viđeni kao potencijalna pretnja unutrašnjoj bezbednosti i stabilnosti zapadnoevropskih društava (2000; 2006: 17). U tom kontekstu, migranti se percipiraju kao pojava koja pretili da ugrozi tradicionalan zapadnoevropski način života, što rezultira restriktivnijim migracionim politikama ili čak napadima na migrante. U delu rada koji sledi, akcenat je stavljen upravo na Hjusmansovo poimanje koncepta sekuritizacije, gde su na viđenje migracija kao bezbednosnog pitanja veliki uticaj (pored govornog čina političkih elita) imale i institucionalne, administrativne i operativne prakse subjekata bezbednosti na prostoru Unije.

²Za razliku od Kopenhaške škole, Pariska škola je više orjentisana na unutrašnje aspekte bezbednosti. Težnja ka empirijskim istraživanjima bezbednosti jeste ono što karakteriše ovaj pristup, za razliku od konstruktivističke osnove koja dominira Kopenhaškom školom.

³Tako, na primer, uspostavljanje određenih specijalizovanih agencija za kontrolu prekograničnih kretanja (poput Frontex-a), rezultat je ne uspešno izvedenog govornog čina političkih elita, već potrebe institucionalnih faktora da određeno pitanje postave u domen (ne)bezbednosti.

⁴Tako, na primer, institucionalne prakse ne nastaju kao odgovor na konstituisanje pretnji, već često funkcionišu nezavisno od toga, čak i pre nego što se nešto proglašava kao bezbednosna pretnja (Huysmans, 2006: 8).

2. EVROPSKA MIGRACIONA POLITIKA I SEKURITIZACIJA MIGRACIJA

Ovaj deo rada posvećen je sagledavanju prirode migracija ka Evropi u periodu nakon Drugog svetskog rata, i to prvenstveno kroz razvoj evropske migracione politike u kontekstu evropskog integracionog procesa. Potom su skicirani ključni elementi koji su obeležili proces stvaranja restriktivnije evropske migracione politike u odnosu na njenu prvobitnu, popustljiviju prirodu.

Vreme nakon Drugog svetskog rata obeležila je popustljiva politika koju su evropske države negovale prema migracionim kretanjima; zemlje poput Francuske, Holandije i Nemačke usvojile su politike koje su svrshodno promovisale migrantska kretanja ka Evropi (Huysmans, 2006: 65). Glavni razlog ovakve prirode stvari bila je činjenica da je ratom razorenoj Evropi bila neophodna dodatna radna snaga kako bi se izvršila njena rekonstrukcija. Shodno tome, glavni prioritet migracione politike evropskih zemalja u to vreme bio je privući fleksibilnu radnu snagu koju Evropa nije mogla priuštiti usled ratnih razaranja. U tom kontekstu, pravni status migranata bio je od sekundarnog značaja. Svakako, to ne znači da evropske države nisu regulisale migracije u potpunosti; one (migracije) jednostavno nisu imale isti značaj i implikacije po društvo kao što je to bio slučaj tokom 80-ih godina prošloga veka (Marrie, C.-V. prema: Huysmans, 2006: 65)⁵.

Tokom 60-ih i 70-ih godina XX veka, migracije se sve više shvataju kao pitanje od javnog značaja na prostoru evropskih država. U tom kontekstu, restriktivnije migracione politike polako zamenjuju prethodne popustljivije, što se dešava paralelno sa procesom u kome evropske države izgrađuju pristupe utemeljene na kontroli priliva migrantske radne snage. Ovakav razvoj situacije opravdavan je argumentom prema kome je domaća radna snaga ta kojoj je neophodna zaštita (Blotevogel et al. prema: Huysmans, 2006: 65). To je ujedno bio i prvi trenutak u kome je politička retorika istakla imigraciju kao potencijalni destabilišući faktor po evropsko tržište i javni red, ali je, i pored toga, migrantska populacija u Evropi nastavila da se uvećava kao rezultat ujedinjenja porodica (*family reunion*).

Odgovor Evropske zajednice na novonastalu situaciju usledio je u vidu usvajanja Uredbe Saveta 1612/68 koju su mnogi autori okarakterisali kao kamen temeljac evropskih pokušaja da se migracije značajnije regulišu⁶. Ova uredba omogućila je veću pokretljivost radne snage između država članica Evropske zajednice i na taj način snabdela evropsko tržište domaćom radnom snagom, što je ujedno prouzrokovalo negativne implikacije po privremene radnike i druge migrante⁷. Prema Uguru (Ugur, 1995), ova uredba „postavila je temelje za razvoj „tvrđave Evrope“ u oblasti imigracione politike tokom 80-ih i 90-ih godina prošlog veka“ (Huysmans, 2006: 66).

Sve većoj politizaciji ovog pitanja doprineli su i društveni faktori, poput ekonomske recesije, neugodnih društvenih promena i drugih izvora nestabilnosti, na koje su se u velikoj meri odražavale sve učestalije imigracije (Heisler & Layton-Henry, 1993: 157), čime su u prvi plan istaknute socijalna, ekonomska i politička bezbednost. Uočen deficit bezbednosti nastao abolicijom unutrašnjih graničnih kontrola u EU rezultirao je jačanjem kontrole spoljašnjih granica Evropske unije.

Politizacija pitanja strane radne snage tokom 80-ih godina XX veka dešava se u kontekstu sve intenzivnije evropeizacije i institucionalizacije Evropske unije. Koordinacija politike je, pre svega, realizovana kroz

⁵Ovaj period se uzima za početak intenzivnijeg politizovanja pitanja migranata.

⁶Ova Uredba je uspostavila princip slobode kretanja za sve radnike državljanke zemalja članice Evropske zajednice i implementirana je kao akt nediskriminacije i jednakog tretmana svih članica Zajednice 1968. godine (Fuster, 1988: 127).

⁷Jedna od kritika odnosila se na činjenicu da je pomenuta uredba očigledno favorizovala slobodu kretanja državljanke zemalja članice Zajednice na uštrb državljanke zemalja „Trećeg sveta“ usled pogoršanja porodičnog ujedinjenja migranata (Verschuere prema: Huysmans, 2006: 66).

međudržavnu saradnju zemalja članica, dok su funkcionalne organizacije, poput policije, integrisane u vidu izvršnih snaga. Pored toga, uspostavljanje međudržavnih foruma (poput Trevi i Šengenske grupe) bilo je usmereno na izgradnju „migracione politike u okviru Evropske unije kroz razvoj transnacionalnih i međuvladinih političkih mreža koje su bile zainteresovane za kooperativno regulisanje imigracija, azila i/ili utočišta“ (Bigo, D. prema: Huysmans, 2006: 66). Međutim, kako je međuvladin pristup regulisanju migracija ubrzo osporen, došlo je do tzv. „komunitarizacije“ migracija koju je uveo Ugovor iz Amsterdama (1997). Ključni argument u korist komunitarizacije bio je da domaći donosioci političkih odluka ne mogu pravilno odgovoriti ili predvideti sve efekte i promene koje karakterišu migracije, izvan njihovih nacionalnih granica⁸.

Kada je reč o uticaju koji je teroristički napad 11. septembra 2001. godine (u daljem tekstu 11/9) imao na sekuritizaciju pitanja migracija, postoje oprečni stavovi. Tako su pojedini autori taj događaj označili kao događaj koji je imao dalekosežan uticaj na način na koji će EU oblikovati svoju migracionu politiku (Baldaccini, 2008: 31), odnosno, da je veza između migracija i politike azila, sa jedne, i bezbednosti, sa druge strane, postala izraženija (den Boer and Monar; Brouwer; Guild prema: Huysmans, 2006: 1). Sa druge strane, postoje i ona mišljenja prema kojima napad 11/9 nikako nije mogao stvoriti novu bezbednosnu agendu (Bigo, 2005: 72), kao i da taj napad nije rezultirao povećanom sekuritizacijom pitanja migracija i azila (Boswell, 2007). Međutim, bez obzira na polarizovanost stavova, svakako se ne može odreći značaj koji je ovaj događaj imao na jačanje antimigrantskog diskursa na evropskom prostoru.

Osim terorističkih napada u Njujorku, Madridu i Londonu tokom prvih godina XXI veka, gde je evropska zajednica evidentno povezivala migracije sa borbom protiv terorizma i drugih kriminalnih aktivnosti, aktuelna migrantska kriza ponovo je naglasila ovo pitanje. U tom kontekstu, u periodu od 2010. do 2016. godine, sa intenziviranjem migrantske krize nastale kao posledice „Arapskog proleća“, na polju sekuritizacije migracija na prostoru Evropske unije došlo je do značajnijih kvantitativnih i kvalitativnih promena. Suočena sa najmasovnijim prilivom migranata nakon Drugog svetskog rata⁹, evropska zajednica odlučnije je reagovala u korist očuvanja sopstvene unutrašnje stabilnosti i bezbednosti pri čemu je njeno zalaganje za princip humanitarizma nekoliko puta dovedeno u pitanje.

U cilju detaljnijeg prikaza sekuritizacije migracija na primerima prakse u EU, ključne tačke ovog procesa biće prikazane kroz tri kategorije promena koje su označile sekuritizaciju migracija na polju evropske migracione politike. Te tri kategorije jesu: 1) politika i legislativa, 2) tehnološka rešenja i 3) institucionalne, administrativne i operativne prakse, čiji prikaz sledi u daljem tekstu.

1) Politika i legislativa

Kada je reč o migracionoj politici EU XX veka, u periodu institucionalizacije Evropske unije, doneta su četiri akta od značaja u oblasti evropske migracione legislative. Jedan od njih, Jedinstveni evropski akt

⁸Francuski sociolog i ekspert za migracije, Viržini Girodon (Virginie Guiraudon), analizirao je ovu promenu sa horizontalnog kreiranja politike na nacionalnom nivou ka vertikalnom na federalnom nivou i došao do zaključka da „nacionalne političke odluke“ nose veće prednosti po migrante, nego što je to slučaj sa njihovim međunarodnom formom.

⁹Takođe, Institut za migracionu politiku je aktuelnu migrantsku krizu, u okviru koje najveći broj izbeglica potiče iz Avganistana, Sirije i Somalije, nazvao „najvećom humanitarnom krizom još od kraja Drugog svetskog rata“ (Esthimer, 2014; UNHCR, 2014).

¹⁰Jedinstveni evropski akt usvojen je od strane Evropske komisije 1986. godine, u cilju formiranja jedinstvenog evropskog tržišta predviđenog Ugovorom o Evropskoj ekonomskoj zajednici iz 1957. godine kroz ukidanje svih kontrola između zemalja članica kako bi se omogućio slobodan protok ljudi, roba, usluga i kapitala. Na taj način, uspostavljen je prostor bez unutrašnjih granica. Međutim, iako je ovakav prostor imao direktan uticaj na pitanja imigracije i azila, SEA nije uključio nijednu odredbu koja bi se ticala izbeglica, azila, viza i statusa državljana zemalja „Trećeg sveta“. Shodno tome, saradnja povodom ulaska, kretanja i boravka državljana zemalja „Trećeg sveta“ ostala je u nadležnosti međuvladinih foruma (Geddes, 2008: 75).

(*Single European Act - SEA*), predvideo je formiranje jedinstvenog evropskog tržišta, odnosno stvaranje tržišnog prostora bez unutrašnjih granica, ali se nije dotakao ključnih pitanja u oblasti imigracije i azila¹⁰. Kao rezultat međuvladine saradnje, nastala su još tri relevantna dokumenta – Šengenski sporazum (1985), Konvencija o primeni Šengenskog sporazuma (1995), kao i Dablinska konvencija (1990).

Dok je Šengenski sporazum¹¹ bio fokusiran na pojačane spoljašnje granične kontrole i saradnju zemalja potpisnica u oblasti pravosuđa i unutrašnjih poslova, Konvencija o primeni tog sporazuma direktno je povezala imigraciju i azil sa terorizmom, transnacionalnim kriminalom i graničnom kontrolom (Huysmans, 2000: 756) i detaljnije propisala odredbe o borbi protiv ilegalne imigracije, ulasku azilanata i raspodelu odgovornosti za njih (Guild 2006a: 636; Lavenex 2001: 95)¹². Dablinska konvencija dopunila je prethodnu Konvenciju o primeni Šengenskog sporazuma i ukazala na realnu prirodu međudržavne saradnje povodom ovih pitanja – cilj je bio smanjenje broja zahteva za azil, jačanje spoljašnjih granica i smanjene mogućnosti ulaska (Lavenex, 2001: 97). Navedeni akti samo ukazuju na to da se već na samom početku XX veka moglo svedočiti o počecima sekuritizacije migracija na tlu evropske zajednice. Ugovor iz Maastrichta (ili Ugovor o EU, kako se obično naziva) postavio je pitanja imigracije i azila u nadležnost novoosnovane Evropske unije. Kada je reč o sekuritizaciji migracija, dve stvari se ključne u vezi sa ovim Ugovorom. Najpre, on nije omogućio bilo kakvu značajniju supranacionalizaciju i sudsku kontrolu nad imigracijom i azilom. Drugo, ova pitanja povezao je sa ilegalnom imigracijom, organizovanim kriminalom, prevarom i policijskom saradnjom u borbi protiv terorizma, trgovine narkoticima i drugim oblicima prekograničnog kriminala.

U cilju otklanjanja institucionalne konfuzije uzrokovane stvaranjem zajedničkog evropskog tržišta i međuvladinog upravljanja migracijama i azilom, kasnije usvojeni Ugovor iz Amsterdama (1997) razdvojio je azil i migraciju od isključivo organizovanog kriminala (Bigo, D., 2005: 74) i premestio ta pitanja iz trećeg u prvi stub Unije, što je označilo početak usklađivanja nacionalnih propisa u oblasti prijema azilanata i obrade zahteva za azil, minimalnih standarda za kvalifikovanje lica kao izbeglica, privremenu zaštitu i sl. pitanja. Tako je Amsterdamski ugovor, uspostavljajući prostor slobode, bezbednosti i pravde, osigurao slobodni protok glavnih vrednosti jačanjem odgovarajućih mera u vezi sa spoljašnjom graničnom kontrolom, azilom, imigracijom i prevencijom kriminala.

Vanredni sastanak Evropskog saveta održan 1999. godine u Tampereu dao je veliku težinu uokvirenju pitanja imigracije i azila, naglašavajući nešto smanjenu sekuritizaciju ovih pitanja – naime, činilo se da su šefovi država prepoznali opasnost od nastajanja „tvrđave Evrope“ (Lavenex, 2001: 106). Stoga je, iako je pažnja i dalje bila usmerena na kontrolu i sprečavanje ilegalne imigracije, sveukupni pristup sada bio više izbalansiran, zasnivajući se na iskazivanju veće zabrinutosti za zaštitu izbeglica i azilanata i njihovih prava. Osim što je ponovo potvrdio zalaganje država članica za poštovanje prava da se traži azil, Savet je ohrabrio i razradu Povelje o osnovnim pravima EU (koja će kasnije, 2000. godine biti i usvojena od strane Saveta u Nici), čime je iskazao opredeljenost za fundamentalno ljudsko pravo zaštite od progona i tako postavio osnovu za nešto humanitarniji pristup prema migrantima. Jedini obavezujući akt za države članice EU u oblasti imigracije i azila u ovom periodu jeste bila Direktiva o privremenoj zaštiti (2001) koja je propisivala minimalne standarde u oblasti pružanja privremene zaštite masovno raseljenim licima i na taj način označila, uslovno rečeno, ravnotežu između krute kontrole i humanitarizma, odnosno, manji stepen sekuritizacije ovog pitanja.

¹⁰Šengenski sporazum prvobitno je potpisan od strane zemalja Beneluksa, Zapadne Nemačke i Francuske u cilju ukidanja unutrašnjih graničnih kontrola između potpisnica i predstavljao je tzv. „eksperiment“ u toj oblasti.

¹²Na taj način, ovaj akt predvideo je četiri odredbe u vezi sa migracijom i azilom: stroge vizne zahteve, saradnju u oblasti viziranja, proterivanje i readmisiju i nametanje kazni za prevoznike (Lavenex, 2001: 96, 100).

Migraciona politika EU XX veka, dakle, razvijala se negde između restriktivne prirode (unutar bezbednosnog okvira koji je najpre uspostavljen šengenskim aktima, gde je akcenat prvenstveno bio na borbi protiv ilegalne imigracije) i humanitarizma (počev od sastanka u Tampereu i zalaganja za redefinisane evropske politike tzv. „nulte imigracije“). Takođe, još jedna od odlika evropske migracione politike tog perioda jeste bila i pojačana saradnja zemalja članica za zemljama „Trećeg sveta“ koja je rezultirala velikim brojem zaključenih bilateralnih sporazuma o readmisiji¹³.

Nakon 11/9, primetno je odlučnije i asertivnije reagovanje EU – na vanrednom sastanku održanom septembra 2001. godine, Savet za pravosuđe i unutrašnje poslove izdao je uputstva pod nazivom „Mere na granicama“ kako bi se hitno pojačale mere kontrole na svim spoljašnjim granicama Unije, ispitalo stanje u zemljama u regionu povodom potencijalnih masovnih kretanja ka EU i analizirao odnos između očuvanja unutrašnje bezbednosti i posvećenosti međunarodnim obavezama i mehanizmima zaštite, čime se indirektno uspostavila veza između imigracije i terorizma. Iako je Evropska unija u ovom periodu iskazala posvećenost humanitarnom principu koji ne dozvoljava da izbeglice postanu žrtva terorističkih događaja u smislu odricanja njihovog prava da pređu granice Unije, njihov ulazak u šengenski prostor podlegao je strožim kontrolnim mehanizmima. Tako je doneto nekoliko akata koji su povezali terorizam sa azilom, ističući kako će svi slučajevi zloupotrebe izbegličkog statusa ili zahteva za azil od strane terorista biti na odgovarajući način procesuirani¹⁴. Azil i imigracija su sada direktnije povezani sa terorizmom, a prioritetne političke oblasti postale su jačanje kontrole na spoljašnjim evropskim granicama, efikasnije upravljanje migracionim kretanjima, intenzivna borba protiv ilegalne imigracije, insistiranje na saradnji sa zemljama „Trećeg sveta“ koje predstavljaju zemlju porekla ili tranzitnu zemlju, naročito kroz zaključivanje ugovora o readmisiji, kao i urgentno usvajanje zajedničke migracione i politike azila¹⁵.

Na samom početku XXI veka, borba protiv ilegalne imigracije postala je apsolutni prioritet za EU – 2002. godine, Savet za pravosuđe i unutrašnje poslove usvojio je Sveobuhvatni akcioni plan za borbu protiv ilegalne imigracije i trgovine ljudima u EU koji je apostrofirao potrebu za merama kontrole na svim nivoima u cilju zaustavljanja nezakonitih migracijama na prostoru Unije. Sastanak Evropskog saveta u Sevilji iste godine dodatno je naglasio značajan otklon od uravnoteženog pristupa predstavljenog u Tampereu¹⁶. Na sastanku u Sevilji, Evropski savet uredio je prioritete migracione politike u skladu sa četiri oblasti¹⁷. Dodatno, Haški program usvojen 2004. godine, potvrdio je problem ilegalne imigracije i institucionalizaciju bezbednosnog kontinuuma udruživanjem terorizma, kriminala i migracija. Teroristički napadi iz 2004. i 2005. godine u Madridu i Londonu samo su učvrstili takve stavove.

U obilju akata koji su kvalitativno uticali na restriktivniju prirodu evropske migracione i politike azila,

¹³Ovakvi sporazumi omogućavali su legalizovan povratak azilanata i pre no što bi zahtev za azil uopšte bio razmotren. Tako su, na primer, u iščekivanju masovnog priliva ljudi s početka 90-ih godina, sa nastankom novih centralnih i istočnih evropskih zemalja, pojačane spoljašnje granične kontrole postale nešto blaže tek kada su potpisani odgovarajući sporazumi o readmisiji sa zemljama „Trećeg sveta“ (Lavenex 2001: 114).

¹⁴Jedan od takvih akata jeste bio i akt izdat od strane Saveta EU 2001. godine pod nazivom „Zajednička pozicija u borbi protiv terorizma“.

¹⁵„Pojačanu“ sekuritizaciju migracija potvrdio je Pakt o imigraciji i azilu, donet od strane Francuske 2008. godine, naglašavajući neophodnost pojačanih spoljašnjih graničnih kontrola, politike povratka i upotrebe tehničkih mera.

¹⁶Ovaj sastanak naglasio je potrebu za merama kontrole i povratku i dobrovoljnih i prisiljenih migranata i pozvao na odlučnu akciju u borbi protiv ilegalne imigracije u skladu sa Sveobuhvatnim akcionim planom. Takođe, na sastanku je dogovoreno i da svaka buduća saradnja ili sporazum između EU i određene zemlje treba da sadrži i klauzulu o zajedničkom upravljanju migracijama i obaveznoj readmisiji u slučaju nezakonite migracije.

¹⁷Prva se odnosila na borbu protiv ilegalne imigracije, koja je uključila sporazume o readmisiji, regulisanje viza i trgovinu ljudima. Druga oblast ticala se jačanja spoljašnjih granica, u okviru koje su prioritetno mesto zauzeli čvrsta evropska policija, razvoj zajedničkog modela rizika i izgradnja mreže oficira za vezu zaduženih za migracije. Treća oblast akcenat je stavila na integraciju imigracione politike unutar šireg konteksta evropske spoljne politike sa zemljama „Trećeg sveta“. Jedan od glavnih elemenata ove oblasti jeste zajednička borba protiv ilegalne imigracije, dok sporazumi o readmisiji sa trećim zemljama igraju ključnu ulogu. Četvrta oblast fokusirana je na koherentnu politiku azila i imigracije (Huysmans, 2006: 67).

primat svakako pripada Globalnom pristupu migracijama i mobilnosti iz 2005. godine (revidiranom 2011. godine), nazvanim još i „Fundamentalni prioritet Evropske unije“. Negujući sveobuhvatan pristup pitanjima migracija, ovaj dokument postao je od strateške važnosti kada je reč o rešavanju pitanja imigracije i azila na nivou Unije. Imajući u vidu prikazano stanje postepeno jačajuće sekuritizacije migracija na prostoru evropske zajednice, uočljivo je da je ovo pitanje vremenom postalo jedan od konstitutivnih elemenata evropske spoljne politike.

Na pragu druge decenije XXI veka, povećanju neregularnih migracija ka evropskom prostoru usled aktuelne migrantske krize, EU je pristupila kao eskalirajućem bezbednosnom, političkom, ekonomskom, društvenom i kulturnom problemu koji treba držati dalje od evropskih granica (Župarić-Iljić, D., 2014: 91). Usled učestalih krijumčarenja migranata i velikog broja slučajeva utapanja migranata na moru, ovo pitanje postalo je jedno od najviše eksploatisanih u medijima. Teroristički napadi u Francuskoj, Belgiji i Nemačkoj tokom 2015. i 2016. godine dodatno su intenzivirali zabrinutost evropske zajednice za pitanje ilegalnih migracija. Tzv. politika straha koja odlikuje evropsku migracionu politiku u ovom periodu, u velikoj meri je dovela do kriminalizacije migranata i tražilaca azila u političkom diskursu. U tom kontekstu, jačanje evropskih spoljašnjih kopnenih i morskih granica, naročito na jugu i istoku, ponovo je naglašeno kao prioritetno pitanje evropske spoljnopolitičke agende.

Sledeći odredbe Lisabonskog ugovora iz 2007. godine u okviru koga je najveća pažnja evropske zajednice usmerena ka razvoju bezbednosne politike i suzbijanje ilegalnih migracija integrisanim upravljanjem granica, viznim politikama i sklapanjem sporazuma o readmisiji, Stokholmskim programom (usvojenim 2010. godine) dogovoreno je značajnije ulaganje u mere nadzora i kontrole usmerenih na sprečavanje i suzbijanje nezakonitih migracija. U tom kontekstu, primetno je ulaganje veće količine sredstava u fondove namenjene upravljanju spoljašnjim evropskim granicama u odnosu na fondove namenjene regulisanju izbegličkih statusa i integraciju onih koji neregularno borave na prostoru EU (Župarić-Iljić, D., 2014: 95). Takođe, osim u sprečavanje nezakonitog ulaska u države članice, veliki broj sredstava ulaže se i u dobrovoljni povratak i/ili prisilnu deportaciju državljanima zemalja „Trećeg sveta“ koji nezakonito borave na teritoriji EU. Ovo se može smatrati još jednim od indikatora pojačane sekuritizacije migracija u Evropskoj uniji.

Revizija Dablinske uredbe II usledila je 2013. godine u vidu Uredbe III, odnosno, pravila kojim se država na čiju teritoriju je prvu kročio tražilac azila, čini odgovornom za procesuiranje podnetog zahteva za azil¹⁸. Međutim, usled sve većeg priliva migranata i činjenice da periferne članice EU nemaju dovoljno kapaciteta za rešavanje tog problema, održivost Dablinskog sistema sa pravom je dovedena u pitanje¹⁹.

2015. godine, u vidu političkog odgovora jedne supranacionalne organizacije na aktuelnu migrantsku krizu, dolazi do usvajanja novog strateškog dokumenta Evropske unije na polju migracione politike – Evropske agende o migracijama²⁰, koja sada važi za novi evropski pristup migracijama. Osnovno načelo koje ova agenda proklamuje jeste zajedničko delovanje država u pružanju pomoći migrantima kojima je potrebna međunarodna zaštita i povratak onih migranata koji nemaju pravo boravka na području EU. Insistira se na preduzimanju hitnih mera za rešavanje krizne situacije na Sredozemlju i koracima koje je neophodno preduzeti tokom narednih godina radi boljeg upravljanja svim aspektima migracija. Od

¹⁸Takvo pravilo stavlja u nejednak položaj države na jugu i jugoistoku Evrope preko kojih i dolazi najveći broj tražilaca azila, gde ovakva neravnomerna raspodela tereta i odgovornosti slabi solidarnost između država članica o jednakim šansama za dobijanje zaštite.

¹⁹Umesto toga, Evropska komisija pokrenula je inicijativu za uvođenje kvota, najpre na dobrovoljnoj osnovi, o čemu između ministara unutrašnjih poslova EU nije postignut dogovor. S obzirom da se uvođenje kvota pokazalo neodrživim, projekat rešavanja izbegličkog pitanja u Evropskoj uniji u skorijoj budućnosti postalo je jedno od prioritetnih političkih pitanja.

²⁰Četiri oblasti na kojima se temelji ova strategija jesu: smanjivanje motivacije za nezakonitu migraciju; upravljanje granicama – spasavanje života i zaštita spoljašnjih granica; dužnost Evrope da pruži zaštitu – čvrsta zajednička politika azila i nova politika o legalnim migracijama.

značaja u oblasti političkih akata u vezi sa migrantskim pitanjem na tlu EU jeste i Evropska bezbednosna agenda usvojena za period 2015-2020. Ovaj dokument, s obzirom da migracije prepoznaje kao jedno od gorućih bezbednosnih pitanja, upućuje na pomenutu Evropsku agendu o migracijama i visok stepen povezanosti sa tim dokumentom.

Nova strategija EU iz oblasti bezbednosti koja stupa na mesto prethodne iz 2003. godine jeste Globalna evropska strategija (*Shared Vision, Common Action: A Stronger Europe; A Global Strategy for the European Union's Foreign And Security Policy*, 2016). Ovaj strateški dokument, usvojen je 2016. godine u svetlu dinamičnih događaja poput istupanja Velike Britanije iz EU, aktuelne migrantske krize kao posledice „Arapskog proleća“ i sve značajnije regionalne dinamike. Ključno u ovoj strategiji jeste insistiranje na multilateralnom pristupu u rešavanju zajedničkih problema i čvršće povezivanje sa susedima i regionalnim okruženjem.

2) Tehnološka rešenja

Usvajanje šengenskih akata i Dablinske konvencije rezultiralo je izradom odgovarajućih tehnoloških rešenja na polju upravljanja migracijama, što je predstavljalo još jedan indikator sekuritizacije imigracije i azila na prostoru Evropske unije.

Šengenski informacioni sistem (ŠIS), predviđen šengenskim aktima s početka 90-ih godina, operativno je započeo sa radom 1995. godine i sadržao informacije o osobama sa poternicama ili zahtevom za ekstradiciju, nestalim osobama, ukradenim vozilima, oružju i drugim objektima, kao i o državljanima „Trećeg sveta“ kojima je odbijen zahtev za ulaz u šengenski prostor (Baldaccini, 2008: 37). Čineći instrument koji su policija, granična i imigraciona kontrola koristili u svom radu, ovaj sistem je sadržao bazu podataka koja je imigrante i potencijalne azilante povezivala isključivo sa kriminalnim aktivnostima.²¹ Pored ŠIS-a, osmišljena su još dva tehnološka rešenja u cilju podrške evropskoj migracionoj politici – Evropski sistem za skladištenje slika (FADO) (1998) i Sistem za rano upozoravanje (1999). Bez upuštanja u detaljnije objašnjavanje navedenih sistema, potrebno je istaći kako su ove mere ukazale na sve veće povezivanje bezbednosti i tehnologije, istovremeno naglašavajući povezanost azilanata sa terorističkim i drugim kriminalnim aktivnostima (Khan, 2008).

Odmah po 11/9, Savet za pravosuđe i unutrašnje poslove promovisao je stav o proširenju mogućnosti pristupa ŠIS-u i drugim javnim službama (Boswell, 2007: 602). Shodno tome, u decembru 2001. godine započeto je sa razvojem ažuriranog sistema – ŠIS 2. Taj razvoj išao je u pravcu proširenja postojeće baze podataka o licima kojima je onemogućen ulaz u EU, kao i stavljanjem na raspolaganje baze i drugim organizacijama; tako je već 2005. godine, u kontekstu zajedničke borbe protiv terorizma, baza podataka stavljena na raspolaganje Evropolu, koji je postao jedna od ključnih organizacija u borbi protiv terorizma. Slične kvalitativne promene zadesile su i bazu podataka Eurodac (koja je postala operativna tokom 2003. godine), na osnovu kojih su policijske i snage za sprovođenje zakona dobile direktan pristup ovoj bazi. Kada je reč o Sistemu za rano upozoravanje, on je transformisan u ICONet (2005), postavši tako osigurana internet stranica koja olakšava razmenu informacija o ključnim događajima u vezi sa ilegalnim imigracijama i, uopšte, o migracionim kretanjima. Ovaj sistem, zajedno sa poboljšanim FADO-m, postao je još jedna od mera za borbu protiv terorizma, sa naglaskom na otkrivanju falsifikovanih dokumenata i

²¹Nakon nekoliko godina raspravi oko toga šta bi baza podataka ŠIS trebalo da sadrži, 2000. godine ustoličena je njegova konačna forma. Shodno tome, sistem je obradivao tri vrste biometrijskih podataka: 1) podatke o azilantima, 2) podatke o strancima uhapšenih usled ilegalnog prelaska spljašnjih evropskih granica i 3) podatke o strancima koji ilegalno borave u zemljama članicama EU. Rezultat toga jeste bilo stapanje osoba koje ilegalno prelaze evropske granice i azilanata u političkoj retorici (Guild, 2006: 66), tako da je s pravom proglašeno da EURODAC suštinski predstavlja bazu podataka o imigrantima koja podržava implementaciju evropske politike azila (Baldaccini, 2008: 42), usmerenu ka restrikcionizmu.

sprečavanju lažnih identiteta (Baldaccini, 2008: 33).

Osim kvalitativnih promena postojećih baza, period XXI veka obeležilo je i stvaranje novih. Jedna od njih jeste Vizni informacijski sistem – VIS, formiran 2004. godine u cilju uspostavljanja mreže za razmenu informacija u vezi sa vizama²², takođe je čineći dostupnom policijskim snagama usled povezanosti azila i imigracije sa borbom protiv terorizma kao jednim od ključnih strateških opredeljenja Evropske unije u ovom periodu.

S obzirom na asertivniji karakter evropske migracione politike u odnosu na aktuelnu migrantsku krizu, tehnološka rešenja u oblasti upravljanja migracijama išla su ukorak sa intenziviranjem restriktivnih političkih odluka. U tom kontekstu, značajno je umrežavanje svih nacionalnih službi zaduženih za migracije država članica i stvaranje jedinstvene komunikacijske platforme u obliku Sistema za kontrolu evropskih granica (Eurosur)²³. Zajedno sa Frontex-om, ovaj sistem treba da omogući infrastrukturu neophodnu za poboljšanje opcija informisanosti o mogućnostima za reagovanje na granicama EU u cilju otkrivanja, sprečavanja i suzbijanja nezakonitih migracija i kriminalnih aktivnosti.

Pored jačanja tehnoloških sistema, proširenja i ažuriranja postojećih baza podataka i formiranja posebnih timova za brzu intervenciju na kopnenim i morskim granicama EU, migrantsku krizu na prostoru evropske zajednice obeležilo je i podizanje graničnih ograda u cilju sprečavanja nelegalnog prelaska evropskih granica²⁴. I pored toga što ovakvi vidovi odbrane unutrašnje teritorije postoje širom sveta²⁵, sporno u vezi sa ovim pitanjem jeste povreda prava na azil, još jedan primer ogromne neravnoteže između nastojanja da se zaštiti unutrašnja stabilnost jedne države i principa humanitarizma.

3) Institucionalne, administrativne i operativne prakse

Kao što je istaknuto u predašnjem delu teksta, pre formalnog osnivanja Evropske unije (tačnije, pre Mاستrihtskog ugovora 1992. godine), saradnja između evropskih država po pitanju migracija i azila realizovana je u okviru međuvladinih foruma. Prva takva grupa bila je Trevi grupa, osnovana 1976. godine, prvenstveno kao odgovor na teroristički napad na Olimpijske igre u Minhenu i porast problema u vezi sa narkoticima u Evropi (Riekman, P., 2008: 19). Pored toga, ad hoc Radna grupa za azil i imigraciju izdvojila se iz postojeće Trevi grupe, uključivši mnoge njene zvaničnike, sa ciljem bavljenja zloupotrebom sistema azila u evropskim državama članicama i sve većim brojem zahteva za azil (Heisler & Layton-Henry 1993: 164). Ovakav razvoj situacije samo je dodatno potvrdio „prelazak“ pitanja azila i imigracije iz „niske“ u „visoku“ politiku bezbednosti, utemeljen na zabrinutosti zbog „kvalitativnog i kvantitativnog porasta problema u vezi sa azilom koji prete da ugroze unutrašnju stabilnost i bezbednost, kao i sam proces evropskih integracija usled ukidanja internih graničnih kontrola“ (Lavenex 2001: 100).

²²Inicijativa za formiranje VIS-a datira od septembra 2001. godine, sa vanrednog sastanka Saveta za pravosuđe i unutrašnje poslove, mada su njegova pravna osnova i finansijska sredstva dogovorena 2004. godine. Ključna stvar u vezi sa ovom bazom podataka jeste činjenica da ona sa ŠIS-om deli platformu, pri čemu obe baze sadrže biometrijske podatke, uključujući i fotografije i otiske papilarnih linija svih državljana „Trećeg sveta“ koji apliciraju za vizu (Geddes, 2008: 104), kao i podatke o prethodnim aplikacijama i odbijanjima, sprečavajući na taj način tzv. „kupovinu viza“ i čineći konačnim odbijanje zahteva za vizu od strane jednog konzulata (Baldaccini, 2008: 40).

²³Iako je inicijativa za formiranje ovog sistema započela još 2008. godine, on je postao operativan tek krajem 2013. godine. Iako ovaj sistem, između ostalog, nastoji da zaštiti živote migranata i doprinese njihovom spasavanju na moru, ovaj sistem nalazi se na meti mnogih kritika koje govore u prilog jačanju „tvrđave Evrope“ koja se na taj način brani od dolaska novih izbeglica, sada i uvođenjem bespilotnih letelica kao jednog od standarda u nadzoru granica.

²⁴Iako ovakve mere nisu u funkciji izgradnje međusobnog poverenja i razvoja dobrosusedskih odnosa, postoje stanovišta da one nisu suprotne odredbama međunarodnog prava. Naime, njihova funkcija je zaštita sopstvene teritorije i svaka država ima pravo da čuva svoju granicu od nelegalnog prelaska, sprovodeći čak i ovakve mere, sve dok legalan prelazak ljudi i robe nesmetano funkcioniše preko oficijelnih graničnih prelaza (Lipovac, M. i Đurić, S., 2015: 76).

²⁵Primeri takvih ograda jesu svakako najpoznatija ograda između SAD-a i Meksika, kao i ograde između Grčke i Turske, Bugarske i Turske, Mađarske i Srbije, na evropskom prostoru.

Kako navodi Hjusmans, ovo je označilo samo još jedan korak dalje ka uspostavljanju bezbednosnog kontinuuma kao institucionalizovanog načina donošenja političkih odluka koje povezuju graničnu kontrolu, terorizam, transnacionalni kriminal i migracije (Huysmans, 2006: 71).

Komitet K4 nastavio je rad Trevi i *ad hoc* Radne grupe u oblasti imigracije i azila, sastavljen od ministara spoljnih poslova država članica EU čiji je uticaj nad pitanjima pravosuđa i unutrašnjih poslova sve više jačao. Pored ovih tela, u oblasti imigracije i azila delovale su i druge organizacije, mada je primat ministara spoljnih poslova i dalje ostao netaknut. Široka lepeza organizacija uključenih u pitanja imigracije i azila povećala se, pored prethodno predstavljene Radne grupe, i formiranjem Strateškog odbora za imigracije, granice i azil (SCIFA), sačinjenog uglavnom od zvaničnika u oblasti pravosuđa i unutrašnjih poslova. Osim stvaranja rivalstva i konfuzije (Lavenex 2001: 128), veliki broj entiteta zaduženih za pitanja imigracije i azila ukazuje i na sekuritizaciju ovih pitanja na prostoru Evropske unije.

Na polju operativne saradnje, uspostavljena su dva tela – Centar za informisanje, diskusiju i razmenu o azilu (CIREA) i Centar za informisanje, diskusiju i razmenu o prelasku granica i imigraciji (CIREFI). Osim toga, 1995. godine formiran je Evropol u cilju uspostavljanja policijske saradnje između država članica, čime je pitanje imigracije i azila, još jednom, dovedeno u vezu sa borbom protiv organizovanog prekograničnog kriminala. Potreba za promovisanjem operativne saradnje između evropskih zemalja u kontrolisanju spoljašnjih granica Unije dodatno je učvršćena na sastanku Evropskog saveta u Nici 2000. godine, što dodatno ukazuje na nastojanje Evropske unije da se zaštita spoljašnjih evropskih granica sagleda iz perspektive bezbednosnog kontinuuma.

Potreba za operativnom saradnjom između zemalja članica rezultirala je i formiranjem već pomenutog Frontex-a 2004. godine (koji je operativno započeo sa radom 2005. godine), evropske agencije za upravljanje operativnom saradnjom na spoljašnjim granicama država članica Evropske unije koja, zapravo, ilustruje opredeljenost država članica za kooperaciju u oblasti imigracija i, naročito, borbe protiv ilegalne imigracije. Kao što se može primetiti, operativna saradnja između mnoštva entiteta u oblasti imigracije i azila u periodu XXI veka poprimila je apsolutni prioritet i nastavila da se razvija u okviru borbe protiv ilegalne imigracije.

ZAKLJUČAK

Generalno posmatrano, obim pitanja vezanih za razvoj prostora slobode, bezbednosti i pravde znatno se smanjio nakon 11/9 u korist borbe protiv terorizma (Bigo, 2008: 91) i ilegalne imigracije. Shodno tome, događaji koji su obeležili XXI vek, i, usled toga intenzivna zaštita evropskih granica, strogo ograničene zakonite opcije za ulazak u EU i borba protiv ilegalne imigracije, imali su za posledicu stvaranje de facto slike „ilegalnog imigranta“ (Morrison & Crosland, 2000 prema: Geddes, 2008: 131) i njegovu/njenu kriminalizaciju. Razvoj kontrolnih mehanizama usmerenih na upravljanje migracijama na evropskom tlu u vidu političkih odluka, tehničko-tehnoloških rešenja i drugih oblika saradnje između država članica vremenom su poprimili sekuritizujući efekat i rezultovali smeštanjem pitanja migracija u jedan bezbednosni okvir. Naravno, ovaj proces bio je potpomognut i relevantnim društveno-ekonomskim događajima koji su imali znatnog udela u sekuritizaciji ovog pitanja.

Prateći ključne događaje tokom XX i XXI veka na prostoru Evropske unije, ukazano je na koji način su migracije, u početku smatrane isključivo socioekonomskom fenomenom, postepeno procesom sekuritizacije postale jedno od bezbednosnih pitanja i tako rezultirale brojnim promenama na političkom, tehničko-tehnološkom i institucionalnom polju jedne nadnacionalne organizacije. Na koji način će aktuelna migrantska kriza uticati na produbljivanje ovog pitanja i u velikoj meri predstavljati izazov pred kojim se EU nalazi, ostaje da se vidi.

ЛИТЕРАТУРА

1. Baldwin, D. A. (1995). Security studies and the end of the Cold War. *World Politics*, 48(1), 117-141.
2. Baldaccini, A. (2008). Counter-terrorism and the EU strategy for border security: Framing suspects with biometric documents and databases. *European Journal of Migration and Law*, 10(1), 31-49.
3. Balzacq, T. (2006). Security and the two-level game: *The Treaty of Prüm, the EU and the management of threats* (No. 234). CEPS.
4. Bigo, D. (2006). Internal and external aspects of security. *European security*, 15(4), 385-404.
5. Boswell, C. (2003). The 'external dimension' of EU immigration and asylum policy. *International affairs*, 79(3), 619-638.
6. Boswell, C. (2007). Migration control in Europe after 9/11: Explaining the absence of securitization. *JCMS: Journal of Common Market Studies*, 45(3), 589-610.
7. Buzan, B., Wæver, O., & De Wilde, J. (1998). *Security: a new framework for analysis*. Lynne Rienner Publishers.
8. Vilijams, P. (Ur.). (2012). Uvod u studije bezbednosti. Beograd: Službenik glasnik i Fakultet bezbednosti.
9. Geddes, A. (2000). Lobbying for migrant inclusion in the European Union: new opportunities for transnational advocacy?. *Journal of European public policy*, 7(4), 632-649.
10. Geddes, A. (2001). International migration and state sovereignty in an integrating Europe. *International Migration*, 39(6), 21-42.
11. Geddes, A. (2008). *Immigration and European integration: beyond fortress Europe?*. Manchester Univ Pr.
12. Guild, E. (2006). The Europeanisation of Europe's asylum policy. *International Journal of Refugee Law*, 18(3-4), 630-651.
13. Guiraudon, V. (2000). European integration and migration policy: Vertical policy-making as venue shopping. *JCMS: Journal of Common Market Studies*, 38(2), 251-271.
14. Ejodus, F. (2012). *Međunarodna bezbednost: teorije, sektori i nivoi*. Beograd: Službeni glasnik i Beogradski centar za bezbednosnu politiku.
15. Esthimer, M. (2014). Top 10 of 2014—Issue# 1: World Confronts Largest Humanitarian Crisis since WWII. *Migration Information Source*.
16. EU Commission (2011). The Global Approach to Migration and Mobility. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions
17. EU Commission (2015). The European Agenda on Security. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic And Social Committee and the Committee of the Regions
18. EU Commission (2015). The European Agenda on Migration. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic And Social Committee and the Committee of the Regions
19. EU Commission (2016). Shared Vision, Common Action: A Stronger Europe. A Global Strategy for the European Union's Foreign And Security Policy
20. Župarić-Iljić, D. (2014). Irregular migration in the Mediterranean region: At the crossroads of politics of fear, exclusion and humanitarianism. In *Stranci pred vratima Europe: Iskustvo Lampeduse*.
21. Lavenex, S. (2001). The Europeanization of refugee policies: Normative challenges and institutional legacies. *JCMS: Journal of Common Market Studies*, 39(5), 851-874.
22. Lazaridis, G. (2016). Security, insecurity and migration in Europe. Routledge.

23. Lazaridis, G., & Wadia, K. (Eds.). (2015). *The Securitisation of Migration in the EU: Debates Since 9/11*. Springer.
24. Lodge, J. (1993). Internal Security and judicial cooperation. *The European Community and the Challenge of the Future*, 2, 315-339.
25. Lipovac, M. & Živojinović, D. (Ur.), (2014). *Međunarodna bezbednost: teorijski pristupi*. Beograd: Inovacioni centar Fakulteta bezbednosti; Novi Sad: Akademska knjiga.
26. Lipovac, M., & Đurić, S. Migrantska kriza u EU i Zapadnobalkanska ruta. *Godišnjak fakulteta bezbednosti. Faculty of security studies annual*, 67.
27. Puntscher Riekmann, S. (2008) 'Security, Freedom and Accountability: Europol and Frontex' in Guild E. and Geyer F. (ed) *Security versus Justice?: police and judicial cooperation*, Ashgate Publishing Limited
28. Ugur, M. (1995). Freedom of Movement vs. Exclusion: A Reinterpretation of the Insider'- Outsider' Divide in the European Union. *International Migration Review*, 964-999.
29. Fuster, J. L. (1988). Council Regulation 1612/68: A Significant Step in Promoting the Right of Freedom of Movement within the EEC. *BC Int'l & Comp. L. Rev.*, 11, 127.
30. Heisler, M. O., & Layton-Henry, Z. (1993). Migration and the links between social and societal security. *Identity, migration and the new security agenda in Europe*, 148-66.
31. Huysmans, J. (2000). The European Union and the securitization of migration. *JCMS: Journal of Common Market Studies*, 38(5), 751-777.
32. Huysmans, J. (2006). *The politics of insecurity: fear, migration and asylum in the EU*. Routledge.
33. Castles, S., Miller, M. J., & Ammendola, G. (2005). *The Age of Migration: International Population Movements in the Modern World*. New York: The Guilford Press.
34. Council, E. U. (2003). *A Secure Europe in a Better World: European Security Strategy*.
35. Wæver, O., Buzan, B., Kelstrup, M., & Lemaitre, P. (1993). *Identity migration and the new security agenda in Europe*.

**KARAKTERIZACIJA POLINOMSKIH PROSTORNIH KRIVIH SA
PITAGOREJSKIM HODOGRAFOM**
DOI: 10.7251/STES1609300M

Nevena Mitrović
Fakultet za matematiku, prirodne nauke i informacione tehnologije
Primorski univerzitet, Kopar
dr Vito Vitrih, docent

mitnevena@gmail.com
Math. Subj. Class. (2010) : 65D05, 65D17

Sažetak

U radu su predstavljene polinomske krive sa pitagorejskim hodografom (PH krive). To su krive, za koje postoji neki polinom, koji skupa sa komponentama odvoda krive čini pitagorejsku n -torku. Karakterizacija PH krivih je u mnogome zavisna od dimenzije prostora, u kojem kriva leži, te je zato u radu pažnja usmjerena na krive smještene u trodimenzionalni prostor, odnosno prostorne PH krive.

Značaj prostorne PH krive se ogleda u racionalnosti njene jedinične tangente. Pronalaskom racionalnih vektora koji zajedno sa racionalnom tangentom tvore bazu prostora u kojem se kriva nalazi, kretanje rigidnog tijela opisujemo kao racionalni prilagođeni okvir krive (adapted frame). Ta osobina čini PH krive veoma upotrebljivim u računarskim numerički upravljanim mašinama (CNC mašinama). Predstavljena je algebarska struktura kvaternioni, te su PH krive definisane u tom algebarskom prostoru. Izvedene su posebne osobine koje važe za prostorne PH krive, uslovi koje moraju zadovoljiti komponente PH krive, te je izveden Bèzierov zapis takve krive. Predstavljen je primjer interpolacije prostorne PH krive stepena tri, kao rješenje problema Hermit-ove interpolacije. Primjer je riješen upotrebom programskog jezika Octave.

Cilj rada je sistematično predstaviti prostorne PH krive, njihove osobine, kao i prednosti pri upotrebi u razvoju modernih tehnologija u robotici, grafici, animacijama, itd. Upotreba PH krivih je tehnologiji donijela mnogo olakšanja, iako je problem taj što se takve krive veoma teško dostižu. Sva predstavljena teorija je sadržana u primjeru interpolacije, sa kojim se jasno vidi broj različitih rješenja problema pri različitim početnim podacima. Ispostavljen je značaj postojanja i istraživanja PH krivih, kao veoma upotrebljive strukture u CAGD (Computer Aided Geometric Design).

Ključne riječi: krive, pitagorejski hodograf, kvaternioni, interpolacija

CHARACTERIZATION OF POLYNOMIAL SPATIAL PYTHAGOREAN-HODOGRAPH

Nevena Mitrović

Faculty of Mathematics, Natural Sciences and Information Technologies

University of Primorska

Mentor: Assoc. prof. Vito Vitrih

mitnevena@gmail.com

Math. Subj. Class. (2010) : 65D05, 65D17

Abstract

The paper describes subclass of polynomial curves, named Pythagorean-Hodograph curves (PH curves). These are the curves for which there exists some polynomial, which together with components of the curve's derivative forms Pythagorean n-tuple. Since the characterization of PH curves is a bit different depending on the dimension of a space in which they are defined, topic of this paper are just spatial PH curves.

Spatial PH curves have few important properties. The most important of them is the existence of a rational unit tangent. Namely, every PH curve has rational unit tangent, and because of that one can construct a rational adapted frame of such curves. Every spatial motion of a rigid body is defined by the adapted frame of some curve, and this can be done easily if such curve is a PH curve. This is the main reason of a big development of PH curves in computer numerical controlled machines (CNC). In the paper algebraic structure called quaternions is described, and connection between them and spatial PH curves is defined. Special properties of such curves are derived, as also a Bèzier representation. Using the theory of quaternions, studying such curves is simplified, which is derived in the paper. In the last part of the paper a numerical interpolation problem using cubic spatial PH curve is considered. Programming language Octave is used in this example.

The goal of the paper is a presentation of spatial PH curves and their properties, as some important parts in developing modern technologies for animations, graphics, robotics. Research of PH curves started in 1990s, and until now they became very important object in Computer Aided Geometric Design (CAGD). This paper should show importance of existing and developing of PH curves; but also things that are still not known, and have to be researched in this field in the future are mentioned in paper.

Keywords: curve, Pythagorean hodograph, quaternions, interpolation

INTRODUCTION

Pythagorean-Hodograph curves were introduced in 1990s. Since natural parametrization of curve (parametrization with arc length) was enough to define all geometric properties of the curve, using of general polynomial curves in Computer Aided Geometric Design (CAGD) did not always bring the desired results in modeling with parametric curves. So, it was desirable to find class of curves with rational natural parametrization. That was first done by Farouki and Sakkalis, which defined special class of curves, containing curves with rational or polynomial natural parametrization. These curves are called Pythagorean-Hodograph curves (PH curves).

Components of the hodograph of arbitrary polynomial curve \mathbf{r} are defined as derivatives of the components of curve \mathbf{r} . If the curve has Pythagorean hodograph, then there exists some polynomial σ , which together with components of curve's hodograph is making a pythagorean n-tuple. Nowadays PH curves became very useful tool in robotics, graphics and animations. Special importance of PH curves is in the machines with computer numerical control (CNC machines).

There are many reasons for such importance of PH curves. As a first one, we can say that PH curves have rational unit tangent. When they are defined in three-dimensional space, one can find rational orthonormal frame of such curves, as also a rational rotation minimizing frame. Any motion of a rigid body in the space can be defined with orthonormal frame, and because of that it is important that such frame is rational.

PH curves have different characterizations, depending of the space, in which they are defined. Most important are PH curves in 2-dimensional and in 3-dimensional space. In the paper, we consider only PH curves in three-dimensional space.

In the remaining of the paper the characterization of spatial PH curves is given and basic properties are described. Algebraic structure of quaternions is defined, and connection between the space of quaternions and spatial PH curves is considered. Special properties of cubic spatial PH curve as the simplest spatial PH curve are described, and its Bèzier representation is derived. In the last part of paper, G^1 Hermite interpolation scheme using cubic PH curves is considered, and algorithm for constructing interpolating curves is derived.

SPATIAL PYTHAGOREAN-HODOGRAPH CURVES

Polynomial PH curves are special class of polynomial curves. To understand PH curves, it is first necessary to define general curve \mathbf{r} . We say that parametrized curve in the space \mathbb{R}^d is the set $\Gamma \subseteq \mathbb{R}^d$, for which there is a mapping $\mathbf{r}: I \rightarrow \Gamma, I \subseteq \mathbb{R}$, such that $\Gamma = \{\mathbf{r}(t): t \in I\}$. Mapping \mathbf{r} is said to be a *parametrization* of the curve $\mathbf{r}(I)$. Parametrization is called *regular* if it holds $\mathbf{r}'(t) \neq 0$, for any parameter t belonging to set I . *Parametric velocity* of the curve $\mathbf{r}(I)$ is defined as $\sigma(t) = \sqrt{x_1'^2(t) + \dots + x_d'^2(t)}$. Regular parametrization of curve $\mathbf{r}(I)$ is said to be *natural* if it is true that its parametric velocity is equal to 1 for any parameter t , i.e. if $\forall t \in I: \sigma(t) = 1$. In that case parameter t is called *natural parameter*. For given curve \mathbf{r} in space \mathbb{R}^d one can define its *hodograph* as $\mathbf{r}'(t) = (x_1'(t), \dots, x_d'(t))^T, t \in I$. Let us formulate now a formal definition of spatial PH curve.

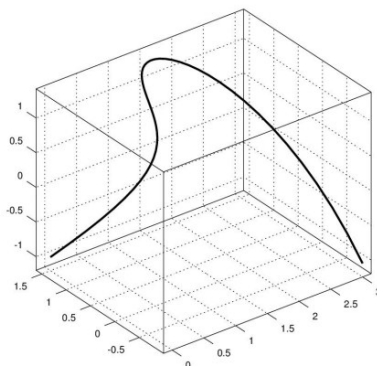


Figure 1. Example of a spatial curve.

Definition 1. A curve $\mathbf{r}(t) = (x(t), y(t), z(t))^T$ is called spatial Pythagorean-Hodograph curve, if there exists polynomial σ , such that $x'^2(t) + y'^2(t) + z'^2(t) = \sigma^2(t)$. If degree of the curve is n , then degree of polynomial σ is $n - 1$.

Properties of spatial Pythagorean-Hodograph curves

Once definition of PH curves is known, we became interested in the form of its hodograph. Components of curve's hodograph have special form in case hodograph is Pythagorean. One can ask if there are some necessary or sufficient conditions on hodograph components, which can show that curve is PH. Next theorem deals with arbitrary Pythagorean 4-tuple (Farouki,2008).

Theorem 1. If polynomials a, b, c, d , which are relatively prime, satisfy relation

$$a^2(t) + b^2(t) + c^2(t) = d^2(t),$$

they must be expressible in terms of other real polynomials u, v, p, q in the form:

$$\begin{aligned} a(t) &= u^2(t) + v^2(t) - p^2(t) - q^2(t), \\ b(t) &= 2[u(t)q(t) + v(t)p(t)], \\ c(t) &= 2[v(t)q(t) - u(t)p(t)], \\ d(t) &= u^2(t) + v^2(t) + p^2(t) + q^2(t). \end{aligned}$$

Proof. Equality $a^2(t) + b^2(t) + c^2(t) = d^2(t)$ can be written in the form $b^2(t) + c^2(t) = d^2(t) - a^2(t)$, which is equivalent with $(b(t) + \mathbf{ic}(t))(b(t) - \mathbf{ic}(t)) = (d(t) - a(t))(d(t) + a(t))$.

We consider two disjoint cases depending on whether polynomials b and c are coprime, or if there exists some nonconstant polynomial w , which is greatest common divisor of b and c .

As first possibility, assume that b and c are coprime. In that case polynomials $(b(t) + \mathbf{ic}(t))$ and $(b(t) - \mathbf{ic}(t))$ do not have common roots. Let $\alpha_i, i \in I$, be roots of polynomial $b(t) + \mathbf{ic}(t)$, which have positive imaginary part, and $\beta_j, j \in J$, roots of polynomial $b(t) - \mathbf{ic}(t)$, which have positive imaginary part. Conjugates of roots of the first polynomial are the roots of the second one, and vice versa. Let $f(t) = \prod_{i \in I} (t - \alpha_i)$ and $g(t) = \prod_{j \in J} (t - \beta_j)$. Let \bar{f} and \bar{g} denote conjugates of f and g , respectively. Then equations from beginning of proof can be simplified as:

$$b(t) + \mathbf{ic}(t) = f(t)g(t), \quad b(t) - \mathbf{ic}(t) = \bar{f}(t)g(t).$$

Polynomials $d(t) - a(t)$ and $d(t) + a(t)$ have real values, so both have conjugate pairs of roots, and it holds that every pair contains one root of the polynomial $b(t) + \mathbf{ic}(t)$ and another one from $b(t) - \mathbf{ic}(t)$. It holds:

$$d(t) - a(t) = f(t)\bar{f}(t), \quad d(t) + a(t) = g(t)\bar{g}(t).$$

If polynomials f and g are written in such a way that real and imaginary parts are separated, i.e. $f(t) = \tilde{p}(t) + \mathbf{i}\tilde{q}(t)$ and $g(t) = \tilde{u}(t) + \mathbf{i}\tilde{v}(t)$, by solving last four equations, what we get is exactly desired form of polynomials a, b, c, d from theorem.

If there exists non-constant polynomial w , which is greatest common divisor of polynomials b and c , it is obvious that left hand side of equation

$$(b(t) + \mathbf{ic}(t))(b(t) - \mathbf{ic}(t)) = (d(t) - a(t))(d(t) + a(t))$$

is divisible by w^2 . Polynomials a and d are coprime, since otherwise assumption of theorem is not satisfied, so it holds that either $d - a$ or $d + a$ is divisible by w^2 . After dividing last equation by w^2 , we can for sure use first part of the proof, so the theorem is proved. ■

From theorem it follows directly that components of hodograph of spatial PH curve $\mathbf{r}(t) = (x(t), y(t), z(t))^T$ have to have the form:

$$\begin{aligned} x'(t) &= u^2(t) + v^2(t) - p^2(t) - q^2(t) \\ y'(t) &= 2(u(t)q(t) + v(t)p(t)), \\ z'(t) &= 2(v(t)q(t) - u(t)p(t)), \end{aligned}$$

where u, v, p, q are real polynomials.

The key property of PH curves as already mentioned is existence of rational unit tangent. In the rest of the paper, we suppose that curve $\mathbf{r}(t) = (x(t), y(t), z(t))^T$ is a regular spatial PH curve. Consequently, we can assume that $|\sigma(t)| = \sigma(t) > 0$. Unit tangent of such a curve is defined as:

$$\mathbf{t}(t) = \frac{\mathbf{r}'(t)}{|\mathbf{r}'(t)|} = \frac{(x'(t), y'(t), z'(t))^T}{\sigma(t)}$$

Since σ is a polynomial, it is obviously true that unit tangent of \mathbf{r} is a rational function. For spatial polynomial curves, vector which is orthogonal to the tangent is not uniquely determined, so one can define a whole plane which is orthogonal to the tangent vector, called normal plane. Because of that we define normal and binormal vectors of the curve \mathbf{r} , both belonging to plane which is orthogonal to the tangent vector. Unit normal of \mathbf{r} has direction of the tangent's derivative and is defined as

$$\mathbf{t}'(t) = \sigma(t)\kappa(t)\mathbf{n}(t),$$

where κ is the curvature of curve \mathbf{r} and it can be computed by the formula

$$\kappa(t) = \frac{|\mathbf{r}'(t) \times \mathbf{r}''(t)|}{|\mathbf{r}'(t)|^3}$$

Curvature is a nonnegative measure by its definition. Binormal of the curve \mathbf{r} is orthogonal with tangent and normal, so it is defined as the corresponding cross product:

$$\mathbf{b}(t) = \mathbf{t}(t) \times \mathbf{n}(t).$$

From this, we can derive formulas for unit normal and binormal of curve \mathbf{r} .

$$\mathbf{n}(t) = \frac{\mathbf{r}'(t) \times \mathbf{r}''(t)}{|\mathbf{r}'(t) \times \mathbf{r}''(t)|} \times \mathbf{t}(t), \quad \mathbf{b}(t) = \frac{\mathbf{r}'(t) \times \mathbf{r}''(t)}{|\mathbf{r}'(t) \times \mathbf{r}''(t)|}$$

As mentioned above, curvature of curve \mathbf{r} is a measure which connects normal line of curve and derivative of tangents line. In a similar way, there is a measure which connects normal line of curve and derivative of binormal line, called *torsion* of curve \mathbf{r} , and is denoted with τ :

$$\mathbf{b}'(t) = -\sigma(t)\tau(t)\mathbf{n}(t).$$

Torsion of planar curves is equal to zero. Otherwise torsion can be calculated using the equation:

$$\tau(t) = \frac{(\mathbf{r}'(t) \times \mathbf{r}''(t)) \cdot \mathbf{r}'''(t)}{|\mathbf{r}'(t) \times \mathbf{r}''(t)|^2}$$

As we can see, quantities \mathbf{n}, \mathbf{b} and τ depend on the factor $|\mathbf{r}'(t) \times \mathbf{r}''(t)|^2$. In order to easily calculate that factor, we simplify it to

$$|\mathbf{r}' \times \mathbf{r}''|^2 = \sqrt{(y'z'' - y''z')^2 + (z'x'' - z''x')^2 + (x'y'' - x''y')^2} = \sqrt{\sigma^2\psi},$$

where $\psi = 4((up' - u'p)^2 + (uq' - u'q)^2 + (vp' - v'p)^2 + (vq' - v'q)^2 + 2(uv' - u'v)(pq' - p'q))$.

From the last, it follows that factor $\mathbf{r}' \times \mathbf{r}''$ have polynomial values if and only if ψ is a perfect square. For this reason, unit normal and binormal of arbitrary spatial PH curve are not necessary rational functions.

Tangent, normal and binormal of spatial curve \mathbf{r} form an orthonormal frame, also called Frenet frame. From non-rationality of unit normal and binormal vector one can see that it is not necessary for PH curve to have rational Frenet frame. Curves with rational Frenet frame are called double PH curves. (Farouki et al., 2009) Since unit tangent of spatial PH curve is always rational, one can try to find vectors \mathbf{e}_1 and \mathbf{e}_2 in the normal plane, so that $\mathbf{e}_1(t)$ and $\mathbf{e}_2(t)$ are rational at every point of curve. Such vectors can be constructed by rotations of normal and binormal at every point of a curve. Orthonormal frame generated by tangent \mathbf{t} , and vectors \mathbf{e}_1 and \mathbf{e}_2 is called adapted frame. Adapted frame is rational orthonormal frame of the space, and in CAGD every motion of the rigid body can be defined with adapted frame, so this property of PH curves is very important and useful. Figure 2 shows examples of such frames. (Farouki, 2008).

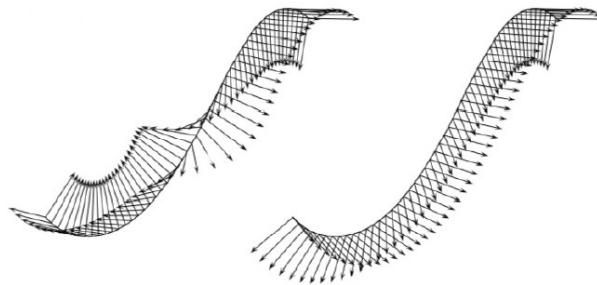


Figure 2. Frenet frame (left) and rotation-minimizing frame (right).

Quaternions

With algebraic representation of some geometric structures a lot of calculations were simplified. Introducing complex representation of the plane \mathbb{R}^2 , points are identified with complex numbers. So in such a way points can be summed, subtracted, multiplied, divided, with respect to arithmetical operations in the set of complex numbers. More precisely, point (x, y) in that case is represented with complex number $x + iy$. Correlation between these two sets is somehow obvious. In order to construct such algebraic representation of higher dimensional space, we can use algebraic structure called quaternions.

First idea is to look at numbers of the form $\mathbf{a} = (a_1, a_2, a_3)$, i.e. numbers belonging to 3-dimensional space \mathbb{R}^3 . Suppose that there is some vector space, which is isomorphic to mentioned space and have dimension 3. Then basis of that space is constructed from independent unit vectors $\mathbf{1}, \mathbf{i}$ and \mathbf{j} , where $\mathbf{i}^2 = -1$. Using property that vector space is closed for multiplication, one can show that also vector \mathbf{j} is imaginary unit, so vectors \mathbf{i} and \mathbf{j} are not independent, and they obviously don't span basis of vector space, so such vector space does not exist, and we have a contradiction. (Farouki, 2008)

Next idea is to try to find the correspondence using the vector space of dimension 4, say \mathbb{R}^4 . In this space, there are elements of the form $\mathbf{a} = (a_1, a_2, a_3, a_4)$. It turns out that vector space isomorphic to this one, which is extension of the space of complex numbers, is well defined, and is called *space of quaternions*. It is denoted by \mathbf{H} , in the honor of mathematician Hamilton, who defined it. Since space of quaternions is four-dimensional vector space, its basis contains exactly four independent vectors: $\mathbf{1}, \mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}$. These elements can be written as:

$$\mathbf{1} = (1,0,0,0), \quad \mathbf{i} = (0,1,0,0), \quad \mathbf{j} = (0,0,1,0), \quad \mathbf{k} = (0,0,0,1).$$

Elements of basis are connected with relations: $\mathbf{i}^2 = \mathbf{j}^2 = \mathbf{k}^2 = \mathbf{ijk} = -1$.

Every element $\mathbf{a} = (a_1, a_2, a_3, a_4)$ of space \mathbb{R}^4 can be written using quaternion notation as $\mathcal{A} = a_1 + a_2 \mathbf{i} + a_3 \mathbf{j} + a_4 \mathbf{k}$. If we understand $\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}$ as the unit vectors of space \mathbb{R}^3 , then one can separate quaternion \mathcal{A} to the scalar and vector part, which are also called real and imaginary part, respectively. Then quaternion \mathcal{A} can be written as $\mathcal{A} = (a, \mathbf{a})$.

In order to derive correspondence between quaternions and spatial PH curves, one has to define the operations in the space of quaternions. For arbitrary quaternions $\mathcal{A} = (a, \mathbf{a}), \mathcal{B} = (b, \mathbf{b})$ and real scalar λ , the following operations are defined:

- addition: $\mathcal{A} + \mathcal{B} = (a + b, \mathbf{a} + \mathbf{b})$,
- multiplication by a scalar: $\lambda \mathcal{A} = (\lambda a, \lambda \mathbf{a})$,
- multiplication of quaternions: $\mathcal{AB} = (ab - \mathbf{a} \cdot \mathbf{b}, \mathbf{ab} + b\mathbf{a} + \mathbf{a} \times \mathbf{b})$, where \cdot and \times represent scalar and cross products of vectors \mathbf{a} and \mathbf{b} , respectively.

When written in the shorter way, quaternions look like complex numbers, so it makes sense to define *conjugated quaternion* $\mathcal{A}^* = (a, -\mathbf{a})$ of quaternion \mathcal{A} . *Absolute value* of quaternion is defined as:

$$|\mathcal{A}| = \sqrt{\mathcal{A}\mathcal{A}^*} = \sqrt{\mathcal{A}^*\mathcal{A}} = \sqrt{a^2 + |\mathbf{a}|^2}.$$

If absolute value of quaternion is equal to 1, then it is called *unit quaternion*, and usually is denoted with \mathcal{U} . Unit quaternion can always be written in the form

$$\mathcal{U} = \left(\cos \frac{1}{2} \alpha, \sin \frac{1}{2} \alpha \mathbf{u} \right),$$

where \mathbf{u} is the unit vector and α is an arbitrary angle. Every vector \mathbf{v} from space \mathbb{R}^3 can be written in the form $(0, \mathbf{v})$, as element of \mathbf{H} . Since cross product of vectors is not commutative, multiplication of quaternions also is not commutative. Also it is true that composition of rotations in the space is not commutative function, so it does make sense to represent rotation of vectors with the multiplication of quaternions. With some technical calculations, which can be found in Farouki(2008), one can show that every vector $\tilde{\mathbf{v}}$ constructed by rotation of vector \mathbf{v} in \mathbb{R}^3 around the axis determined by vector \mathbf{u} for angle α can be written in the following way:

$$\tilde{\mathbf{v}} = \mathcal{U}\mathbf{v}\mathcal{U}^* = (0, (\mathbf{u} \cdot \mathbf{v})\mathbf{u} + \sin \alpha (\mathbf{u} \times \mathbf{v}) + \cos \alpha (\mathbf{u} \times \mathbf{v}) \times \mathbf{u}),$$

where \mathcal{U} is the unit quaternion and has the form mentioned above.

Representation of Pythagorean-Hodograph curves with quaternions

Once basic properties of quaternions are known, they can be used for representation of spatial PH curves. Let \mathcal{A} be defined as quaternion polynomial, $\mathcal{A} = u(t) + v(t)\mathbf{i} + p(t)\mathbf{j} + q(t)\mathbf{k}$. Then the hodograph of spatial PH curve \mathbf{r} in the corresponding quaternion representation can be written as

$$\mathbf{r}'(t) = \mathcal{A}(t)\mathbf{i}\mathcal{A}^*(t) = (u^2(t) + v^2(t) - p^2(t) - q^2(t))\mathbf{i} + 2(u(t)q(t) + v(t)p(t))\mathbf{j} + 2(v(t)q(t) + u(t)p(t))\mathbf{k}.$$

Arbitrary quaternion \mathcal{A} can be written as $\mathcal{A}(t) = |\mathcal{A}(t)|\mathcal{U}(t)$, where \mathcal{U} is unit quaternion written in the trigonometrical form. In that case hodograph of the curve \mathbf{r} from last equation represents spatial rotation of the vector \mathbf{i} for angle α around the axis \mathbf{u} , multiplied by $|\mathcal{A}(t)|^2$. If \mathcal{A} is of degree n , curve \mathbf{r} must be of degree $2n + 1$.

Important property of quaternion representation of curve's hodograph is its rotational invariance. To show that, take curve \mathbf{r} to be written in the quaternion notation. One can show that curve $\tilde{\mathbf{r}}$, given by rotation of \mathbf{r} for angle α , around the axis \mathbf{u} is also PH curve. In order to prove it, take $\mathcal{A} = u(t) + v(t)\mathbf{i} + p(t)\mathbf{j} + q(t)\mathbf{k}$ to be quaternion which defines quaternion notation of \mathbf{r} . The goal is to write $\tilde{\mathbf{r}}$ in the quaternion notation, where corresponding quaternion is defined with polynomials $u_1(t), v_1(t), p_1(t), q_1(t)$. It holds that polynomials $u_1(t), v_1(t), p_1(t), q_1(t)$ are described with $u(t), v(t), p(t), q(t), \alpha, \mathbf{u}$. Let \mathcal{U} be unit quaternion defined with angle α and rotational axis $\mathbf{u} = (u_x, u_y, u_z)$ of curve \mathbf{r} :

$$\mathcal{U} = \left(\cos \frac{1}{2} \alpha, \sin \frac{1}{2} \alpha \mathbf{u} \right).$$

Then curve $\tilde{\mathbf{r}}$ is given as:

$$\tilde{\mathbf{r}}(t) = \mathcal{U}\mathbf{r}(t)\mathcal{U}^* = \mathcal{U}\mathcal{A}(t)\mathbf{i}\mathcal{A}^*(t)\mathcal{U}^* = \mathcal{U}\mathcal{A}(t)\mathbf{i}(\mathcal{U}\mathcal{A}(t))^*.$$

Product $\mathcal{U}\mathcal{A}(t)$ is also quaternion; and here we denote it by $\mathcal{A}_1(t)$. After some calculations, what we get is:

$$\mathcal{A}_1(t) = \left(\cos \frac{1}{2} \alpha + \sin \frac{1}{2} \alpha (u_x \mathbf{i} + u_y \mathbf{j} + u_z \mathbf{k})(u(t) + v(t)\mathbf{i} + p(t)\mathbf{j} + q(t)\mathbf{k}) \right).$$

When we calculate last equation and substitute $\mathcal{A}_1(t) = u_1 + v_1\mathbf{i} + p_1\mathbf{j} + q_1\mathbf{k}$, it becomes obvious that components of \mathcal{A}_1 can be expressed by polynomials u, v, p, q , angle α and vector \mathbf{u} as:

$$\begin{aligned} u_1(t) &= \cos \frac{1}{2} \alpha u(t) - \sin \frac{1}{2} \alpha (u_x v(t) + u_y p(t) + u_z q(t)), \\ v_1(t) &= \cos \frac{1}{2} \alpha v(t) - \sin \frac{1}{2} \alpha (u_x u(t) + u_y q(t) + u_z p(t)), \\ p_1(t) &= \cos \frac{1}{2} \alpha p(t) - \sin \frac{1}{2} \alpha (u_y u(t) + u_z v(t) + u_x q(t)), \\ q_1(t) &= \cos \frac{1}{2} \alpha q(t) - \sin \frac{1}{2} \alpha (u_x v(t) + u_y p(t) + u_z u(t)). \end{aligned}$$

As it can be seen from last equations, hodograph of PH curve \mathbf{r} is rotationally invariant, or precisely defined: rotation of PH curve gives again a PH curve. That is one of most useful properties of spatial PH curves, nicely described using quaternion representation.

Cubic spatial Pythagorean-Hodograph curve

As already mentioned, unit tangent of spatial PH curve is a rational function. Property which is also shown above says that normal and binormal of spatial PH curve are not necessarily rational functions. But, when we deal with cubic spatial PH curves, i.e. curves of degree three, things are simplified. In this section \mathbf{r} will denote spatial cubic PH curve. This is the simplest PH curve, and polynomials u, v, p, q which determine hodograph of \mathbf{r} are linear. Also, it holds that leading coefficients of polynomials $uv' - vu'$ and $up' - pu'$ are equal to zero, so these polynomials are constant. Polynomial ψ defined above is also constant, so can be written as square of some constant k , i.e. $\psi = k^2$. It follows from equations of unit normal and binormal that they are rational if curve \mathbf{r} is of degree three, since square root of ψ is constant function. From rationality of unit normal and binormal it automatically follows that Frenet frame is also rational, so cubic spatial PH curves are also double PH curves. That motivates us to interpolate with PH curves of degree three, and in order to do that, one has to derive Bèzier representation of \mathbf{r} .

Bèzier representation of spatial PH cubics

Let \mathbf{r} be spatial PH curve of degree three. In quaternion representation its hodograph can be written as $\mathbf{r}'(t) = \mathcal{A}(t)\mathbf{i}\mathcal{A}^*(t)$, where \mathcal{A} is linear quaternion polynomial of form $\mathcal{A}(t) = \mathcal{A}_0(1-t) + \mathcal{A}_1t$. In order to get control points $\mathbf{p}_0, \mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2, \mathbf{p}_3$ of curve \mathbf{r} , we substitute $\mathcal{A}(t)$ in the equation of the quaternion representation of \mathbf{r}' .

$$\begin{aligned} \mathbf{r}'(t) &= (\mathcal{A}_0(1-t) + \mathcal{A}_1t)\mathbf{i}(\mathcal{A}_0(1-t) + \mathcal{A}_1t)^* \\ &= \mathcal{A}_0\mathbf{i}\mathcal{A}_0^*(1-t)^2 + \mathcal{A}_0\mathbf{i}\mathcal{A}_1^*(1-t)t + \mathcal{A}_1\mathbf{i}\mathcal{A}_0^*(1-t)t + \mathcal{A}_1\mathbf{i}\mathcal{A}_1^*t^2 \end{aligned}$$

$$= \mathcal{A}_0 \mathbf{i} \mathcal{A}_0^* B_0^2 + \frac{1}{2} (\mathcal{A}_0 \mathbf{i} \mathcal{A}_1^* + \mathcal{A}_1 \mathbf{i} \mathcal{A}_0^*) B_1^2 + \mathcal{A}_1 \mathbf{i} \mathcal{A}_1^* B_2^2.$$

Equation of curve \mathbf{r} can be derived by integration of its hodograph.

$$\begin{aligned} \mathbf{r}(t) = & \frac{1}{3} \mathcal{A}_0 \mathbf{i} \mathcal{A}_0^* B_1^3 + \left(\frac{1}{3} \mathcal{A}_0 \mathbf{i} \mathcal{A}_1^* + \frac{1}{6} \mathcal{A}_0 \mathbf{i} \mathcal{A}_1^* + \frac{1}{6} \mathcal{A}_1 \mathbf{i} \mathcal{A}_0^* \right) B_2^3 + \\ & + \left(\frac{1}{3} \mathcal{A}_0 \mathbf{i} \mathcal{A}_0^* + \frac{1}{6} \mathcal{A}_0 \mathbf{i} \mathcal{A}_1^* + \frac{1}{6} \mathcal{A}_1 \mathbf{i} \mathcal{A}_0^* + \frac{1}{3} \mathcal{A}_1 \mathbf{i} \mathcal{A}_1^* \right) B_3^3 + \mathbf{p}_0. \end{aligned}$$

Once curve \mathbf{r} is determined, one can write its control points:

$$\mathbf{p}_1 = \mathbf{p}_0 + \frac{1}{3} \mathcal{A}_0 \mathbf{i} \mathcal{A}_0^*, \quad \mathbf{p}_2 = \mathbf{p}_1 + \frac{1}{6} (\mathcal{A}_0 \mathbf{i} \mathcal{A}_1^* + \mathcal{A}_1 \mathbf{i} \mathcal{A}_0^*), \quad \mathbf{p}_3 = \mathbf{p}_2 + \frac{1}{3} \mathcal{A}_1 \mathbf{i} \mathcal{A}_1^*,$$

where \mathbf{p}_0 is an integration constant.

G¹ Hermite interpolation with cubic spatial PH curves

Once formulas for control points of spatial cubic PH curve are known, we can develop algorithm for determining curve \mathbf{r} of degree three, if some additional constraints are given. In case of interpolating G^1 Hermite data, such additional constraints are end points $\mathbf{p}_0, \mathbf{p}_3$ and corresponding unit tangent vectors $\mathbf{t}_0, \mathbf{t}_2$. In Jüttler et al. (1999), authors algebraically showed that there may exist zero, one, or two spatial PH cubics interpolating such G^1 data. Also, it was shown in Pelossi et al. (2005) that necessary condition for existence of G^1 spatial PH cubic interpolants can be expressed as the inequality

$$\cos \Delta \phi \leq -\frac{3}{4} + \frac{1}{8} \left(\frac{\tan \frac{1}{2} \theta_1}{\tan \frac{1}{2} \theta_2} + \frac{\tan \frac{1}{2} \theta_0}{\tan \frac{1}{2} \theta_1} \right),$$

where θ_0, θ_1 are the polar angles of $\mathbf{t}_0, \mathbf{t}_2$ relative to $\Delta \mathbf{p} = \mathbf{p}_1 - \mathbf{p}_0$, and $\Delta \phi$ is their azimuthal separation about $\Delta \mathbf{p}$. Generally, spatial PH quintics are more preferred in interpolation problems, since they offer greater shape flexibility. But since PH cubics are the simplest spatial PH curves, here we solve G^1 Hermite interpolation problem for such curves (Jaklic et al.).

Suppose that control points \mathbf{p}_0 and \mathbf{p}_3 and corresponding tangents \mathbf{t}_0 and \mathbf{t}_2 are given. End points \mathbf{p}_0 and \mathbf{p}_3 are exactly values of $\mathbf{r}(t)$ when t is 0 or 1, respectively. On the same way, tangents \mathbf{t}_0 and \mathbf{t}_2 represent the values of curve's hodograph $\mathbf{r}'(t)$ for t being 0 or 1, respectively. The task is to find spatial cubic PH curve \mathbf{r} , which satisfies mentioned conditions. From Bèzier representation of \mathbf{r} one can see that in order to find \mathbf{r} , quaternions \mathcal{A}_0 and \mathcal{A}_1 have to be determined. So, we get:

$$\mathbf{t}_0 = |\mathbf{t}_0| (t_{0x}, t_{0y}, t_{0z}) = \mathbf{r}'(0) = \mathcal{A}_0 \mathbf{i} \mathcal{A}_0^*, \quad \mathbf{t}_2 = |\mathbf{t}_2| (t_{2x}, t_{2y}, t_{2z}) = \mathbf{r}'(1) = \mathcal{A}_1 \mathbf{i} \mathcal{A}_1^*,$$

where (t_{0x}, t_{0y}, t_{0z}) and (t_{2x}, t_{2y}, t_{2z}) are unit tangents, and here will be denoted by \mathbf{e}_{t_0} and \mathbf{e}_{t_2} .

Quaternion \mathcal{U} , which is the solution of the equation $\mathcal{U} \mathbf{i} \mathcal{U}^* = \mathbf{v}$, where $\mathbf{v} = \lambda \mathbf{i} + \mu \mathbf{j} + \nu \mathbf{k}$, is of the form (Farouki, 2009):

$$\mathcal{U}(\phi) = \sqrt{\frac{1}{2}(1 + \lambda)} \left(-\cos \phi + \cos \phi \mathbf{i} + \frac{\mu \cos \phi + \nu \sin \phi}{1 + \lambda} \mathbf{j} + \frac{\nu \cos \phi - \mu \sin \phi}{1 + \lambda} \mathbf{k} \right).$$

Using that property, by solving equations for \mathbf{t}_0 and \mathbf{t}_2 we get values of \mathcal{A}_0 and \mathcal{A}_1 , which are dependent of free parameters ϕ_0 and ϕ_2 , respectively.

$$\mathcal{A}_0 = \sqrt{\frac{1}{2}(1 + t_{0x})} |\mathbf{t}_0| \left(-\sin \phi_0 + \cos \phi_0 \mathbf{i} + \frac{t_{0y} \cos \phi_0 + t_{0z} \sin \phi_0}{1 + t_{0x}} \mathbf{j} + \frac{t_{0z} \cos \phi_0 - t_{0y} \sin \phi_0}{1 + t_{0x}} \mathbf{k} \right),$$

$$\mathcal{A}_1 = \sqrt{\frac{1}{2}(1 + t_{2x})} |\mathbf{t}_2| \left(-\sin \phi_2 + \cos \phi_2 \mathbf{i} + \frac{t_{2y} \cos \phi_2 + t_{2z} \sin \phi_2}{1 + t_{2x}} \mathbf{j} + \frac{t_{2z} \cos \phi_2 - t_{2y} \sin \phi_2}{1 + t_{2x}} \mathbf{k} \right).$$

Parameters ϕ_0 and ϕ_2 can take arbitrary values. Using the fact that \mathbf{p}_0 and \mathbf{p}_3 are known and equations of control points, one can get equality $\mathcal{A}_0 \mathbf{i} \mathcal{A}_1^* + \mathcal{A}_1 \mathbf{i} \mathcal{A}_0^* = \sqrt{|\mathbf{t}_0| |\mathbf{t}_2|} (a_x \mathbf{i} + a_y \mathbf{j} + a_z \mathbf{k})$, where it holds:

$$a_x = \frac{\left((1 + t_{0x})(1 + t_{2x}) - (t_{0y} t_{2y} + t_{0z} t_{2z}) \right) \cos \phi - (t_{0y} t_{2z} - t_{2y} t_{0z}) \sin \phi}{\sqrt{(1 + t_{0x})(1 + t_{2x})}},$$

$$a_y = \frac{\left((1 + t_{2x})t_{0y} + (1 + t_{0x})t_{2y} \right) \cos \phi + \left((1 + t_{0x})t_{2z} - (1 + t_{2x})t_{0z} \right) \sin \phi}{\sqrt{(1 + t_{0x})(1 + t_{2x})}},$$

$$a_z = \frac{\left((1 + t_{2x})t_{0z} + (1 + t_{0x})t_{2z} \right) \cos \phi + \left((1 + t_{0x})t_{2y} - (1 + t_{2x})t_{0y} \right) \sin \phi}{\sqrt{(1 + t_{0x})(1 + t_{2x})}},$$

where $\phi = \phi_2 - \phi_0$ is a free parameter.

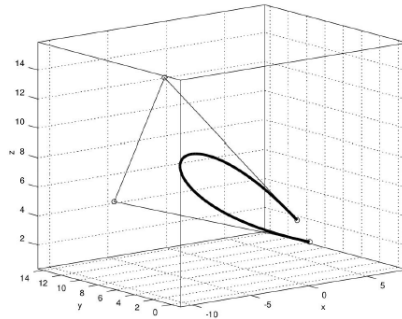


Figure 3. Example of interpolation, when there is just one solution: points $\mathbf{p}_0 = (-1, -1, 5)^T$, $\mathbf{p}_3 = (4, 4, 2)^T$ and unittangents $\mathbf{e}_{\mathbf{t}_0} = \left(-\frac{3}{5\sqrt{2}}, \frac{4}{5\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}} \right)^T$, $\mathbf{e}_{\mathbf{t}_2} = \left(\frac{4}{\sqrt{42}}, -\frac{5}{\sqrt{42}}, -\frac{1}{\sqrt{42}} \right)^T$.

Vector $(a_x \mathbf{i} + a_y \mathbf{j} + a_z \mathbf{k})$ can be written as function of $\cos \phi$ and $\sin \phi$:

$$(a_x \mathbf{i} + a_y \mathbf{j} + a_z \mathbf{k}) = \mathbf{I}_1 \cos \phi + \mathbf{I}_2 \sin \phi.$$

Then from previous equations it follows:

$$2\mathbf{t}_0 + \sqrt{|\mathbf{t}_0||\mathbf{t}_2|}(\mathbf{I}_1 \cos \phi + \mathbf{I}_2 \sin \phi) + 2\mathbf{t}_2 = 6\Delta\mathbf{p},$$

which gives us system of three equalities with three unknowns. After solving, what we get are values of $|\mathbf{t}_0|$ and $|\mathbf{t}_2|$, which are depend on angle ϕ (Pelossi et al., 2005). Angle ϕ can be calculated from equation

$$\tau^4 - 2\alpha\tau^3 + 2\beta\tau^3 + 2\alpha\tau + 1 = 0,$$

where variable $\tau = \tan \frac{1}{2} \phi$, and α and β are expressible with known vectors \mathbf{I}_1 and \mathbf{I}_2 from above equation. Without the loss of generality, one can take $\phi_0 = 0$ and $\phi_2 = \phi$. It follows that in the case of G^1 Hermite interpolation with PH cubics it can happen that solution does not exist, is uniquely determined, or there exist two curves satisfying conditions. Figure 3 shows an example of data, when interpolating curve is uniquely determined, and Figure 4 shows an example when two curves satisfy interpolation conditions.

CONCLUSION

In this paper, Polynomial-Hodograph curves (PH curves) are presented. They form special subclass of polynomial parametric curves. We described PH curves in 3-dimensional space, as currently most interested and researched subclass of all PH curves.

Basic properties of spatial PH curves were described, and representation of such curves is presented, using algebraic structure called quaternions. With an interpolation algorithm using spatial cubic PH curve, we solved real problem of constructing PH curve for given conditions. Last two figures were constructed as solutions of interpolation problems using programming language Octave.

There is no bijective correspondence between the space of all regular spatial polynomial curves, and those with Pythagorean-hodograph, and for now it is not known if such correspondence exists or not. Using quaternion representation

spatial PH curves became very useful object in many parts of industry. Any motion of rigid body can be determined with rotation minimizing frame. Big advantage of PH curves is a possibility to exactly calculate rational rotation minimizing frame. In higher dimensions, there is a lot of things that are not known about PH curves. What we know, is that all calculations in CAGD are simplified with introducing PH curves, so their developing should even increase in the future.

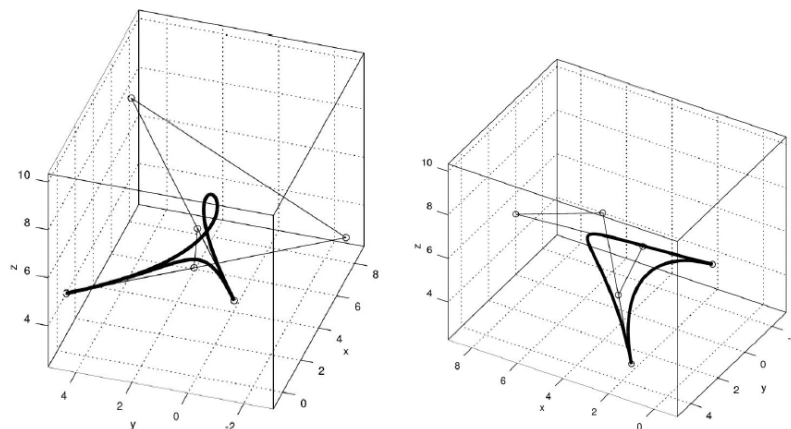


Figure 4. Example of interpolation in case there are two solutions: points $\mathbf{p}_0 = (1, 1, 3)^T$, $\mathbf{p}_3 = (1, 5, 4)^T$ and tangents $\mathbf{e}_{t_0} = \left(\frac{3}{\sqrt{22}}, \frac{3}{\sqrt{22}}, \frac{2}{\sqrt{22}}\right)^T$, $\mathbf{e}_{t_2} = \left(-\frac{3}{5}, \frac{4}{5}, 0\right)^T$, from two perspectives.

LITERATURE

- Farin, G.(2006): Curves and surfaces for Computer Aided Geometric Design. 5th edition. Berkley. Kaufmann publishers.
- Farouki, R.T.(2008): Pythagorean-Hodograph Curves: Algebra and geometry inseparable, Berlin Heidelberg, Springer-Verlag
- Farouki, R.T., Giannelli C., Sestini A.(2009): Helical polynomial curves and double Pythagorean-Hodographs I. Quaternion and Hopf map representation. *Journal of Symbolic Computation*. 44(161-179).
- Jaklic, G., Kozak, J., Krajnc, M., Vitrih, V., Žagar, E. (2012): An approach to geometric interpolation by Pythagorean-hodograph curves, *Advances in Computational Mathematics*, 37(123-150)
- Globevnik, J., Brojan, M. (2010): Analiza II, skripta. Ljubljana. Fakulteta za matematiko in fiziko.
- Jüttler, B, Mäurer, C. (1999):Cubic Pythagorean hodograph spline curves and its applications to sweep surface modeling. *Comput. Aided Design*. 31(73-83)
- Krešić-Jurić, S. Algebarske strukture. <http://pmfst.unist.hr/skresic/>.(15.6.2015.)
- Mebius, J.E. Euler-Rodriguez formula. <http://arxiv.org/>.(15.6.2015.)
- Meek, D.S., Walton, D.J.(1997): Geometric Hermite interpolation with Tschirnhausen cubics. *Journal of Computational and Applied Mathematics*. 81(299-309)
- Pelosi, F., Farouki R.T., Manni C., Sestini A.(2005): Geometric Hermite interpolation by spatial Pythagorean-Hodograph cubics. *Springer*. 22(325-352)

KOMPLEKSNOST U RAZNIM INERCIJALNIM SISTEMIMA

DOI: 10.7251/STES1609312S

*Nikola Stupar
Prirodno-matematički fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci*

*Mentor: prof. dr Zoran Rajilić, doc. dr Dragana Malivuk
E-mail: nikolastupar@hotmail.com*

Sažetak

Posmatramo oscilator u dva inercijalna sistema (Σ i Σ'). Ravnotežna tačka oscilatora miruje u sistemu Σ' . Pretpostavljamo relativističko slaganje brzina. Za niz vrijednosti brzina računamo kompleksnost C_{mp} definisane pomoću permutacije i linearne kombinacije. Kompleksnost u sistemu Σ uglavnom raste kad brzina između sistema raste. Ubrzano širenje svemira povezujemo sa strijelom vremena. Ako bi brzina širenja svemira bila veća od c , vrijeme i koordinate u Σ' postali bi imaginarni, a vrijeme u Σ bi promijenilo smjer.

Ključne riječi: kompleksnost, strijela vremena, širenje svemira

COMPLEXITY IN VARIOUS INERTIAL REFERENCE FRAMES

*NNikola Stupar
Faculty of natural sciences
University of Banja Luka*

*Mentor: Zoran Rajilić, PhD, Dragana Malivuk, PhD
E-mail: nikolastupar@hotmail.com*

Abstract

An oscillator was observed in two inertial reference frames (Σ and Σ'). Oscillator's equilibrium position is still in system Σ' . Relativistic addition of velocities is assumed. For series of velocity values C_{mp} complexity defined by permutation and linear combination is calculated. Complexity in system Σ mostly increases when velocity between systems increases. Accelerating expansion of the universe is linked with arrow of time. If universe expansion speed would be greater than c , time and coordinates in system Σ' would become imaginary, and time in system Σ would change it's direction.

Keywords: complexity, arrow of time, expansion of the universe

UVOD

Bandt i Pompe su 2002. predložili novu mjeru kompleksnosti vremenskog niza – permutacionu entropiju, koja je pogodna za određivanje kompleksnosti vremenskih nizova generisanih u računarskim eksperimentima. Mjera kompleksnosti koja se koristi u ovom istraživanju je kompleksnost C_{mp} . Kompleksnost C_{mp} je za kratke vremenske nizove definisana pomoću permutacije i linearne kombinacije. Dužina posmatranih vremenskih nizova je 110. Prave se permutacije u deset podnizova koji su takvi da njihova linearna kombinacija odgovara jedanaestom podnizu. Posljedica permutacija je promjena konstanti linearne kombinacije. Ta promjena određuje kompleksnost koju definišemo ovako:

$$C_{mp} = -\ln \frac{\|\langle c'_1, c'_2, \dots, c'_{10} \rangle - \langle c_1, c_2, \dots, c_{10} \rangle\|}{\|\langle c_1, c_2, \dots, c_{10} \rangle\|} \quad (1)$$

gdje su $\langle c_1, c_2, \dots, c_{10} \rangle$ konstante linearne kombinacije za prikazivanje jedanaestog podniza, a $\langle c'_1, c'_2, \dots, c'_{10} \rangle$ nove konstante linearne kombinacije koje se dobijaju nakon permutacija unutar prvih deset podnizova. Osnovna razlika između permutacione entropije i C_{mp} kompleksnosti je ta da permutaciona entropija prebrojava postojeće permutacije u vremenskom nizu, dok C_{mp} kompleksnost pravi novi vremenski niz permutacijama unutar originalnog vremenskog niza (Rajilić, 2016). Kompleksnost smatramo aproksimacijom entropije. Kompleksan vremenski niz pokazuje visoku entropiju, dok vremenski niz na kojem se mjeri mala kompleksnost pokazuje nisku entropiju. Permutaciona entropija na kojoj je zasnovana metoda C_{mp} kompleksnosti konvergira stvarnoj vrijednosti entropije (Garland, 2014). Cilj ovog rada je upotrebiti računarske metode za određivanje kompleksnosti na nizu koji je generisan u računarskom eksperimentu, te ih prikazati kao novi pogled na ubrzano širenje svemira. Ubrzano širenje svemira je eksperimentalno dokazano ranije (Riess i sar., 1998). Novi način za ubrzano širenje svemira koji će biti opisan u ovom radu je u vezi sa entropijom i termodinamičkom strijelom vremena. Drugi zakon termodinamike kaže da svi prirodni procesi doprinose entropiji sistema, koja je mjera neuređenosti. Strijela vremena je koncept koji objašnjava ireverzibilno narušavanje makroskopske uređenosti. Strijela vremena se može koristiti na sistemima koji evoluiraju u vremenu, što je jako korisno kod posmatranja svemira (Layzer, 1975). Kako se kompleksnost određuje u raznim inercijalnim sistemima (Σ i Σ') i radi se o relativističkim brzinama, potrebno je koristiti Lorencove transformacije za relativističko slaganje brzina:

$$v_x = \frac{v'_x + u}{1 + \frac{uv'_x}{c^2}} \quad (2)$$

Iz Lorencovih transformacija se vidi da je brzina svjetlosti c ista za sve posmatrača. Relativističko slaganje brzina ne dozvoljava da brzina bude veća od brzine svjetlosti c pri mijenjanju inercijalnih sistema (Chow, 2013). Iako Lorencove transformacije ne dozvoljavaju brzine veće od c , ovdje je razmatran i slučaj kad se inercijalni sistem Σ' kreće brzinom većom od c u odnosu na sistem Σ .

EKSPERIMENT I REZULTATI

Računarski eksperiment je izvršen u matematičkom softverskom paketu Maple. Posmatran je oscillator iz dva inercijalna sistema (Σ i Σ'). Oscilator se može smatrati jednodimenzionalnim prikazom rotacionog kretanja. Unutar sistema Σ' je oscilator, te se sistem Σ' se udaljava od sistema Σ . Čestica osciluje oko ravnotežne tačke u sistemu Σ' . Brzina čestice koja osciluje oko ravnotežne tačke u sistemu Σ' se u opštem slučaju definiše:

$$v'_x = A \cos(0.5j) \quad (3)$$

gdje je A promjenljiva koja uzima vrijednosti brzina od 0 do 1.2c i j diskretno vrijeme. U kratkim vremenskim intervalima sistem Σ' prestaje ubrzavati i kreće se konstantnom brzinom da bi bio ispunjen uslov inercijalnosti. Brzina čestice u sistemu Σ se može odrediti iz formule za relativističko slaganje brzina:

$$v_x = \frac{v_{0x} + v'_x}{1 + \frac{v_{0x}v'_x}{c^2}} \quad (4)$$

gdje je V_{0x} brzina sistema Σ' u odnosu na sistem Σ koji miruje, V'_x brzina čestice u sistemu Σ' , V_x brzina čestice u sistemu Σ i c brzina svjetlosti. Cmp kompleksnost se određuje za vremenski niz generisan pomoću oscilatora koji se posmatra iz sistema Σ . Oscilator je aproksimacija realnog fizičkog sistema. U računarskom eksperimentu su posmatrana tri slučaja. Prvi slučaj je neprigušeni oscilator sa jednostavnim oscilacijama, čije su oscilacije opisane jednačinom:

$$v'_x = 0.2 \cdot c \cdot \cos(0.5j) \quad (5)$$

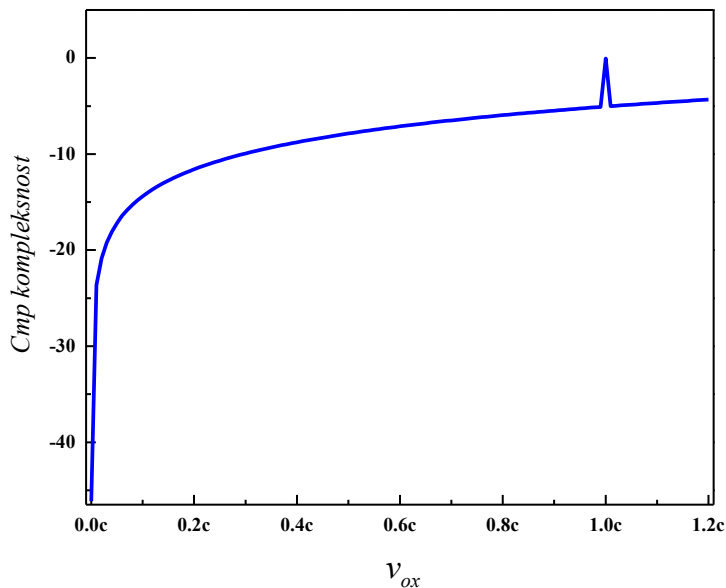
Cmp kompleksnost u funkciji brzine V_{0x} za neprigušeni oscilator sa jednostavnim oscilacijama je prikazana na Grafiku 1. Drugi slučaj je neprigušeni oscilator sa složenijim oscilacijama, čije su oscilacije prikazane jednačinom:

$$v'_x = 0.036 \cdot c \cdot \cos(0.412j) + 0.052 \cdot c \cdot \cos(0.46j - 0.51) + 0.021 \cdot c \cdot \cos(0.37j - 0.64) \quad (6)$$

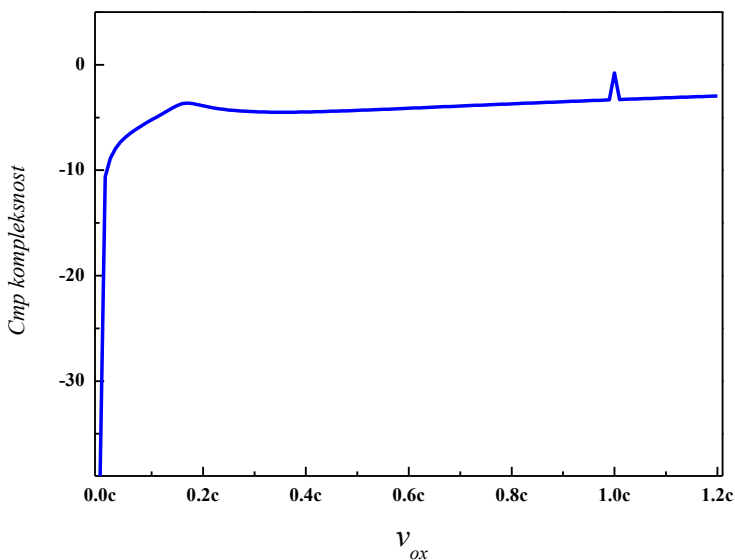
Cmp kompleksnost u funkciji brzine V_{0x} za neprigušeni oscilator sa složenijim oscilacijama je prikazana na Grafiku 2. Računarski eksperiment je izvršen i za oscilator sa prigušenim oscilacijama. Oscilacije takvog oscilatora su prikazane jednačinom:

$$v'_x = e^{-j0.1} \cdot 0.2 \cdot c \cdot \cos(0.5j) \quad (7)$$

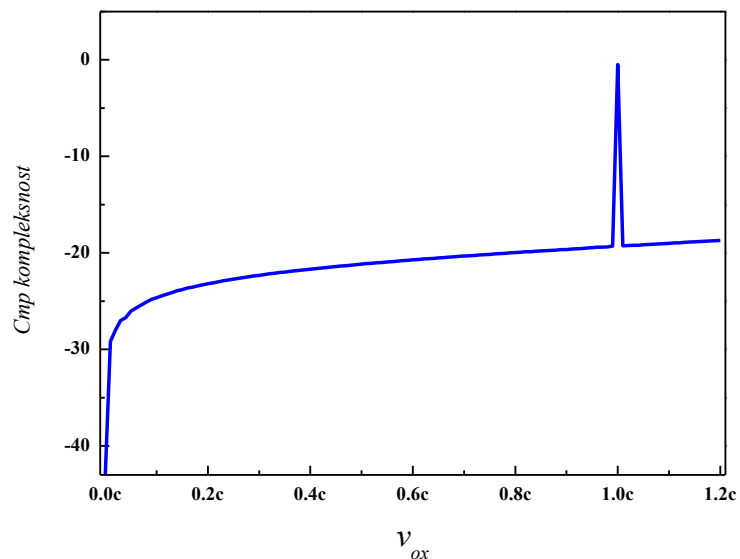
Cmp kompleksnost u funkciji brzine V_{0x} za prigušeni oscilator sa složenijim oscilacijama je prikazana na Grafiku 3. Grafici su obrađeni u softverskom paketu Origin (Slivka i Terzić, 1995).



Grafik 1. Cmp kompleksnost pri raznim brzinama v_{0x} za jednostavan neprigušen oscilator



Grafik 2. Cmp kompleksnost pri raznim brzinama v_{0x} za složeniji neprigušen oscilator



Grafik 3. Cmp kompleksnost pri raznim brzinama v_{0x} za prigušen oscilator

DISKUSIJA

Na graficima su prikazani rezultati tri računarska eksperimenta. Oscilatori predstavljaju rotaciono kretanje nebeskih tijela u svemiru. U svemiru postoji ogroman broj sistema koje aproksimiramo oscilatorima razmatranim u ovim računarskim eksperimentima. Cmp kompleksnost sistema koji se posmatra u računarskom eksperimentu raste sa povećanjem brzine V_{0x} do c i tu dostiže maksimum. Svaki od sistema doprinosi ukupnoj entropiji u svemiru. Kada bi brzina sistema Σ' bila veća od c , vrijeme i koordinate u sistemu Σ' bi postali imaginarni, a Cmp kompleksnost bi se smanjila u odnosu na vrijednosti Cmp kompleksnosti za brzine sistema Σ' do c . Sada bi ukupna entropija svemira bila smanjena. To bi značilo da je vrijeme u sistemu Σ' promijenilo smjer.

ZAKLJUČAK

Glavni rezultati su novi pogled na ubrzano širenje svemira. Ako se svemir širi ubrzano, Cmp kompleksnost se povećava i to spašava strijelu vremena. Kada bi se širio usporeno, Cmp kompleksnost i entropija bi opadale i strijela vremena bi bila ugrožena. U slučaju da se svemir širi konstantnom brzinom, strijela vremena bi opet bila ugrožena zbog statističkog karaktera drugog zakona termodinamike.

LITERATURA

- Bandt C., Pompe B., (2002): Permutation entropy: A Natural Complexity Measure for Time Series, Physical Review Letters, 88(17), 174102.
- Chow T. (2013): Classical Mechanics, Second Edition, Boca Raton, CRC Press
- Garland J., James R., Bradley E. (2014): Model-free quantification of time-series predictability, Physical Review E, 90 (5), 052910.
- Layzer D. (1975): The Arrow of Time, Scientific American 233, 56-69
- Rajilić Z. (2016): Permutation, Linear Combination and Complexity of Short Time Series, CMSIM Journal, 6, 207-218
- Rajilić Z., Lekić S. (2002): Maple priručnik za studente fizike, Banja Luka, Prirodno-matematički fakultet
- Reiss A., Filippenko A., Challis P.,(1998): Observational Evidence from Supernovae for an Accelerating Universe and a Cosmological Constant
- Slivka J., Terzić M. (1995): Obrada rezultata fizičkih eksperimenata, Novi Sad, Stilos

ODREĐIVANJE DUŽINE GOLENJAČE I STEPENA TIBIJALNE TORZIJE

DOI: 10.7251/STES1609320K

*Autor: Davor Kadar
Medicinski fakultet Novi Sad
Univerzitet u Novom Sadu*

*Mentor: Doc. Dr Mirela Erić
e-mail: bracka991@gmail.com*

Sažetak

Uvod: Golenjača je duga masivnija kost potkolenice, na osnovu čije dužine se pomoću antropoloških formula može odrediti visina određene osobe. Golenjača je blago uvrnuta oko svoje uzdužne osovine što se naziva tibijalna torzija. Ona počinje da se zapaža oko godinu dana nakon rođenja. Može biti unutrašnja i spoljašnja, fiziološka i patološka.

Rezultati

Cilj rada je bio da se odredi totalna dužina golenjače i ugao tibijalne torzije, kao i da se ustanovi da li postoji razlika između desnih i levih. Studija je obuhvatila 42 golenjače odraslih osoba iz koštane kolekcije Zavoda za Anatomiju Medicinskog fakulteta u Novom Sadu. Uradili smo orijentaciju svih kostiju i ustanovili da je od 42 golenjače, desnih bilo 19, a levih 23. Studija je podrazumevala merenje dužine i torzije svih golenjača, a potom upoređivanje razlike između levih i desnih. Prosečna dužina svih kostiju je iznosila 37,45 cm, a prosečna vrednost ugla torzije je isnosila 28,68o . Razlika nije bila statistički značajna u odnosu na dužinu desnih i levih golenjača, dok se razlika stepena torzije desnih i levih golenjača statistički značajno razlikovala ($t=2,5690$, $p=0,0141$). Nije zabeležen nijedan slučaj sa unutrašnjom torzijom golenjače, kod pet slučajeva smo izmerili ugao spoljašnje torzije koji je iznosio preko 40o , a kod tri slučaja je izmerena granična spoljašnja torzija (40o). Prosečna dužina svih golenjača je iznosila 37,45 cm, desnih 37,58 cm, a levih 37,33 cm. Prosečna vrednost tibijalne torzije 28,68o , kod desnih 32,83o , dok kod levih 25,43o .

Zaključak

Dužina kostiju nije bila povezana sa stepenom torzije. Stepem tibijalne torzije kod većine kostiju je odgovarao intervalu koji se prema podacima iz literature smatra najzastupljenijim u populaciji.

Ključne reči: golenjača, torzija, dužina golenjače, rotaciona osteotomija

ESTIMATION OF TIBIAL LENGTH AND DEGREE OF TIBIAL TORSION

*Autor: Davor Kadar
Medicinski fakultet Novi Sad
Univerzitet u Novom Sadu*

*Mentor: Doc. Dr Mirela Erić
e-mail: bracka991@gmail.com*

Introduction

The shinbone is a massive long bone of the lower leg. Based on the entire length of the bone and with using Anthropological formula, we can determine the height of a person. Shinbone is slightly twisted around its longitudinal axis and that is called tibial torsion. The torsion begins to be noted about a year after birth. It can be internal and external, physiological and pathological

Results

The aim of this study was to determine the total length of the tibia and the tibial torsion angle as well as to determine whether there is a difference between right and left bones. The study included 42 tibiae from bone collection of the Department of Anatomy, Faculty of Medicine in Novi Sad. We orientated all bones and found that of 42 tibiae, 19 were right, and 23 left. The study involved the measurement of length and torsion of the shinbone, and comparison of the differences between the right and left shinbone. The average length of the bones was 37.45 cm, and the average value of the torsion angle was about 28.68°. The difference was not statistically significant in relation to the length of the right and left tibiae, while the difference of the torsion degree between right and left tibiae was significant ($t = 2.5690$, $p = 0.0141$). There were no cases of internal tibial torsion, in five cases we measured the external torsion angle that was over 40°, and in 3 cases the measured external torsion was marginal (40°). The average length of all tibiae was 37.45 cm, 37.58 cm of right and 37.33 cm of left shinbones. The average value of tibial torsion was about 28.68°, 32.83° in the right, while 25.43° in the left bones.

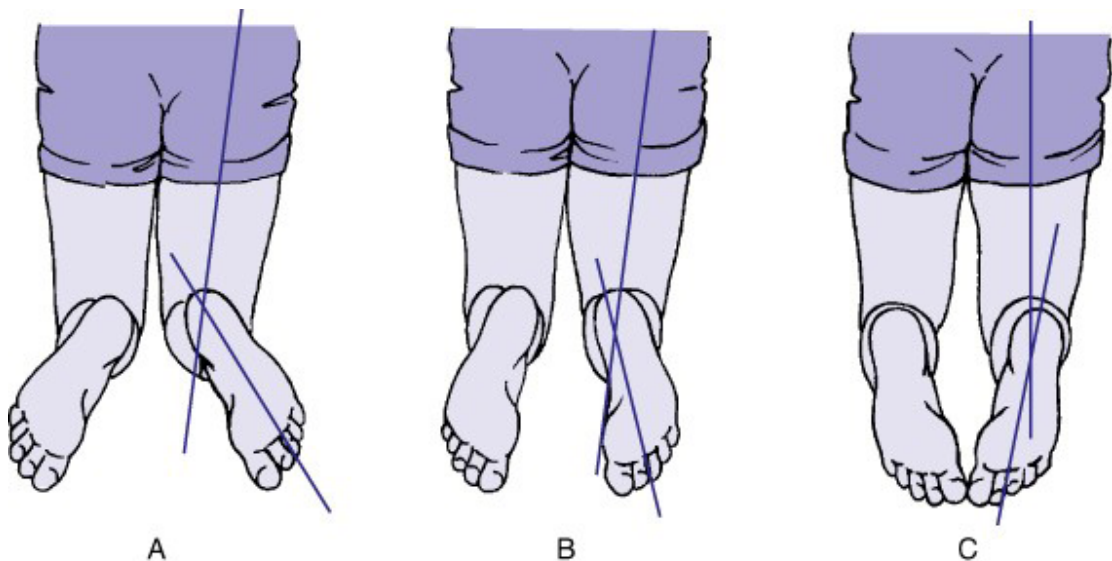
Conclusions

The degree of tibial torsion in the majority of the bones corresponded to the interval that is based on the data from the literature and is considered the most common in the population.

Key words: tibia, torsion, tibial length, rotational osteotomy

UVOD

Golenjača (*tibia*) je parna unutrašnja kost potkolenice, pripada tipu dugih cevastih kostiju (*ossa longa*) i kao sve druge kosti toga tipa, poseduje telo i dva okrajka: gornji i donji. Na telu se razlikuju tri strane: spoljašnja, unutrašnja i zadnja. Gornji okrajak je masivan i sastoji se iz unutrašnje (*condylus medialis*) i spoljašnje (*condylus lateralis*) zglobne površine koje se zglobljavaju sa butnom kosti (*femur*), a sa spoljašnje strane se nalazi i zglobna površina za zglobljavanje sa gornjim okrajkom lišnjače. Prednja strana gornjeg okrajka ima ispupčenje koje se naziva golenjačno ispupčenje (*tuberositas tibiae*). Donji okrajak je manjih dimenzija, oblika je četvorostrane piramide čija spoljašnja strana služi za zglobljavanje sa donjim okrajkom lišnjače. Unutrašnja strana donjeg okrajka se naniže produžava u masivni koštani nastavak nazvan unutrašnji gležanj (*malleolus medialis*) (Obradović i sar.2006). Poznavajući dužinu dugih kostiju čovečijeg tela, a posebno donjih ekstremiteta, moguće je odrediti visinu čoveka. Dužina golenjače iako bitnije ne utiče na samu torziju, važna je za određivanje visine osobe što se primenjuje u antropologiji i sudskoj medicini. Postoje različite formule pomoću kojih se na osnovu dužine same golenjače i/ili dužine drugih dugih kostiju tela može izračunati visina određene osobe. Neke formule omogućavaju izračunavanje visine na osnovu totalne dužine golenjače, a neke na osnovu rastojanja između zglobnih površina. Prema definiciji, totalna dužina golenjače predstavlja rastojanje između zglobne površine lateralnog kondila i vrha unutrašnjeg gležnja (Duyar i sar. 2003; Duyal i sar. 2008). Golenjača je blago uvrnuta oko svoje uzdužne osovine što se naziva tibijalna torzija. Prema definiciji, tibijalna torzija predstavlja fiziološku torziju donjeg okrajka golenjače u odnosu na poprečnu ravan gornjeg okrajka ove kosti. Tibijalnu torziju prvi je definisao *Le Damany* koji je radio studiju na kadaverima (Le Demany, 1909). Kasnije su rađene brojne kliničke, antropometrijske i radiološke studije radi određivanja tibijalne torzije. Autori ovih studija koristili su različite referentne tačke na gornjem i donjem okrajku golenjače, te su dobijali različite rezultate koji nisu bili međusobno komparabilni (Staheli i sar.1972; Eyadah i sar.2001; Schneider i sar.1997).



Slika 1. Tibijalna torzija: A-patološka spoljašnja (preko 40°), B-fiziološka spoljašnja (0-40°), C-patološka unutrašnja (manje od 0°).

Tibialna torzija je često prihvaćena definicija za bilo koje odstupanje i uvrtnje golenjače oko njene uzdužne osovine, pa tako postoje unutrašnja i spoljašnja torzija. Unutrašnja torzija predstavlja uvrtnje donjeg okrajka u smeru unutrašnjeg gležnja, a spoljašnja u smeru spoljašnjeg gležnja (Slika 1). Autori su se dogovorili da je bazična vrednost uvrtnja 0 stepeni (kad su oba gležnja u frontalnoj ravni), unutrašnja torzija nije fiziološka, remeti normalan hod čoveka i obeležava se minus vrednostima, dok je spoljašnja torzija fiziološka (0-40o) i obeležava se plus vrednostima, a sve preko 40o predstavlja patološke vrednosti (Hutter i sar.1949).U toku rasta i razvoja deteta ugao tibijalne torzije se menja. Intrauterino noge zauzimaju položaj koji je ograničen matericom, te pritisak zida materice može izazvati uvrtnje kostiju. Kod humanih fetusa ovaj ugao iznosi 0o, odnosno gležnjevi se nalaze u frontalnoj ravni, a ako postoji torzija ona se uglavnom ne primećuje dok dete ne počne da hoda. Tokom prve godine života tibija se postepeno uvrće prema upolje, a kod odraslih osoba prosečna vrednost spoljašnje torzije iznosi oko 20° (Le Demany,1909; Hutter i sar.1949; Kristiansen i sar.2001).

CILJ RADA

Cilj rada je bio da se odredi totalna dužina golenjače i ugao tibijalne torzije i da se ustanovi da li postoji razlika između desnih i levih kostiju.

MATERIJAL I METODE

Studija je obuhvatila 42 golenjače odraslih osoba uzete sa Zavoda za anatomiju Medicinskog fakulteta u Novom Sadu. Uradili smo orijentaciju kostiju i ustanovili da je od 42 golenjače, desnih bilo 19, a levih 23. Studija je podrazumevala merenje dužine i torzije svih golenjača, a potom upoređivanje razlike između levih i desnih. Dužina kostiju je merena milimetarskim lenjirom od spoljašnjeg kondila do vrha unutrašnjeg gležnja na donjem okrajku (Slika 2). Ugao torzije smo merili goniometrom. Metoda merenja goniometrom podrazumeva da se kost postavi na ravnu površinu, pri čemu svojim kondilima (gornji okrajak) kost naleže na istu. Donji okrajci kostiju će pri tome formirati određen ugao (u odnosu na gornji okrajak koji leži kondilima oslonjen o ravnu površinu stola) koji se može izmeriti goniometrom. Kraci goniometra se postave tako da jedan krak bude paralelan sa ivicom stola, a drugi krak se preklapa sa linijom koja povezuje srednju tačku unutrašnjeg gležnja golenjače sa srednjom tačkom insicura-e fibularis (Slika 3). Izmerene vrednosti smo unosili u protokol. Sva merenja je vršila ista osoba. Za obradu dobijenih rezultata koristili smo apsolutne i relativne brojeve, te Studentov t test za izračunavanje statističke značajnosti.



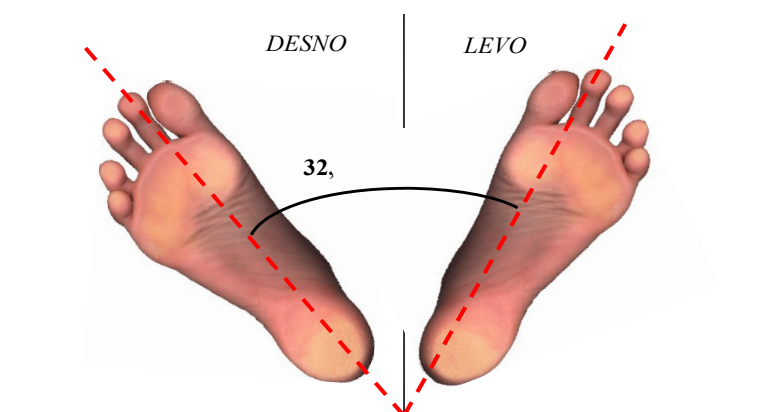
Slika 2. Merene dužine golenjače (d-totalna dužina golenjače, d1-rastojanje između zglobnih površi)



Slika 3. Merenje tibijalne torzije.

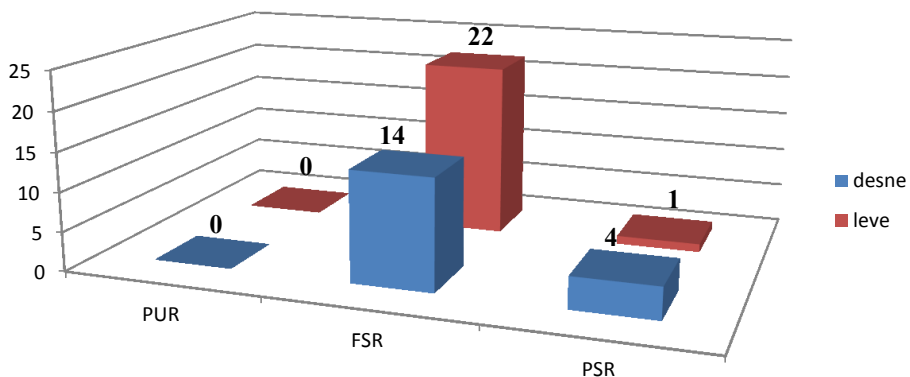
REZULTATI

Prosečna dužina svih kostiju je iznosila 37,45 cm, a prosečna vrednost ugla torzije je iznosila 28,68°. Dužinu smo merili na 42 golenjače, a ugao torzije na 41 golenjači, jer je jedna golenjača bila oštećena u predelu gornjeg okrajka te nije bilo moguće izmeriti njen ugao torzije. Prosečna dužina levih golenjača kojih je bilo 23, iznosila je 37,34 cm (SD=2,49cm), a njihov prosečan ugao torzije je iznosio 25,43° (SD=9,82°). Prosečna dužina desnih golenjača kojih je ukupno bilo 19 iznosila je 37,59 cm (SD=2,74 cm), a ugao torzije prosečno je iznosio 32,83° (SD=8,21°), pri čemu smo merili ugao kod 18 desnih golenjača, jer je jedna bila oštećena, te smo je isključili iz studije. Na shemi 1 prikazane su prosečne vrednosti stepena tibijalne torzije desnih i levih kostiju. Kada smo uporedili dužinu desnih i levih kostiju ustanovili smo da razlika nije bila statistički značajna ($t=0,3101$, $p=0,7581$), dok je standardna greška iznosila 0,807. Kada smo uporedili izmerene vrednosti ugla torzije desnih i levih golenjača ustanovili smo da je razlika bila statistički značajna ($t=2,5690$, $p=0,0141$), dok je standardna greška iznosila 2,880.



Shema 1. Prosečna vrednost stepena tibijalne torzije desne i leve strane.

Od ukupnog broja kostiju, kod pet slučajeva smo izmerili ugao spoljašnje torzije koji je iznosio preko 40°, i to kod 4 desne i 1 leve golenjače. U 3 slučaja smo izmerili granične vrednosti spoljašnje rotacije od 40° (Grafikon 1). Unutrašnje torzije nije bilo, kao ni torzije sa bazičnim vrednostima od 0°. Raspon dužine i ugla torzije prikazan u Tabeli 1 i 2.



Grafikon 1. Izmerene vrednosti uglova torzije golenjače (PUR-patološka unutrašnja rotacija, FSR-fiziološka spoljašnja rotacija, PSR-patološka spoljašnja rotacija).

Tabela 1. Raspon dužine golenjača.

IZMERENA DUŽINA	Najmanja (cm)	Najveća (cm)
Svih golenjača	30,6	41,9
Levih (23)	31	41,9
Desnih (19)	30,6	40,5

Tabela 2. Raspon ugla torzije.

IZMERENA DUŽINA	Najmanja (cm)	Najveća (cm)
Svih golenjača	30,6	41,9
Levih (23)	31	41,9
Desnih (19)	30,6	40,5

DISKUSIJA

Podatke o izračunavanju visine osoba sa ovih prostora na osnovu merenja dugih kostiju ekstremiteta pronalazimo u literaturi u poslednje dve decenije (Sarajlić i sar.2006). Prema podacima iz literature prosečna dužina golenjače kod muškaraca iznosi oko 38 cm, a kod žena oko 35 cm (Duyar i sar.2003; Duyar i sar.2008). Mi nismo imali dovoljno podataka da bismo mogli odrediti pol osobe kojoj je golenjača pripadala. Prosečna vrednost svih golenjača koje smo merili iznosila je 37,45 cm, što odgovara rezultatima pronađenim u literaturi. Ako bismo uvrstili prosečnu vrednost dužine golenjače u formulu za izračunavanje visine dobili bismo prosečnu visinu za žene 167,43 cm, a za muškarce 171,27 cm (*antropološke formule za izračunavanje visine: za osobe ženskog pola $h = 72,572 + 2,533$*

T; za osobe muškog pola $h = 81.688 + 2.392 T$). Moramo uzeti u obzir da ovo nisu potpuno precizne vrednosti prosečne visine osoba kojima su pripadale izmerene kosti, jer smo uzimali u obzir prosečnu dužinu golenjača bez obzira na pol. Većina autora je zapazila da je kod ljudi najčešće zastupljena spoljašnja rotacija između 10 i 30o (Staheli, 1989; Hicks i sar. 2007). Prema našim rezultatima izmerene vrednosti torzije u 25 (60,98%) slučajeva su odgovarale ovom intervalu, a u 16 (39,02%) slučajeva su prelazile te vrednosti. Zapaženo je da golenjače pokazuju sklonost rotacije prema desno. Unutrašnja torzija je mnogo češća sa leve strane, dok je spoljašnja torzija češća sa desne strane (Staheli 1989). Slične rezultate je pokazala i naša studija, jer je ugao spoljašnje torzije značajno veći sa desne strane. Tibijalna torzija, sve dok je u fiziološkim granicama ne predstavlja problem za hod deteta. Nekada, ako pri rođenju postoji unutrašnja torzija, ona rastom deteta prelazi u fiziološke granice spoljašnje torzije, odnosno ispravlja se spontano kada dete stane na noge i krene da hoda. Kao što je rečeno, dete se uglavnom rađa sa torzijom od 0°. Prema Khermash-u (Khermash i sar. 1971) dete se rađa sa srednjom vrednosti torzije od 2° a do četvrte godine ona dostiže vrednosti od samo 8°. *Staheli* (Staheli i sar. 1972) navodi da tibijalna torzija u 7-oj godini prosečno iznosi oko 20°. Sve dok je torzija fiziološka, nju ne prate bolovi, smetnje u hodu ili jače izražena estetska odstupanja od normalnog. Patološka torzija može izazvati smetnje pri hodu ili bolove u kolenima. Prijavljeni su slučajevi gde je torzija povezana sa bolestima kao što su: krivo stopalo (Wynne Davis, 1969), *Osgood-Shlatter-ova* bolest (Turner i sar. 1981) i nestabilnost patelo-femoralnog kompleksa (Ficat i sar. 1977; Brief, 1993). Tibijalna torzija se skoro uvek koriguje rastom. Ranije su se koristile razne udlage, steznici i specijalne cipele kako bi se ispravila torzija, međutim ništa od toga se nije pokazalo kao efikasna metoda terapije (Knittel, 1976). Ozbiljne, perzistentne i torzije koje ometaju normalno funkcionisanje kod dece starije od 8 godina života, koje ozbiljno narušavaju spoljašnji izgled, mogu se ispraviti jedino rotacionom osteotomijom (Staheli, 1989). Prema našim rezultatima, spoljašnja torzija bi bila mnogo češća indikacija za operativno lečenje. Nismo zabeležili ni jedan slučaj unutrašnje torzije, a spoljašnju patološku torziju smo zabeležili kod 5 slučajeva. Kako se radilo o kostima odraslih osoba (stariji od 8 godina), svih 5 slučajeva bi bili kandidati za rotacionu osteotomiju.

ZAKLJUČCI

1. Prosečna dužina svih golenjača je iznosila 37,45 cm
2. Prosečna dužina desnih kostiju je iznosila 37,58 cm
3. Prosečna dužina levih kostiju je iznosila 37,33 cm
4. Prosečna vrednost tibijalne torzije desnih kostiju je iznosila 32,83o a levih kostiju je iznosila 25,43o, razlika tibijalne torzije između desnih i levih kostiju je bila statistički značajna ($t=2,5690$, $p=0,0141$).
5. Prosečna vrednost tibijalne torzije desnih kostiju je iznosila 32,83o
6. Prosečna vrednost tibijalne torzije levih kostiju je iznosila 25,43o
7. Patološka spoljašnja tibijalna torzija (preko 40o) zabeležena je češće na desnoj strani (desno 4 : levo 1)
8. Dužina kostiju nije povezana sa stepenom torzije
9. Kod 60,98% stepen tibijalne torzije je odgovarao intervalu koji se u literaturi navodi kao najzastupljeniji u populaciji

LITERATURA

1. Brief LB. Lateral patellar instability. Treatment with a combined open –arthroscopic approach. *Arthroscopy* 1993; 6: 617–624.
2. Dayal RM, Steyn M, Kuykendall KL. Stature estimation from bones of South African whites. *S Afr J Sci* 2008; 104: 124-128.
3. Duyar I, Pelin C. Body height estimation based on tibia length in different stature groups. *Am J Phys Anthropol* 2003; 122(1): 23-27.
4. Eyadah AA, Ivanova MK. Methods for Measurement of tibial torsion. *KMJ* 2001; 33(1): 3-6.
5. Ficat RP, Hungerford DS. Disorders of the patello-femoral joint. Baltimore: Williams and Wilkins, 1977.
6. Hicks J, Arnold A, Anderson F, Schwartz M, Delp S. The effect of excessive tibial torsion on the capacity of muscles to extend the hip and knee during single-limb stance. *Gait Posture* 2007; 26: 546-552.
7. Hutter CG, Scott W. Tibial torsion. *J Bone Joint Surg Am* 1949; 31-A(3): 511-518.
8. Khermash O, Lior G, Weissman SL. Tibial torsion in children. *Clinic Orthop* 1971; 79: 25-31.
9. Knittel G, Staheli LT. The effectiveness of shoe modifications for intoeing. *Orthop Clin North Am* 1976; 7: 1019-1025.
10. Kristiansen LP, Gunderson RB, Steen H, Reikeras O. The normal development of tibial torsion. *Skeletal Radiol* 2001; 30: 519-522.
11. Le Damany P. La torsion du tibia normale, pathologique, experimentale. *J Anat Physiol (Paris)* 1909; 45: 598-615.
12. Obradović D, Mijatov-Ukropina Lj, Stojšić-Džunja Lj. *Osteologija*. Novi Sad: Zmaj, 2006.
13. Sarajlić N, Cihlarž Z, Klonowski EE, Selak I. Starutr Estimation for Bosnian Male Population. *Bosnian J Basic Med* 2006; 6(1): 62-67.
14. Schneider B, Laubenberger J, Jemlich S, Groene K, Weber HM, Langer M. Measurement of femoral and tibial torsion by magnetic resonance imaging. *Brit J Radiol* 1997; 70: 575-579.
15. Staheli LT. Torsion- Treatment Indications. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1989; 247: 61-66.
16. Staheli LT, Engel GM. Tibial torsion. A method of assessment and a survey of normal children. *Clin Orthop Rel Res* 1972; 86: 183-186.
17. Turner MS, Smillie IC. The effect of tibial torsion on the pathology of the knee. *J Bone Joint Surg (Br)* 1981; 63: 396-398.
18. Wynne Davis R. Talipes equinovarus. A review of 84 cases after completion of treatment. *J Bone Joint Surg* 1969; 46B: 464-476.

APPLICATION OF GIS TECHNOLOGY IN THE DEVELOPMENT OF THE CONTINUITY OF FOREST MANAGEMENT

DOI: 10.7251/STESEN1609330I

*Fedosova O.I., Chumachenko S.I.
Faculty of Forestry
“Moscow State Forest University,”*

*Mentor: Chumachenko S.I.
Authors e-mail: Olechka1401@mail.ru, chumachenko.s.i@gmail.com*

Abstract

Continuous forest management is an automated system of annual updating of the forest fund, taking into account the natural temporal changes in growth and development of plants and the consequences that occur due to the economic activities and climatic factors. In my article I touch upon the topic, since it is relevant in the modern world, but has not yet gone beyond the experimental framework. For example, the Civil Code «Kirzhachskiy forestry» of Vladimir region, is type of permanent forest inventory, compiled with the help of GIS technologies, forestry district map and data base of the use of forests. The purpose of my article is evidence that continued forest management may be the salvation of Russian forests, which are in critical condition.

Keywords: forest inventory, GIS, geographic information systems, databases, rent, forestry.

INTRODUCTION

Forestry in Russia is the most important sector of the economy, which is responsible and extremely difficult task of forest management in order to ensure effective multi-purpose use, conservation, forest protection and reproduction [1].

It's not a secret that the forestry of our country is in a critical condition. On the various reforms of the forestry sector carried out over the years have chaotic incompatible character and do not lead to any specific purpose. Therefore it is necessary to deal with these non-point amendments of the Forest Code and other normative documents by implementing well-thought-out and reasonable action system.

Economic instability in 1990s and lack of funding of forestry and forest management had negative impact on the production of forest inventory work. Supervision of the implementation of forest management plans in manufacturing and other jobs are carried out no longer. Fields and forests inventory works, selective measurement and enumerative taxation, photographic, surveying began to be carried out not in full volume. After the adoption of the new Forest Code in 2006, forest management has ceased to be funded from the state budget, so it was held in extremely small volumes only where the regional authorities had raised funds for its holding. This suggests that the forest inventory data has not been actualized in many regions of our country for a long time [1].

In my opinion, one of some solutions this problem is a continuous forest inventory.

Continuous forest management is an automated system of annual updating of the forest fund, taking into account the natural temporal changes in growth and development of plants and the consequences that occur due to the economic activities and climatic factors [2].

Actual continuous forest management topics, is to solve such tasks as keeping records on the leased area, the rational use of forest resources, increase productivity protective, recreational and water protection functions of the forest, maintaining databases of forest management and reforestation, efficient management of cutting programs of care, the training of qualified specialists [5]. Without the introduction of new methods and technologies of forest management, which helps to instantly evaluate the changes in the forest fund, a solution to these problems is impossible.

The earliest work on a continuous forest inventory forest inventory carried out by the Latvian company in 1980 to make changes to the data base for Mark, which occurred as a result of modification of anthropogenic factors forestry activities or natural disasters (fires, flooding, windfalls, earthquakes, etc) [4].

Actively developing a continuous forest inventory of the Republic of Belarus.

"The strategy is aimed at further development of the information support of forestry, improving accuracy of fields and forests inventory works, strict control of carried out fields and forestry activities and updating the data, improving the efficiency of current and future planning." The basis is the basic forest management. Being an electronic records management activities, changes are made to the database managed by the DBMS ORACLE, which contains the "integrated cartographic and thematic data on forest resources and forest resources, soils, roads, forest users, hydrography, administrative boundaries" [3]. But as a result of research they refused permanent forest inventory. In my opinion, this was due to the lack of free software on the local computer and network GIS.

In Russia in 1999, the experience of continuous forest inventory was 13 forestries total area of 2151.1 thousand of hectares, including 100 forestry. The cost is compensated from the state budget, it has been enormous. The method was considered a failure so as not dared task planning and management

of cartographic databases; software development and database untimely passed on forest management in forest enterprises; weak interaction forestries and forestry experts in solving problems of continuous forest inventory; unstable part of forest management specialists; no high-tech equipment; insufficient financing [4].

Speaking of continuous forest inventory can be argued that the complexity of the method lies in the fact that the dynamics of the aggregate of the trees in the forest are still not fully identified, there is no theoretical and practical data, lack of funding. Table 1 shows the advantages and disadvantages of continuous forest inventory.

Table 1. The "Pros" and "cons" of continuous forest inventory

"Pros"	"Cons"
<ol style="list-style-type: none"> 1. It provides high efficiency of forest management. 2. In carrying out the frequency can be increased from 10 to 25 years. 3. Maintaining database, allowing to observe the state of the forest. 4. The annual adjustment in view of the current changes, the project outlined the basic forest management forest management activities. 5. It is possible to find out information about the current status of forest for any date. 6. Possibility of automatic updating of the course of growth. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Not enough funding for the work. 2. It is necessary to have a large number of skilled professionals. 3. Most of the complexity.

For example, forestry Filippovsky I am doing research on the topic of continuous forest inventory. Forest land granted rent LLC "Vladimir LPK" for wood for the implementation of priority investment projects in forest exploitation, is a part of forest land with cadastral number 33: 02: 000000: 0000, a total area of 543 460 000 m² and is located at: Vladimir region, Kirzhach municipal district.

The aim is to study the feasibility of continuous forest inventory in the forests of Russia at the present stage of development of computer technologies.

In the study, I will perform the following tasks:

- 1) Analysis of the documents, which are necessary for continuous forest inventory;
- 2) Fill the taxation database;
- 3) Linking to the map and vectorization tablets;
- 4) Development of technology changes in the combined database of taxation based on forestry;
- 5) Changes in the last period of the card and the database.
- 6) Cost-effectiveness of the method of continuous forest inventory.

CONCLUSION

The modern development of computer technology allows to return to the subject of continuous forest inventory. The emergence of free systems such as GIS, GRSSS, Quantum CIS, OSGeo and free software creation geoportals (eg, NEXT WEB) allows you to go back to the issue of use in daily practice method of continuous forest inventory.

LITERATURE

1. V.I. Sukhikh, V.L. Chernykh Forest management: a textbook. - Yoshkar-Ola: Volga State University of Technology, 2014. - 400c.
2. Lyameborshay S.Kh Basic principles and methods of ecological forest management 2003.
3. I.V. Tolkach The main directions of the development of forest management systems and forest inventory methods Belarus, 2015.
4. O.L. Nevolin Forest management: training manual. - Arkhangelsk: Pravda Severa, 2003. - 583 p.
5. A.P. Kulagin Scientific substantiation of continuous forest inventory system in the Republic of Belarus: the Abstract. Minsk 1997

KOMPARATIVNI PRIKAZ SRBIJE I RUMUNIJE U DJELU ČARLSA VOPICKE

DOI: 10.7251/STES1609334L

Petar Lončar
Filozofski fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci

docent dr Željko Savanović
petarloncar1012@hotmail.com

Sažetak

Čarls Vopicka bio je prvi opunomoćeni poslanik Sjedinjenih Američkih Država u Rumuniji, Srbiji i Bugarskoj. Ovu dužnost obavljao je u periodu od 1913. do 1920. godine. Zbog ličnih interesovanja i čestih privatnih i službenih putovanja po ovim zemljama Čarls Vopicka je bio u stanju da se, iz prve ruke, upozna sa životom „malih“ ljudi, zbog čega su njegovi zapisi veoma bitan izvor.

Koristeći komparativni metod istakao sam sličnosti i razlike stanja u Srbiji i Rumuniji, onako kako je to izgledalo iz perspektive jednog američkog diplomate. U radu je analizirano i upoređeno više polja, kao što su: politička situacija u zemlji uoči i tokom Prvog svjetskog rata, uslovi svakodnevnog života običnih ljudi, odnos ljudi prema ratu i njegovim posljedicama i slično.

U zaključku rada utvrđene su sličnosti i razlike dvije balkanske zemlje, koje su sa Bugarskom činile, po riječima autora, „epicentar evropske oluje“.

Ključne riječi: Srbija, Rumunija, Čarls Vopicka, Balkan, Prvi svjetski rat

KOMPARATIVNI PRIKAZ SRBIJE I RUMUNIJE U DJELU ČARLSA VOPICKE

*Petar Lončar
Filozofski fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci*

*docent dr Željko Savanović
petarloncar1012@hotmail.com*

Abstract

Charles Wopicka was the first deputy Plenipotentiary of the United States to Romania, Serbia and Bulgaria. He performed this duty from 1913. to 1920. Due to personal interests and frequent private and official trips to these countries Vopicka Charles was able to get first-hand, with the life of "little" people, which is why his records are an important source.

Using the comparative method, I pointed out the similarities and differences between the situation in Serbia and Romania, as it looked from the perspective of a US diplomat. The paper analyzed and compared several fields, such as the political situation in the country before and during the First World War, the conditions of everyday life of ordinary people, people's attitude towards the war and its consequences, and the like. The work is particularly interesting because of the events he describes that are still open. A century after the Great War interest in this period is reawakened and Charles Vopicka is first hand source for it.

In conclusion, the paper established the similarities and differences between the two Balkan countries, which , together with Bulgaria, formed according to the author, "the eye of the European storm."

Keywords: Serbia, Romania, Charles Vopicka, Balkans, First World War

Prvi opunomoćeni poslanik SAD-a za Balkan došao je u Bukurešt krajem 1913. godine, u trenutku kada se politička slika Balkanskog poluostrva ubrzano mijenjala. Kako bismo stekli sliku o stanju u balkanskim zemljama, prije svega u Srbiji i Rumuniji, neposredno pred dolazak američkog poslanika napravimo kratki pregled događaja u pomenutim zemljama.

Kraljevina Srbija je, u tom trenutku, izašla je kao pobjednica iz oba Balkanska rata u kojima je stekla znatno teritorijalno proširenje. U Prvom Balkanskom ratu savez četiri balkanske zemlje je potisnuo Osmansko carstvo sa čitavog poluostrva, izuzimajući dijelove Trakije. Srbija se proširila na prostor današnje Albanije i dijelove Makedonije, ali je pod pritiskom Austro-Ugarske bila primorana da napusti albanske krajeve koji su ušli u sastav novostvorene države Albanije. Pritisak Austro-Ugarske bio je uslovljen namjerom da se Srbiji onemogući izlaz na Jadransko more. Kasnije je pitanje srpskog izlaska na more riješeno potpisivanjem ugovora sa Grčkom o korištenju luke u Solunu. Gubitak albanskih krajeva Srbija je nastojala da nadoknadi u spornoj zoni Makedonije, koja se nalazila između srpske i bugarske teritorije. Odbijanje kompromisa je dovelo do izbivanja Drugog balkanskog rata, koji je započeo iznenadnim napadom bugarske vojske na srpske položaje. Bugarska se uskoro našla na meti svih susjednih zemalja i pretrpila je težak poraz. U ovom ratu Srbija je stekla kontrolu nad spornom zonom, ali je i sama pretrpila velike gubitke, koji se procjenjuju na oko 37 hiljada poginulih u oba rata¹. Na srpskom prestolu se, od 1903. godine, nalazio kralj Petar I Karađorđević koji se u oba rata istakao kao sposoban vođa. Njegova spoljna politika se oslanjala na sile Antante, prije svega na Rusiju, a zatim na Francusku i na intenzivnije povezivanje Srbije sa ostatkom svijeta, prije svega putem trgovinskih ugovora. Glavni protivnik Srbije u tom trenutku bila je Austro-Ugarska koja je nastojala da ekonomski ili vojno potčini Srbiju, kako bi onemogućila da Srbija postane Pijemont srpskog ujedinjenja.

Kraljevina Rumunija je, sa druge strane, bila zemlja koja je, iako učesnica Drugog Balkanskog rata, pretrpila male gubitke u njemu i iskoristila priliku da uspostavi kontrolu nad spornim dijelovima Dobrudže, koji su se nalazili pod bugarskom vlašću. Rumunijom je vladao kralj Karol I, koji je bio simpatizer Njemačke, dok je njegov prestolonasljednik Ferdinand bio na strani Antante. Ova nesloga će se kasnije odraziti na pitanje ulaska Rumunije u rat i na njen brzi poraz u istom. U vremenu prije dolaska američkog poslanika, rumunski vladar je nastojao da otvori zemlju prema ostatku svijeta i da, pomoću žita i nafte, obezbijedi Rumuniji ravnopravno učešće u svjetskoj trgovini. Rumunski kralj je bio zadovoljan izborom američkog poslanika za Balkan upravo zbog njegovih veza sa američkim

Čarls Jozef Vopicka rođen je 1857. godine u Bohemiji, tada pod austrijskom vlašću. Njegovi roditelji su ubrzo emigrirali u Sjedinjene Američke Države, preciznije u Čikago koji je tada bio centar češke i uopšte slovenske emigracije. Američko državljanstvo je dobio 1880. godine kada je i počeo da ulazi u svijet poslovnih ljudi, prije svega Čikaga, a zatim i SAD-a. Zbog svoga finansijskog angažmana u kampanji predsjednika Vudroa Vilsona 1912. godine dobio je titulu „izvanrednog poslanika i opunomoćenog ministra u Rumuniji, Srbiji i Bugarskoj“, u suštini položaj ambasadora u te tri zemlje. Na tom položaju je ostao sedam godina, u periodu između 1913. i 1920. godine, nakon čega se vratio u Čikago. Po povratku u zemlju nastavio se baviti trgovinom sa velikim uspjehom, čak i tokom Velike depresije. Bio je predsjednik „Američke komore za trgovinu“ i član „Privredne komore Čikaga“. Umro je 1935. godine u Čikagu.² Djelo Čarlsa Vopicke nosi naziv „Tajne Balkana: Sedam godina diplomatskog službovanja u epicentru evropske oluje“ i predstavlja memoarsko djelo za period od 1913. do 1920. godine. Djelo je na srpski jezik prevedeno tek 2009. godine što ukazuje na zanemarenost stranih izvora u srpskoj istoriografiji.

¹Richard C. Hall, *The Balkan wars 1912-1913 Prelude to the First World War*, London 2002, 135

²Čarls Vopicka, *Tajne Balkana*, Beograd 2009, 9

Svoju dužnost gospodin Vopicka je obavljao u najburnijem periodu evropske i svjetske istorije do tada, koji je promijenio mapu svijeta i na svjetsku pozornicu moći izbacio SAD kao najveću ekonomsku silu nakon preobražaja te zemlje od potpune okrenutosti sebi do preuzimanja vodeće uloge u zapadnom svijetu.

U prvom poglavlju knjige Vopicka daje kratak pregled istorije balkanskih naroda od njihovog doseljavanja do njegovog vremena. Ovaj istorijski pregled pati od nekoliko problema karakterističnih za to doba, od kojih se najviše izdvaja teza o ilirskom porijeklu Albanaca koju je propagirala austrougarska historiografija i koja je davno odbačena u modernoj nauci. Zanimljivost predstavlja autorov stav da je za loše stanje na Balkanskom poluostrvu odgovorno ukrštanje interesa velikih sila, prije svega Austro-Ugarske i Rusije, a da krivica ne počiva na narodima koji tu žive.³ Kao najbolji primjer toga navodi namjeru Centralnih da preko Rata na Balkanu započnu uspon prema svjetskoj moći. Prema autoru „Srbi su bili samo „udarna igla“ na ovom obaraču i trebalo je da budu nemilosrdno uklonjeni kao prva prepreka na putu osvajanja svijeta.“⁴ Poglavlje se završava opisom Balkanskih ratova i austrijske intervencije u korist stvaranja Albanije.

Čarls Vopicka je svoju diplomatsku dužnost preuzeo u novembru 1913. godine dolaskom u Bukurešt, koji je služio kao njegovo sjedište. Prvi prijem kod kralja Karola ostavio je veliki utisak na njega, prije svega zbog raskoši dvora i ceremonijala na njemu. Po tadašnjim diplomatskim pravilima poslanik je zvanično preuzimao svoju dužnost tek nakon prijema kod vladara ili predsjednika tako da je ova posjeta imala zvanični karakter. Rumunski kralj je izrazio zadovoljstvo izborom poslanika zbog njegovih poslovnih veza u čemu je vidio šansu da trgovinskim ugovorima poveže svoju zemlju sa Sjedinjenim Američkim Državama.⁵ Svoj diplomatski put Vopicka je nastavio odlaskom u Srbiju početkom 1914. godine i prijemom kod kralja Petra i predsjednika vlade Nikole Pašića. Prilikom ove posjete autor je uočio sličnost ceremonijala na srpskom i rumunskom dvoru i zabilježio je da je razgovore sa svojim domaćinima vodio na srpskom i njemačkom jeziku. Na srpskom dvoru je također vladalo zadovoljstvo izborom poslanika, ali ovoga puta je razlog toga bila činjenica da je on bio Čeh porijeklom.⁶ Za razliku od Rumunije Srbija je svoje trgovačke veze sa svijetom ojačala tokom Carinskog rata sa Austro-Ugarskom, koji je trajao od 1906. do 1911. godine i sada je nastojala da pojača svoje veze sa drugim slovenskim narodima. Panslavistički pokret je predstavljao jedan od najvećih strahova Austro-Ugarske zbog velike koncentracije Slovena u njenim granicama i zbog ruskog uticaja u pokretu. Ove strahove je francuski historičar Renuvin iskazao na sljedeći način: „Težnje Južnih Slovena bile su opasnost za opstanak carevine, to više što bi uspjeh ovog iredentističkog pokreta, sigurno, poticao druge nacionalne manjine da se povedu za ovim primjerom.“⁷

Neprijateljske namjere Austro-Ugarske bile su veoma jasno izražene svima koji su obratili pažnju na ponašanje njenog ambasadora u Srbiji. Tokom proslave imendana kralja Petra, koji se poklopio sa smrću ruskog poslanika Hartviga, američkom poslaniku zapalo je za oko neumjesno ponašanje austrougarskog ambasadora koji je njega i njegove kolege zaokupio pričom o navodnim neprijateljskim aktima Srbije prema njegovoj matičnoj državi. Američki poslanik je zabilježio da je austrougarski poslanik najviše pažnje poklanjao njemu i francuskom poslaniku.⁸ Svoje viđenje objave rata Srbiji američki poslanik sazeo je u jednom rečenici koja glasi: „Čini mi se da je Austrija željela rat sa Srbijom po svaku cijenu i

³Isto, 19

⁴Isto, 19

⁵Isto, 42

⁶Isto, 43

⁷Pierre Renuvin, *Evropska kriza i Prvi svjetski rat*, Zagreb 2008, 167

⁸Čarls Vopicka, *Tajne Balkana*, Beograd 2009, 51

da joj je smrt nadvojvode Ferdinanda bila dobrodošla kao *causus belli*.⁹ Srbija nije bila spremna za još jedan rat, jer se još uvijek nije oporavila od Balkanskih ratova i nije uspjela da popuni svoje naoružanje nabavkama iz Francuske.

Izbijanjem rata Bukurešt je postao diplomatski centar zbog svoje neutralnosti i okruženosti zaraćenim zemljama, a američki poslanik je postao izuzetno tražen zbog svoje i neutralnosti zemlje koju je predstavljao. Prvi takav zahtjev odnosio se na provjeru uslova života austrougarskih ratnih zarobljenika u Srbiji zbog pritužbi koje je upućivala austrougarska vlada. Komisija koja je upućena u Niš sastojala se od američkog poslanika i predstavnika Švajcarske i Španije kao neutralnih zemalja. Ova komisija je stigla u Niš polovinom jula 1915. godine i obišla je 12 logora u koje su bili smješteni austrougarski ratni zarobljenici. Komisija je izrazila zadovoljstvo smještajem i tretmanom zarobljenika, a autor je istakao da su austrougarskim oficirima ponekad bile dostupne luksuzne stvari koje nisu bile dostupne bogatim srpskim građanima.¹⁰ U Srbiji je došlo do izbijanja epidemije pjegavog tifusa koji su donijeli austrougarski vojnici i situacija je postala kritična. Američki poslanik je imao veliku ulogu u ublažavanju posljedica epidemiji svojim zauzimanjem kod predstavnika američkog ogranka Crvenog krsta da u Srbiju pošalje sanitetske misije. Epidemija je bila praćena i nestašicom hrane usljed nedostatka radne snage i borbenih dejstava na tlu Srbije. Autor je ostavio zabilješke da je u srpskim bolnicama naišao na veliki broj vojnika ranjenih dum-dum municijom, čija je upotreba bila zabranjena međunarodnim konvencijama, kao i na civile stradale u austrougarskom bombardovanju izbjegličkih kolona i drugih civilnih meta. Povlačenje civila pred tuđinskom vojskom američki poslanik je objasnio strahom od odmazde i vijestima o ponašanju njemačkih vojnika u Belgiji.¹¹

Nakon povlačenja srpske vojske preko albanskih planina američki poslanik je izgubio kontakt sa srpskim zvaničnicima i njegovo djelo je od tada usmjereno samo na Rumuniju.

Smrću kralja Karola u oktobru 1914. godine pronjemačka struja u Rumuniji je počela da gubi uticaj.¹² Rumunski političari su oprezno ispitivali ponude zaraćenih strana za ulazak u rat, ali je na kraju prevagnula ponuda Antante za proširenje na Transilvaniju, Bukovinu i Banat koja je bila primamljivija od ponude Centralnih sila za širenje na Besarabiju. Vlada je tajno započela pripreme za ulazak u rat stvarajući zalihe hrane i vojnog materijala. U periodu neutralnosti Rumunija je sklopila trgovinski sporazum sa Njemačkom čime je izazvala nezadovoljstvo Antante, ali se branila izjavom da je to učinjeno u najboljem ekonomskom interesu zemlje.¹³ Pod uticajem ruskih uspjeha u Galiciji, poznatih pod imenom Brusilovljeva ofanziva, rumunska vlada je objavila rat Centralnim silama i njena vojska je zauzela karpatske prelaze i započela nastupanje na teritoriju Mađarske. Trenutak njenog ulaska u rat je bio loše odabran. Neposredno po rumunskoj objavi rata ruska ofanziva je zaustavljena na Istočnom frontu, a na zapadu je okončana bitka na Somi. Takvo stanje stvari omogućilo je trupama Centralnih sila da konsoliduju front prema Rumuniji i da potisnu njene snage. Autor je primjetio da su rumunski vojnici bili motivisani da se bore za oslobođenje svojih sunarodnika u Austro-Ugarskoj, ali da su bili loše vođeni zbog velikog broja pronjemačkih oficira u rumunskoj vojsci.¹⁴ Veliki strah među rumunskim stanovništvom izazvali su njemačko bombardovanje Bukurešta i izveštaji o bugarskim zločinima nad stanovništvom u Dobrudži. Stanje na frontovima nije išlo u prilog Rumuniji i ona je doživjela vojni slom za tri mjeseca. Početkom decembra 1916. godine njemačke snage su ušle u Bukurešt bez otpora.¹⁵

⁹Isto, 52

¹⁰Isto, 79

¹¹Vijesti su se odnosile na niz zločina protiv civilnog stanovništva koji su poznati pod nazivom „silovanje Belgije“ i koji su se odigrali nakon ulaska njemačkih trupa na teritoriju te zemlje

¹²Čarls Vopicka, *Tajne Balkana*, Beograd 2009, 109

¹³Isto, 112

¹⁴Isto, 129

¹⁵Pierre Renouvin, *Evropska kriza i Prvi svjetski rat*, Zagreb 2008, 313

Situacija u Srbiji i Rumuniji je bila po mnogo čemu različita, ali postoji nekoliko stvari koje su iste u obe zemlje. Sličnost se prije svega odnosi na život običnih ljudi u ovim državama. Većinu stanovnika činilo je seljačko stanovništvo koje se bavilo zemljoradnjom. Za Srbiju su karakteristični sitni i srednji seljački posjedi, koji predstavljaju jednu od tekovina Srpske revolucije, dok u Rumuniji postoji veliki broj krupnih posjeda na kojima rade najamnici. Obe zemlje su zavisile od izvoza poljoprivrednih proizvoda, Rumunija od žita, a Srbija od stoke. Epidemija tifusa je pogodila i jednu i drugu zemlju tokom rata, a njene posljedice su bile jednako razorne u obe zemlje. Sličnost predstavljaju i sanitetske misije iz neutralnih zemalja i zemalja Antante koje su dale ogroman doprinos suzbijanju epidemija i zbrinjavanju ranjenika. Pojava gladi je pogodila obe zemlje, ali sa jednom bitnom razlikom. Glad u Srbiji je bila posljedica okupiranosti dijela zemlje i nedostatka radne snage usljed mobilizacije, dok je glad u Rumuniji bila vještački izazvana. Nakon ulaska njemačke vojske u Rumuniju i uspostavljanja okupacionog režima, zalihe hrane su oduzimate stanovništvu i korištene za potrebe njemačke vojske. Umjesto da stanovništvu oduzimaju višak hrane, kao što je bio čest slučaj prilikom okupacije, njemačka uprava je iz Rumunije uzimala onoliko hrane i goriva koliko joj je bilo potrebno, a stanovništvu je ostavljala višak. Takvo ponašanje je dovelo do humanitarne katastrofe u Rumuniji, koja je djelimično ublažena pošiljkama hrane iz neutralnih zemalja, ukoliko i one nisu bile konfiskovane za njemačke potrebe. Tamnu mrlju u okupacionoj politici predstavljaju zločini nad civilnim stanovništvom od strane vojnika sve tri okupacione vojske (austroougarske, njemačke i bugarske vojske). Zločine u Srbiji austroougarska i njemačka uprava su pravdale navodnom krivicom Srbije za izbijanje rata, a u Rumuniji odbacivanjem prijateljstva i izdajom Centralnih sila od strane Rumunije. Bugarska nije ni pokušala da opravda svoje zločine, već je u južnim krajevima Srbije i u Dobrudži provodila denacionalizaciju srpskog i rumunskog stanovništva.

Razlike se prije svega ogledaju u načinu ulaska u rat, motivima vođenja istog i pripremljenosti za rat. Srbija je u rat ušla kao žrtva austroougarske agresije, dok je Rumunija u rat uvučena odlukom vladajuće klase i diplomatijom sila Antante. Glavni cilj Srbije je bila odbrana nezavisnosti, koja je kasnije prerasla u ideju oslobođenja i ujedinjenja Južnih Slovena, dok je glavni cilj Rumunije od ulaska u rat bilo pripajanje austroougarskih teritorija naseljenih Rumunima. Srbija nije bila spremna za rat budući da je u Balkanskim ratovima imala relativno velike gubitke, koje nije imala priliku da nadoknadi. Popuna u naoružanju, koja se očekivala iz Francuske, nije stigla u predviđenom roku, a na teritorijama oslobođenim u prethodnim ratovima nije izradila regrutne spiskove i vojnu organizaciju. Rumunija, sa druge strane, nije bila spremna za rat, iako je imala dvije godine da se pripremi za ulazak u sukob. Nisu postojale dovoljne zalihe hrane i municije, a stanje medicinskih zaliha je bilo veoma loše, što se vidi iz zapisa američkog poslanika. Obe zemlje su se našle pred vojnim slomom, iako je srpska vojska uspješno pružala otpor tokom 1914. i 1915. godine, dok je rumunska vojska izdržala samo tri mjeseca. Nakon ulaska Bugarske u rat i kombinovane ofanzive na Srbiju, srpska vojska i vlada su se povukli preko albanskih planina na jadransku obalu. Prelazak poznat kao „Albanska Golgota“ je odnio veliki broj života, ali je srpska državnost opstala, a njena vojska je nastavila operacije protiv Centralnih sila. Rumunija nije imala mogućnost povlačenja pred ofanzivom Centralnih sila. Njena teritorija je bila u potpunosti okružena zemljama Centralnih sila, osim na sjeveroistoku, ali je izbijanje revolucije u Rusiji onemogućilo povlačenje na njenu teritoriju. Rumunska vojska se djelimično održala na položajima u Moldaviji nakon potpisivanja primirja, ali je ostala neaktivna do kraja rata.

Kraj rata i stvaranje Versajskog mirovnog sistema znatno su promijenili sliku Evrope. Austro-Ugarska se raspala kao državna tvorevina, a značajan dio njene teritorije je ušao u sastav Rumunije i, posredno, Srbije. Kraljevina Srbija je svoju državnost unijela u novostvorenu Kraljevinu Srba, Hrvata i Slovenaca i na taj način ostvarila ideju ujedinjenja Južnih Slovena. Rumunija je dobila značajna proširenja u Transilvaniji, Bukovini i Banatu, ali je takođe dobila Besarabiju, koristeći se rasulom u Rusiji tada zahvaćenoj građanskim ratom.

Na kraju svoga djela Čarls Vopicka je iznio svoje mišljenje da budući sukobi u Evropi nisu mogući i da su Rumunija i Srbija dobile pravednu nadoknadu za učešće u ratu. Istorija je pokazala koliko je njegovo mišljenje bilo pogrešno, ali je ono bilo u duhu vremena i pod uticajem najvećeg sukoba u dotadašnjoj istoriji ljudskog roda. Skoro stotinu godina od prvog objavljivanja djelo Čarlsa Vopicke ima izuzetnu izvornu vrijednost za shvatanje američkog pogleda na zemlje Balkana.

IZVORI

-Vopicka, Č. (2009): *Tajne Balkana*, Beograd

LITERATURA

-Ćorović, V. (1997): *Istorija srpskog naroda*, Beograd

-Dumitru, L.D. (2012): *Preliminaries of Romania's Entering the World War I*, Bukurešt

-Džonson, P. (2003): *Istorija američkog naroda*, Beograd

-Hall, R.C. (2002): *The Balkan wars 1912-1913 Prelude to the First World War*, London

-Parks, H.B. (1985): *Istorija SAD*, Beograd

-Renouvin, P. (2008): *Europska kriza i Prvi svjetski rat*, Zagreb

-Torrey, G.E. (1978): *Romania's Entry into the First World War: The Problem of Strategy*, Kansas

**SAGLASNOST MJERA NEUROTICIZMA I EKSTRAVERZIJE SA UPITNIKA BFI,
ZKPQ 99, ZKPQ 50-CC I ZKA-PQ**
DOI: 10.7251/STES1609342M

Petar Mrđa, Aleksandar Golubović, Danilo Bodroža
Filozofski fakultet
Odsjek za psihologiju
Univerzitet u Banjoj Luc

Mentor: doc. dr Đorđe Čekrlija
E-mail: petarmrdja1995@gmail.com

Sažetak

Kao bazične osobine ličnosti, neuroticizam i ekstraverzija su zastupljeni u svim modelima psihologije individualnih razlika (diferencijalne psihologije). To bi značilo da je ove bazične faktore u svim teorijskim platformama, moguće registrovati svim istraživačkim sredstvima. Osnovni problem ovog rada jeste ispitivanje saglasnosti između različitih mjera neuroticizma i ekstraverzije iz različitih pristupa psihologije individualnih razlika, tj. saglasnost mjera sa različitih upitnika koji predstavljaju operacionalizaciju određenih teorija psihobiološkog pristupa ili leksičke paradigme. Radom se nastoji utvrditi u kojem stepenu možemo generalizovati nalaze dobijene analizom samo jedne teorijske platforme na kojoj počiva odgovarajući model ličnosti. U ovom istraživanju se razmatraju mjere neuroticizma i ekstraverzije iz okvira leksičke i psihobiološke paradigme. Uzorak je činilo 82 studenta psihologije Filozofskog fakulteta u Banjoj Luci. U radu su korišteni sljedeći upitnici ličnosti: BFI, ZKPQ 99, ZKPQ-50-CC i ZKA-PQ. U analizi su korišteni Pirsonov koeficijent korelacije i faktorska analiza. U provjeri rezultata dobijene mjere neuroticizma sa jedne i ekstraverzije, sa druge strane, sa upitnika BFI, ZKPQ 99, ZKPQ 50-CC i ZKA-PQ pokazuju zadovoljavajući stepen međusobne saglasnosti. Na osnovu dobijenih rezultata se može reći da se rezultati dobijeni procjenom neuroticizma i ekstraverzije, različitim upitnicima i njihove interpretacije mogu generalizovati, a ne samo posmatrati u okviru jednog modela ličnosti.

Ključne riječi: neuroticizam, ekstraverzija, BFI, ZKPQ 99, ZKPQ 50-CC, ZKA-PQ.

THE ACCORDANCE OF NEUROTICISM AND EXTRAVERSION MEASURES IN THE QUESTIONNAIRE BFI, ZKPQ 99, ZKPQ 50-CC AND ZKA-PQ

Petar Mrđa, Aleksandar Golubović, Danilo Bodroža
Faculty of Philosophy
Department of Psychology
University of Banja Luka

Mentor: Đorđe Čekrija, PhD Assistant Professor
E-mail: petarmrdja1995@gmail.com

Sažetak

Being the basic characteristics of personality, neuroticism and extraversion are present in all models of psychology of individual differences. This means that all these basic factors in all the theoretic platforms can be registered by all research means. The primary problem of this paper is the accordance between different measures of neuroticism and extraversion from different frameworks of psychology of individual differences, precisely accordance of different measures by different questionnaires which represent operationalization of some theories from psychobiological and lexical paradigm. This paper tends to determine at which point can we generalize the findings that were obtained by the analysis of only one theoretic platform under which lies the corresponding personality model. Measures of neuroticism and extraversion from the framework of lexical and psychobiological paradigm are also considered in this research. This sample consisted of 82 psychology students from the Faculty of Philosophy in Banja Luka. Questionnaires BFI, ZKPQ 99, ZKPQ-50-CC and ZKA-PQ were used in this paper. During the analysis, Pearson's correlation coefficient and factor analysis were used. When reviewing the results, the obtained measures of neuroticism on the one side and extraversion on the other, in the questionnaires BFI, ZKPQ 99, ZKPQ 50-CC and ZKA-PQ showed satisfactory degree of mutual accordance. Based on the obtained results it could be said that the results obtained by the evaluation of neuroticism and extraversion, using different research means, and their interpretation could be generalized, and should not be observed within one personality model.

Keywords: neuroticism, extraversion, BFI, ZKPQ 99, ZKPQ 50-CC, ZKA-PQ.

UVOD

Tokom XX vijeka intenzivira se razvoj takozvane diferencijalne psihologije ili psihologije individualnih razlika, koji je u velikoj mjeri bio podstaknut potrebom za rješavanjem brojnih praktičnih problema. Pokazalo se da ovo područje istraživanja može pružiti značajan doprinos boljem razumijevanju niza različitih ponašanja, kao što su akademsko postignuće, intelektualni razvoj, kreativnost, kriminalno ponašanje i delinkvencija, izbor zanimanja, uspješnost u poslu i slično (Lubinski, 2000). U okviru psihologije ličnosti dominira pristup koji ima za cilj identifikovanja osobina ličnosti kao univerzalnih karakteristika po čijoj izraženosti se ljudi međusobno razlikuju. Kako bi obezbijedili reprezentativnu i sveobuhvatnu početnu listu varijabli ličnosti, neki autori se oslanjaju na svakodnevno iskustvo u opisivanju ponašanja koje je akumulirano i predstavljeno u jezičkom korpusu. Ovi autori, poštujući induktivni pristup, ne razvijaju hipoteze o strukturi ličnosti unaprijed, već tek na osnovu rezultata svojih istraživanja (Smederevac i Mitrović, 2006). Leksička perspektiva pruža osnov za selekciju varijabli u ispitivanju ličnosti zahvaljujući bogatstvu jezika, odnosno opisa koji u njemu postoje, dok se opisi ličnosti prvenstveno vrše pomoću pridjevske funkcije (Saucier i Goldberg, 2001 prema Matthews i sar., 2003). Uvidjevši prednost leksičke paradigme, Gordon Olport i Henri Odbert sproveli su prvu psiholeksičku studiju koristeći rječnik engleskog jezika zahvaljujući kojoj su izabrali oko 17950 opisa koji adekvatno opisuju ličnost (Allport i Odbert, 1936 prema Waller, 1999). Novonastali konesus podstakao je, po prvi put u našoj istoriji, integraciju različitih modela ličnosti i njihovih mjera u jedan sveobuhvatan okvir. Pod ovim taksonomskim okvirom obično se misli na model *Velikih pet* ili *Big Five* (Goldberg i sar., 1996). Model *Velikih pet* nastao je kao rezultat grupisanja jezičkih opisa pomoću statističke tehnike faktorske analize. Dobijena petofaktorska struktura potvrđena je u domenu samoprocjene, domenu procjene od strane drugih, ali i od strane edukovanih kliničara. Goldberg (Goldberg, 1993) kao i Džon i Šrivastava (John i Srivastava, 1999) smatraju *Big Five* autentičnim leksičkim modelom. U svojoj osnovi, *Big Five* model je deksriptivan i fenotipski i predstavlja empirijsku taksonomiju opisa ličnosti, koja je dobijena faktorskom analizom opisa ličnosti. (Smederevac i Mitrović, 2006).

Tabela 1. Velikih pet i faceti

(I) EKSTRAVERZIJA	Društenost, Prijateljstvo, Aktivnost, Uravnoteženost, Vođstvo, Provokativnost, Otkrivanje sebe, Pričljivost i Socijabilnost
(II) PRIJATNOST	Razumijevanje, Toplina, Moralnost, Ljubaznost, Empati-ja, Saradljivost, Simpatija, Nježnost i Vaspitanost
(III) SAVJESNOST	Savjesnost, Ispunjavanje obaveza, Svijest o ciljevima, Organizovanost, Pažljivost, Razboritost, Perfekcionizam i Urednost
(IV) EMOCIONALNA STABILNOST	Stabilnost, Zadovoljstvo, Mirnoća, Umjerenost, Izdržljivost, Kontrola impulsa, Hladnokrvnost, Staloženost i Spokojstvo
(V) OTVORENOST KA ISKUSTVU	Intelekt, Dovitljivost, Sklonost razmišljanju, Stručnost, Snalazljivost, Introspekcija, Kreativnost, Imaginativnost i Dubokoumnost.

Globalnoj popularnosti modela Velikih pet najviše su doprinijeli Paul Kosta i Robert McCrae. Oni su svojim radovima revitalizovali ranije sporadične empirijske sugestije da je pet optimalan broj kada je u pitanju generički opis ličnosti (Costa i McCrae, 1992 prema Lakić, 2012). Danas postoji veliki broj operacionalizacija Velikih pet što svakako govori o značajnosti istog. Jedan ovakav, za psihologiju ličnosti itekako značan model, nije mogao proći neopaženo od strane različitih istraživačkih timova. Zahvaljujući njihovim opsežnim istraživanjima model Velikih pet bivao je sve popularniji. Prvi autor koji je izgradio teoriju ličnosti baziranu na pretpostavkama o fiziološkim korelatima osobina ličnosti jeste Hans Ajzenk. Danas psihobiološki pristup ima sve veći značaj u objašnjenju ljudske prirode, i mnoge teorije su bile inspirisane upravo Ajzenkovim radom. Primjena korelacionih i eksperimentalnih metoda je neophodna ukoliko se ulazi u sferu izučavanja ljudskog ponašanja jer svaka pretpostavka traži dokaz koji je potkrepljuje, a sam Ajzenk predlaže četiri nivoa u opisu organizacije ličnosti. Na najnižem nivou nalaze se čovjekove reakcije u svakodnevnom životu i one mogu, a i ne moraju, biti karakteristične za osobu. Potom postoje navike, tj. ponašanja koja se pojavljuju u sličnim situacijama. Ove navike formiraju organizacije koje su ukomponovane u pojedine osobine i čine treći nivo. Na kraju, osobine se organizuju u opšte tipove, kao npr. ekstraverzija ili introverzija (Smederevac i Mitrović, 2006). Odlika psihobiološkog pristupa je da bez obzira na postojanje genetske osnove koju svaka individua nosi u sebi, svaka ličnost predstavlja ogroman potencijal. Kako i u kojem smjeru će se taj potencijal odvijati zavisi od sredinskih uslova u kojima se osoba nalazi. Predispozicija za određeno ponašanje je beznačajna ukoliko ne postoje odgovarajući uslovi koji će pružiti adekvatnu podlogu da se ponašanje razvije i iskoristi potencijal. U skladu sa ovim, osobine su relativno trajne dispozicije ličnosti, a stanja predstavljaju unutrašnje uslove i nastaju zahvaljujući interakciji osobina ličnosti i situacija u kojima se osoba nalazi. Ajzenk pretpostavlja da su osobine u međusobnoj korelaciji i da oblikuju faktore višeg reda, koje naziva superfaktorima i smatra da postoje tri takva faktora: Ekstraverzija (E), Neuroticizam (N) i Psihoticizam (P) (Eysenck i Eysenck, 1991 prema Smederevac i Mitrović, 2006). Ajzenkov PEN model baziran je na principu da će mjere imati visoku pouzdanost ako uključuju veliki broj ajtema. Ovaj Model ima veliki značaj u proučavanju ličnosti prvenstveno zbog naučnog pristupa koji zauzima za definisanje prostora ličnosti. U skladu sa psihobiološkom paradigmom Grejova Teorija osjetljivosti na potkrepljenje posmatra osobine ličnosti kao odraz motivacionih sistema, koji proizilaze iz procesa prilagođavanja individue na grupe stimulusa povezane sa pozitivnim i negativnim potkrepljenjem (Gray, 1985 prema Smederevac i Mitrović 2006). Pozitivna i negativna potkrepljenja predstavljaju neizostavan segment vanjske sredine prilikom ispoljavanja čovekovog ponašanja i samim tim čine pozadinu psihobiološke paradigme. Rad Marvina Zakermana takođe se ubraja u domen psihobiološke paradigme. Jedna od osnovnih pretpostavki Zakermanovog modela jeste da geni i spoljašnje okruženje ostvaruju zajednički uticaj na strukturu i funkcionisanje moždanog sistema koji se nalazi u osnovi neke osobine ličnosti. Najbolju ilustraciju za Zakermanov stav prema složenim biološkim determinizmima ponašanja pruža dimenzija neuroticizam. Po Zakermanu ova osobina može imati nekoliko mogućih izvora, kao što su biohemijski uticaji na emocije, subkortikalne strukture i kognitivne procese. Dimenzija neuroticizam po Zakermanu u velikoj mjeri može biti modulirana i agresivnošću (Smederevac i Mitrović, 2006).

Tabela 2. Alternativni petofaktorski model ličnosti

Neuroticizam-anksioznost (N-Anx)	Mjeri anksioznost, strah, emocionalnost, napetost, zabrinutost, osjetljivost na kritiku i opsesivnu neodlučnost.
Agresivnost-hostilnost (Agg-Host)	Jedna grupa stavki odnosi se na verbalnu agresivnost, dok se druga odnosi na uvredljivo, neobazrivo ili antisocijalno ponašanje, zloradost i nestrpljivost sa drugima.
Impulsivno traženje senzacija (ImpSS)	Jedan faktor se odnosi na tendenciju ka impulsivnom ponašanju bez mogućnosti planiranja. Drugi faktor se odnosi na sklonost ka promjenama i novinama.
Socijabilnost (SY)	Jedan dio stavki se odnosi na uživanje u zabavama i velikom broju prijatelja. Drugi se odnosi na socijalnu izolaciju kod ekstraverata i sklonost ka usamljenim aktivnostima kod introverata.
Aktivitet (ACT)	Jedna vrsta stavki se odnosi na potrebu sa generalnom aktivnošću, kao i nestrpljivost kada ta potreba ne može da se zadovolji. Druga grupa se odnosi na sklonost ka teškim i izazovnim poslovima u koje se ulaže mnogo energije.

Frojd je zastupao stanovište da je anksioznost osećanje koje je neprijatno i koje ličnost nastoji da izbjegne ili redukuje, tj. anksioznost je signal upozorenja za ego da će se dogoditi nešto loše. Pored moralne i realističke anksioznosti, Frojd pominje i neurotsku anksioznost koja nastaje kada ego zavisi od ida. Karakteriše je nesvesna strepnja da će osoba učiniti nešto nekontrolisano i razuzdano jer će se impulsi oteti kontroli. Da bi se ego nosio sa anksioznošću, razvijene su taktike, tj. mehanizmi odbrane zahvaljujući kojima se osoba lakše suočava i lakše podnosi anksioznost kao neizostavan segment svakodnevnog života. Za Junga ekstraverzija i introverzija predstavljaju moduse koji pokazuju pravac naših psihičkih dešavanja. Ekstravert je osoba koja je, prema Jungu, u većoj mjeri okrenuta ka okolini i dešavanjima u istoj, dok je introvert zaokupljen kolektivnim aspektima nesvesnih procesa. Reklo bi se da je ekstravert, barem po pitanju socijabilnosti, bolje prilagođena osoba, međutim Jung govori o „ulagođenosti“ tj. procesu bezrezervnog prihvatanja nekih spoljašnjih tokova, npr. modnih trendova. (Smederevac i Mitrović, 2006). U skladu sa ovim Jung smatra da je introverzija karakteristična za anksiozno-depresivnu i opsesivno-kompulzivnu simptomatologiju, a ekstraverzija za histeričnu neurozu. Ekstraverzija i neuroticizam su bazične osobine ličnosti o kojima su govorila najveća imena psihologije XX vijeka i zastupljene su u svim modelima ličnosti, bilo da oni počivaju na leksičkoj paradigmi ili ne i iz tih razloga postoji motivacija za ovaj rad koji će istražiti saglasnost ove dvije dimenzije na različitim upitnicima. U skladu sa navedenim proizilaze dvije hipoteze: 1) Ekstraverzija kao bazična osobina ličnosti iz Zakermanovih modela i ekstraverzija kao bazična osobina ličnosti iz modela *Velikih pet* imaće visoku korelaciju; 2) Neuroticizam kao bazična osobina ličnosti iz Zakermanovih modela i ekstraverzija kao bazična osobina ličnosti iz modela *Velikih pet* imaće visoku korelaciju.

MATERIJAL I METOD

Uzorak i procedura:

Uzorak je bio prigodni i sačinjen od 82 (84,1% ženskog pola) ispitanika. Ispitanici su bili uzrasta od 18 do 24 godine, a njihova prosječna starosna dob je 20 godina. Svi ispitanici su studenti psihologije na Filozofskom fakultetu u Banjoj Luci, a u uzorku se nalazilo 39% studenata prve godine, 50 % studenata druge godine a ostali dio uzorka su sačinjavali studenti treće godine ovog studija. Podaci su prikupljeni tehnikom papir-olovka.

Instrumenti:

U istraživanju su korišteni sljedeći testovi ličnosti: *Zuckerman Kuhlman Personality Questionnaire* (ZKPQ) 99, ZKPQ 50-CC, *Zuckerman Kuhlman Aluja Personality Questionnaire* (ZKA-PQ) i *Big Five Inventory* (kod nas preveden kao *Inventar velikih pet*).

Zuckerman Kuhlman Personality Questionnaire (ZKPQ) - je test ličnosti koji je kreirao Zuckerman (2002) i sačinjen je od 99 stavki, koje predstavljaju opise situacija. a ispitanici treba da odgovore (tačno/netačno) da li se ponašanje iz ajtema odnosi na njih. Ovaj test sadrži šest skali: aktivitet (17 ajtema), agresivnost-hostilitet (17 ajtema), socijabilnost (17 ajtema), impulsivna potraga za senzacijama (19 ajtema), anksioznost-neuroticizam (19 ajtema) i kontrolna skala sačinjena od 10 stavki.

ZKPQ 50-CC- je test ličnosti takođe sastavljen od pet identičnih skala kao i prethodni, ali bez kontrolne skale, i predstavlja kraću verziju gore navedenog testa. Način davanja odgovora je isti (dihotomno odgovaranje: tačno/netačno), a svaku skalu zastupa po 10 ajtema. Ovaj test je provjeren u više kultura i preveden na više jezika (Aluja, Rosier, Garcia, Angleitner, Kuhlman, Zuckerman, 2006) uključujući: engleski, francuski, njemački i španski. Validacija ovog testa je učinjena i u Bosni i Hercegovini, pri čemu su skale neuroticizma ($\text{Alpha}=0,75$) i socijabilnosti ($\text{Alpha}=0,75$) pokazale zadovoljavajuću pouzdanost (Čekrlija, 2015).

ZKA-PQ- predstavlja test ličnosti koji mjeri slične osobine kao prethodna dva, ali sa izvesnim promjenama. U ovom testu ispitanici izražavaju slaganje ili ne slaganje sa tvrdnjom na četverostepenoj skali. Ovaj test je razvijen u okviru revidirane alternativne petofaktorske teorije gdje je predloženo da svaka osobina ima po svoje četiri podoosobine, tzv. facete (Aluja, Kuhlman, Zuckerman, 2010). Test čini 200 ajtema, sa po pet osobina (ovdje nešto promjenjenih naziva: agresivnost, neuroticizam, ekstraverzija, aktivitet i traganje za senzacijama), svaku osobinu sačinjava po četiri facete, a svaki facet po 10 ajtema; znači: svaka latentna varijabla (osobina) je zastupljena sa po 40 manifestnih varijabli. (Čekrlija, 2015). Uпитnik sačinjavaju sljedeći faceti osobina ekstraverzije (EX) i neuroticizma (NE). Ekstraverziju čine sljedeća četiri faceta: pozitivne emocije (EX1), srdačnost (EX2), egzibicionizam (EX3) i socijabilnost (EX4); dok neuroticizam: anksioznost (NE1), depresivnost (NE2), zavisnost (NE3) i nisko samopouzdanje (NE4).

Big Five Inventory (BFI; kod nas preveden kao IVP: Inventar velikih pet)- je test, koji za razliku od prethodna tri, predstavlja operacionalizaciju teorije Velikih pet iz leksičke paradigme. Autori ovog testa su John i Srivastava (1999). Ovaj test je sačinjen od 44 ajtema, koje ispitanik ocjenjuje na Likertovoj 5-o stepenoj skali, a stavke su deskriptivne. Ovaj test obuhvata sljedeće osobine ličnosti: ekstraverzija, prijatnost, savjesnost, emocionalna stabilnost i otvorenost ka iskustvima. Provjera psihometrijskih karakteristika i validacija ovog testa su izvršene u BiH istraživanjem na anonimnom i neanonimnom uzorku, pri čemu su skale ekstraverzije (na anonimnom uzorku $\text{Alpha}=0,85$; na neanonimnom uzorku $\text{Alpha}=0,83$) i neuroticizma (na anonimnom uzorku $\text{Alpha}=0,83$; na neanonimnom uzorku $\text{Alpha}=0,80$) na oba uzorka pokazale zadovoljavajuću pouzdanost (Lakić, 2012).

REZULTATI I DISKUSIJA

S obzirom na to da je cilj ovog istraživanja provjera saglasnosti mjera neuroticizma i ekstraverzije, kao bazičnih osobina ličnosti, ovdje su prezentovani podaci deskriptivne statistike za mjere tih osobina sa svih upitničkih sredstava i mjere deskriptivne statistike faceta upitnika ZKA-PQ, zanemarujući prosječne vrijednosti ili bilo koje druge mjere centralne tendencije ili raspršenosti za preostale osobine i facete.

Tabela 3. Podaci deskriptivne statistike

Osobine ličnosti i faceti	M	SD	Min	Max	Raspon	Sk	Ku
Socijalnost (ZKPQ 50-CC)	5,17	2,27	0	10	10	-0,29	-0,65
Anksioznost-neuroticizam (ZKPQ 50-CC)	3,65	3,04	0	10	10	0,58	-0,98
Socijalnost (ZKPQ 99)	8,12	3,35	1	15	14	-0,17	-0,55
Anksioznost-neuroticizam (ZKPQ 99)	7,37	5,18	0	18	18	0,55	-0,92
Pozitivne emocije (ZKA-PQ)	31,79	4,02	18	40	22	-0,42	0,74
Srdačnost (ZKA-PQ)	30,4	4,37	18	39	21	-0,37	0,01
Egzibicionizam (ZKA-PQ)	25,22	4,7	11	37	26	-0,13	0,24
Socijalnost (ZKA-PQ)	29,18	4,26	18	37	19	-0,47	-0,06
Ekstraverzija-ukupni skor (ZKA-PQ)	116,6	13,16	82	146	64	-0,2	-0,4
Anksioznost (ZKA-PQ)	22,75	5,03	10	35	25	0,03	0,03
Depresivnost (ZKA-PQ)	22,73	4,47	11	33	22	-0,1	0,18
Zavisnost (ZKA-PQ)	22,9	4,47	13	33	20	0,12	-0,18
Nisko samopouzdanje (ZKA-PQ)	20,55	5,7	10	38	28	0,39	0,13
Neuroticizam-ukupni skor (ZKA-PQ)	88,93	15,94	44	130	86	0,1	0,48
Ekstraverzija (BFI)	24,76	5,48	13	35	22	-0,22	-0,61
Prijatnost (BFI)	30,83	4,71	15	40	35	-0,55	0,6
Savjesnost (BFI)	32,07	5,35	21	45	24	0,07	-0,44
Emocionalna stabilnost (BFI)	21,29	5,6	8	36	28	0,18	-0,04
Otvorenost za iskustva (BFI)	36,77	6,36	19	50	31	-0,03	-0,01

Iz podataka Tabele 3 može se primijetiti saglasnost između različitih mjera neuroticizma i ekstraverzije. Npr. ako se pogledaju podaci zakrivljenosti distribucije poput skjunisa (Sk) za osobinu Ekstravezija (Socijalnost) i facete ove osobine, sva upitnička sredstva pokazuju da ispitanici imaju tendenciju ka višim skorovima. Isti slučaj je i za osobinu (Anksioznost)-neuroticizam (Emocionalna stabilnost), gdje na osnovu iste mjere (Sk) postoji tendencija ka nižim skorovima ispitanika. Izuzetak je facet depresivnost, gdje ispitanici imaju jako blagu tendenciju ka višim rezultatima.

Da postoji saglasnost mjera ove dvije bazične osobine, nezavisno od upitničkog sredstva ili bolje rečeno pristupa mjerenju ličnosti, pokazuju i podaci iz Tabele 4, gdje su prezentovani Pirsonovi koeficijenti korelacije između svih sumacionih skorova.

Tabela 4. Koeficijenti korelacija za osobinu Socijalnost (Ekstraverzija) i njene facete

	BFI	ZKPQ 50-CC	ZKPQ 99	EX1	EX2	EX3	EX4	EX
BFI	1,000	0,629	0,599	0,507	0,358	0,786	0,749	0,798
ZKPQ 50-CC		1	0,846	0,206	0,213	0,496	0,761	0,557
ZKPQ 99			1	0,310	0,236	0,581	0,786	0,635
EX1				1	0,520	0,298	0,456	0,732
EX2					1	0,239	0,407	0,708
EX3						1	0,686	0,750
EX4							1	0,843
EX								1

Napomena: Boldovani koeficijenti korelacija statistički su značajne na nivou $p < 0,05$; koeficijenti korelacija crvene boje su statistički značajni na nivou $p < 0,01$.

Rezultati prikazani u Tabeli 4. pokazuju da je Hipoteza 1 potvrđena, jer postoje statistički značajne i visoke korelacije između mjere Ekstraverzija dobijeni upitnikom BFI (IVP) i iste te mjere dobijene upitnicima koji predstavljaju operacionalizaciju Zakermanove teorije ličnosti. Najviša korelacija je ostvarena između sumacionih skorova upitnika ZKA-PQ i BFI, dok ostali upitnici Zakermanove teorije ostvaruju nešto niže korelacije sa upitnikom BFI. Takođe, ako se analiziraju faceti upitnika ZKA-PQ i njihove povezanosti sa upitnikom BFI izvjesno je da i ovdje postoje statistički značajne korelacije, pri čemu facet EX3 ostvaruje najvišu, a facet EX2 najnižu. Pored faceta EX3, facet EX 4 takođe ostvaruje, drugu po veličini efekta, povezanost sa ovom osobinom mjerenom upitnikom BFI. Ove povezanosti se mogu jako dobro objasniti time što ova dva faceta, teorijski posmatrano, najviše odgovaraju definisanoj osobini u okviru Big Five modela.

Tabela 5. Koeficijenti korelacija za osobinu Anksioznost-neuroticizam (Emocionalna stabilnost) i njene facete

	BFI	ZKPQ 50-CC	ZKPQ 99	NE1	NE2	NE3	NE4	NE
BFI	1	0,755	0,711	0,793	0,647	0,351	0,606	0,748
ZKPQ 50-CC		1	0,919	0,817	0,657	0,406	0,670	0,796
ZKPQ 99			1	0,765	0,673	0,447	0,697	0,805
NE1				1	0,667	0,379	0,576	0,815
NE2					1	0,448	0,691	0,864
NE3						1	0,450	0,687
NE4							1	0,860
NE								1

Napomena: svi koeficijenti korelacija su označeni crvenom bojom, što znači da su statistički značajni na nivou $p < 0,01$

Iz podataka Tabele 5 se jasno vidi da su osobine: emocionalna stabilnost (iz BFI) i (anksioznost)-neuroticizam iz preostalih upitnika statistički značajno povezani. Emocionalna stabilnost ostvaruje najvišu korelaciju sa upitnikom ZKPQ 50-CC, dok nešto niže sa ostalim upitnicima koji predstavljaju operacionalizaciju Zakermanove teorije ličnosti. Ako se pažljivije analiziraju povezanosti ove osobine sa upitnikom BFI i faceti sa upitnika ZKA-PQ, može se primjetiti, da mjera emocionalne stabilnosti najviše korelira sa facetom Anksioznost (NE1).

U daljoj obradi korištena je eksplanatorna faktorska analiza. Ovaj postupak je sproveden tako što je od sumacionih skorova svih upitnika formiran generalni faktor, tj. dva generalna faktora: ekstraverzija i neuroticizam (da je moguće izdvojiti po jedan generalni faktor ukazao je Scree plot). Pri faktorskoj analizi se koristio metod glavnih komponenti bez rotacija. Prije interpretacije rezultata faktorske analize, potvrda adekvatnog uzorkovanja dobijena je na osnovu KMO koeficijenta (.73 za osobinu Ekstraverzija i .88 za osobinu Neuroticizam). U sljedećim tabelama (Tabela 6 i Tabela 7) su predstavljene korelacije sumacionih skorova i glavne komponente dobijene faktorskom analizom.

Tabela 6. Povezanost sumacionih skorova za osobinu Ekstraverzija i njenih faceta sa generalnim faktorom Ekstraverzije

	Glavna komponenta (generalni faktor Ekstraverzija)
BFI	0,878
ZKPQ 50-CC	0,813
ZKPQ 99	0,846
EX1	0,562
EX2	0,486
EX3	0,788
EX4	0,924

S obzirom na to, da svi sumacioni skorovi, osim faceta EX2, ostvaruju korelacije sa glavnim faktorom preko 0,500 u daljem tekstu nije predstavljena tabela sa komunalitetima, jer visine ovih korelacija nam daju garant da svi komunaliteti, osim za EX2, iznose preko 0,300 što se u akademskim krugovima smatra statistički značajno.

Tabela 7. Povezanost sumacionih skorova za osobinu Neuroticizam i njenih faceta sa generalnim faktorom Neuroticizma

	Glavna komponenta (generalni faktor Neuroticizma)
BFI	0,853
ZKPQ 50-CC	0,918
ZKPQ 99	0,912
NE1	0,877
NE2	0,826
NE3	0,560
NE4	0,809

Podaci Tabele 7 ukazuju na visoke korelacije svih sumacionih skorova sa glavnom komponentom. Podaci komunaliteta nisu predstavljeni iz istog razloga kao i za osobinu ekstraverzija.

ZAKLJUČAK

Na osnovu podataka deskriptivne statistike, Pirsonovog koeficijenta korelacija i Faktorske analize može se donijeti zaključak da su obje hipoteze u ovom istraživanju potvrđene. Hipoteze su nastale analizirajući teorijska preklapanja u opisima osobina i faceta ove dvije teorije koje dolaze iz različitih paradigmi. Ovo istraživanje ukazuje na to, da saglasnost ove dvije bazične osobine nije samo teorijske prirode već i empirijske. Naravno, bilo bi preuhranjeno donositi glavni zaključak o stvarnom ponašanju između različitih mjernih instrumenata. Kao i svako istraživanje i ovo ima svoje nedostatke. Naime, uzorak je prigodan i mali (neki autori smatraju da svi uzorci sačinjeni od 100 ili manje ispitanika su mali uzorci). Takođe, postoji neravnoteža po pitanju korištenih testova u smislu paradigmi kojima pripadaju. Dok su ZKPQ 99, ZKPQ 50-CC i ZKA-PQ prestavnici psihobiološke paradigmi i samo jedne teorije (Zakermanove), tako je BFI predstavnik *Big Five* modela i leksičke paradigme. Ravnoteža bi se mogla upostaviti na tri načina: da se u okviru svake paradigme iskoristi isti broj testova, da se u okviru paradigme zastupe različite teorije i modeli u kojima su ove dvije osobine saržane i na kraju, kombinacija prva dva načina. S obzirom da je ova studija preliminarnog karaktera, opisani problemi mogu predstaviti polaznu osnovu za dalja istraživanja.

LITERATURA

- Aluja, A., Kuhlman, M., & Zuckerman, M. (2010): Development of the Zuckerman-Kuhlman-Aluja Personality Questionnaire (ZKA-PQ): A Factor/Facet version of the Zuckerman-Kuhlman Personality Questionnaire (ZKPQ). *Journal of Personality Assessment*. 92(5), str. 416-431.
- Anton, A., Rossier, J., Garcia, L.F., Angleitner, A., Kuhlman, M., & Zuckerman, M. (2006): A cross-cultural shortened form of the ZKPQ (ZKPQ-50-cc) adapted to English, French, German, and Spanish languages. *Personality and Individual Differences*, 41, str. 619-628.
- Čekrljija, Đ. (2015): Studija o samopoimanju i samom poimanju. Banja Luka, Filozofski fakultet u Banja Luci.
- Goldberg, R. L. (1993): The structure of phenotypic personality traits. *American Psychologist*. 48(1), str. 26-34.
- Goldberg, R. L., Sweeney, D., Merenda, F.P. i Hughes, E. J. Jr. (1996): The Big – Five factor structure as an integrative framework: An analysis of Clarke's AVA model. *Journal of Personality Assessment*. 66(3), str. 441- 471.
- John, O. i Srivastava S. (1999): The Big Five taxonomy: history, measurement and theoretical perspectives. Pervin, A. L. i Oliver, P. J. (ur). *Handbook of personality, theory and research*. New York/London, The Guilford Press, 102-138.
- Lakić, S. (2012): Preliminarna faza psihometrijskevalidacije novog prevoda upitnika BFI. (neobjavljeni naučni članak)
- Lubinski, D. Scientific and social significance of assessing individual differences: „Sinking shawts at a few critical points“. <http://www.iapsych.com/articles/lubinski200.pdf> (22.09.2016.)
- Matthews, G., Deary, I. J. i Whitemen, M.C. (2003): *Personality Traits* (second edition). Cambridge, Cambridge Univeristy Press.
- Smederevac, S. i Mitrović, D. (2006): *Ličnost – metodi i modeli*. Beograd, Centar za primenjenu psihologiju.
- Waller, N.G. (1999): Evaluating the structure of peronality. Cloninger, R. C. (ur). *Personality and Psychopathology*. Washington, DC, American Psychiatric Press, 155-197.

MIKROTVRDOĆA SLOŽENIH HALKOGENIDNIH STAKALA DOPIRANIH GVOŽĐEM

DOI: 10.7251/STES1609354K

Predrag M. Kuzmanović, Nevena M. Ćelić, Radenko V. Kisić
Departman za fiziku
Prirodno-matematički fakultet
Univerzitet u Novom Sadu

Mentor: prof. dr Svetlana R. Lukić Petrović
E-mail: predrag3007@gmail.com

Sažetak

Halkogenidna stakla, zbog svojih hemijskih i fizičkih osobina, imaju veliki potencijal za različite praktične primene. Međutim, ovi materijali su veoma kruti i skloni pojavi mehaničkih oštećenja, što otežava i ograničava njihovu obradu i upotrebu. Zbog toga su ispitivanja mikrotvrdoće ovih materijala veoma značajna za njihove primene.

U ovom radu prikazani su rezultati Vikersove (eng. Vickers) mikrotvrdoće za novosintetisane poluprovodničke staklaste halkogenide iz sistema Fe-Sb-S-I dobijene savremenom tehnikom. Ispitivana su dva uzorka dopirana sa 1.5 at% i 5 at% gvožđa. Merenja su vršena savremenom indentacionom tehnikom (IIT), uređajem Fisherscope HM 2000S za različite vrednosti sile indentora u opsegu od 20 - 600 mN. Pre merenja, uzorci su polirani do visokog sjaja abrazivnim prahovima različite granulacije, a prethodno zatapani u posebne kapsule od epoksi smole. Merenja funkcionalne zavisnosti Vikersove mikrotvrdoće od primenjene sile na uzorak pokazala su da uzorak sa 5 at% gvožđa ima veću mikrotvrdoću od uzorka sa 1.5 at% gvožđa. Pored toga, pokazano je da mikrotvrdoća kod oba uzorka eksponencijalno opada sa primenjenom silom, a zatim postiže saturaciju, što odgovara tipičnoj krivoj Vikersove mikrotvrdoće od sile opterećenja.

Ključne reči: Halkogenidno staklo, mikrotvrdoća, Vikersova (eng. Vickers) metoda, dopiranje gvožđem.

MICROHARDNESS OF COMPLEX CHALCOGENIDE GLASSES DOPED WITH IRON

Predrag M. Kuzmanović, Nevena M. Čelić, Radenko V. Kisić*
Department of Physics
Faculty of Sciences
University of Novi Sad

Mentor: prof. dr Svetlana R. Lukić Petrović
**E-mail: predrag3007@gmail.com*

Abstract

Due to their unique chemical and physical properties, chalcogenide glasses possess huge potential for the practical applications. The fact that they are very brittle and prone to the mechanical damages makes the fabrication and manipulation of their structural parts very difficult and limiting. Thus, investigations of their microhardness are very important for their applications.

Here we present the investigations of Vickers microhardness for the novel semiconductor chalcogenides from Fe-Sb-S-I system synthesized with a modern technique. We have investigated two samples doped with 1.5 at% and 5 at% of iron. The measurements of the microhardness dependence on load force were performed with a modern indentation technique using a Fischerscope HM 2000S nanoindentation device. Prior to the measurements, the samples embedded into the polyester resin were mechanically polished with abrasive powders of the appropriate grain size to a mirror finish. We have shown that the sample with 1.5 at% is harder than the sample with 5 at% of iron and that both samples experience exponential decrease of the microhardness with the load force followed with its saturation at the higher loads, which is in agreement with the typical Vickers microhardness - load force curve.

Keywords: chalcogenide glass, microhardness, Vickers method, doping iron.

UVOD

Poznato je da amorfni materijali imaju strukturu sa odsustvom periodične uređenosti, odnosno sa odsustvom translacione simetrije. U slučaju da postoji, uređenost kod ovih materijala je kratkodometna sa uređenjem u prvoj koordinacionoj sferi, dok se u višim ta uređenost gubi. Amorfni materijali koji u svom sastavu sadrže sumpor (S), selen (Se), ili telur (Te) zovu se halkogenidna stakla. Zahvaljujući, pre svega, svojim električnim i optičkim svojstvima, halkogenidna stakla (HSP – halkogenidni staklasti poluprovodnici) su zauzela značajno mesto u savremenim amorfnim materijalima. Ovakvi neuređeni materijali se različitim metodama mogu dobiti u dve forme: kao balk-odnosno masivan materijal (eng. bulk) i kao tanki filmovi.

Mehaničke osobine halkogenidnih stakala koje su blisko povezane sa njihovom strukturom i drugim fizičkim i hemijskim osobinama igraju važnu ulogu u njihovim praktičnim primena. Da li će neki materijal pokazivati bolja ili gora mehanička svojstva, odnosno biti više ili manje otporan na spoljašnja mehanička dejstva zavisi, pre svega, od vrste i jačine hemijskih veza u strukturi materijala, ali i od složenosti sastava, načina pakovanja strukturnih elemenata, načina dobijanja, pa čak i od oblika primene (Skuban, 2007.).

Tvrdoća je jedna od osnovnih mehaničkih karakteristika amorfnih materijala, njeno ispitivanje je veoma značajno za svaki materijal u čvrstom stanju. Pod izrazom *tvrdoća* (eng. hardness) podrazumeva se sposobnost materijala da se suprostavi prodiranju drugog tela koje nije sklono trajnoj plastičnoj deformaciji pri opterećenju. Kolokvijalno bi se moglo reći da je tvrdoća odupiranje materijala pri kontaktu sa nekim drugim telom. Što bi značilo da se na ispitivani materijal mora dejstvovati odgovarajućom silom u nekom vremenskom intervalu. Tvrdoća nije svojstvo materijala određeno tačnim definicijama fundamentalnih jedinica mase, dužine i vremena, pa se stoga ne nalazi u SI sistemu mernih jedinica nego je njena vrednost rezultat postupka merenja (Arsenijević, Valčić i sar. 1972.).

Zavisno od jačine primenjene sile na uzork razlikuje se nekoliko vrsta tvrdoće: makrotvrdoća, semimikrotvrdoća, mikrotvrdoća i nanotvrdoća (najsofisticiranija metoda koja se koristi za određivanje tvrdoće tankih filmova debljine $< 5\text{nm}$). Sila pri ispitivanju nanotvrdoće je veoma mala i približno je $\sim 100\ \mu\text{N}$. U tabeli 1 su prikazane jačine sile koje se primenjuju za ispitivanje navedenih karakterističnih mikrotvrdoća.

Među različitim eksperimentalnim tehnikama, indentaciono merenje tvrdoće se obično koristi za određivanje mehaničkih svojstava halkogenidnih staklastih materijala jer omogućava određivanje i elastičnih i plastičnih osobina materijala (Šiljegović, Lukić-Petrović i sar., 2015.).

Tabela 1 Intenziteti sile za ispitivanje karakterističnih tvrdoća

Ispitna sila [N]	Naziv tvrdoće
$49 \leq F \leq 980$	Makrotvrdoća
$1961 \leq F \leq 49$	Semimikrotvrdoća
$F \geq 1961$	Mikrotvrdoća

Kod stakala se najčešće meri mikrotvrdoća. Mikrotvrdoća se kvantitativno procenjuje preko veličine mikrootiska koji indentor ostavlja u materijalu i izračunava se kao količnik primenjene sile opterećenja na indentor i površine realizovanog otiska (Petrović, Lukić, 2000.). Najvažnija činjenica jeste da su halkogenidni materijali izotropni (isti u svim svojim delovima) i zbog toga se ne mora voditi računa na kom se mestu meri mikrotvrdoća.

U ovom radu biće ispitivana mikrotvrdoća halkogenidnih staklastih poluprovodničkih uzoraka iz sistema Fe-Sb-S-I. Ispitivana su dva uzorka sa različitim sadržajem gvožđa, 1,5 i 5 at%. Merenja su vršena najsavremenijom indentacionom tehnikom, uređajem *Fischerscope HM 2000S*. Na uzorke je delovano sa osam različitih sila u opsegu od 20 do 600 mN. Ispitivanja imaju za cilj da prikažu zavisnost mikrotvrdoće od primenjene sile na uzorke, zbog njihove eventualne praktične primene.

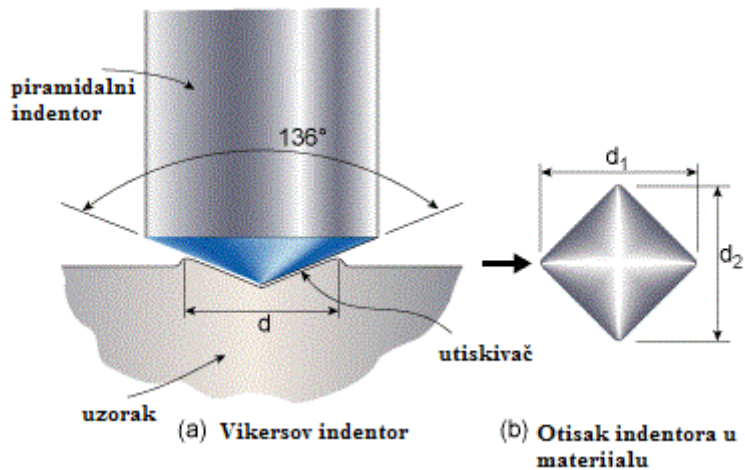
PRINCIPI MERENJA TVRDOĆE

Merenje tvrdoće je prilično jednostavno, jeftino i brzo. Za samo ispitivanje treba na odgovarajući način pripremiti površinu uzorka, što nije previše zahtevno. Zbog toga su se s vremenom razvile različite metode merenja tvrdoće, sa različitim uređajima koji su nam danas dostupni. Sve metode merenja tvrdoće se mogu podeliti u dve grupe: statičke i dinamičke. U statičke metode spadaju: Brinelova (eng. Brinell), Vikersova (eng. Vickers) i Rokvelova (eng. Rockwell). Kod ovih metoda sila kojom se dejstvuje na uzorak raste ravnomerno. One metode kod kojih sila izaziva udarac, odnosno ne raste ravnomerno zovu se dinamičke metode i u njih spadaju Poldi (eng. Poldi) i Šor (eng. Shore) metode (<http://brod.sfsb.hr>). Za dalji tok rada su od značaja isključivo statičke metode. Navedene tri statičke metode se razlikuju jedna od druge po tome kakav vrh ima indentor odnosno utiskivač. Kod Brinelove metode indentor je kuglica, kod Vikersove dijamantska piramida, dok se kod Rokvelove metode mogu koristiti i kuglica i piramida (kod ove metode se meri veličina otiska indentora). S obzirom da je u ovom radu korišćena Vikersova metoda, samo ona će biti objašnjena.

Izgled piramide kojom se vrši otisak kod Vikersove metode prikazan je na slici 1 pod a. Indentor je u osnovi kvadratni, i sa uglom pri vrhu od $136^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$ (<http://civil.eng.buffalo.edu>, <http://www.rgf.bg.ac.rs>). Tvrdoća se pri ovoj metodi označava sa HV i definiše kao što je dato u (Pavlović, Nikolić., 1977.) formulom:

$$HV = \frac{F}{A} = \frac{F}{\frac{d^2}{2 \sin \alpha}} = 1,8544 \frac{F}{d^2} \quad (1)$$

gde je F -sila koja se primenjuje na uzorak, α -ugao vrha piramide, d -aritmetička srednja vrednost dve izmerene dijagonale (d_1 i d_2) na otisku, što se jasno vidi na slici 1 pod b iz samog otiska koji piramida ostavlja.



Slika 1 Izgled indentora pri Vickersovoj metodi (a), otisak koji indentor ostavlja na uzorku (b) (<http://www.twi-global.com/>)

Važni mehanički parametri od značaja pored Vickersove mikrotvrdoće su i Martensova mikrotvrdoća (HM), Indentaciona mikrotvrdoća (*HIT*) i indentacioni modul (*EIT*). Martensova tvrdoća (Martens hardness [N/mm^2]), koja se definiše za svaku tačku $F-h$ krive kao:

$$HM = \frac{F}{kh^2} \quad (2)$$

gde je $k = 26,43$ za Vickersov utiskivač. U imeniocu h predstavlja visinu piramide koja se utiskuje u uzorak. Ovaj vid tvrdoće se definiše pri maksimalnom opterećenju. Indentaciona tvrdoća (*HIT* [N/mm^2]), pri maksimalnom opterećenju određuje se iz jednačine:

$$HIT = \frac{F_{max}}{A(h_c)} \quad (3)$$

gde je $A(h_c) \approx 24,5h_c$, a h_c predstavlja dubinu kontakta indentora u uzorku.

Modul elastičnosti, (*EIT* [GPa]) ili indentacioni modul dobija se iz jednačine:

$$EIT = \frac{1 - \nu_s^2}{\frac{1}{E_{eff}} - \frac{1 - \nu^2}{E}} \quad (4)$$

E i ν predstavlja modul elastičnosti i Poasonov koeficijent utiskivača, respektivno (za dijamant te vrednosti su: $E = 1140 \text{ GPa}$ i $\nu = 0,07$ (Uputstvo uređaja)). E_{eff} predstavlja redukovani modul elastičnosti

sistema utiskivač – uzorak.

Pri elastičnom kontaktu, materijal se na granici sa utiskivačem savija na dole i ova pojava u literaturi je poznata kao *sink-in* efekat (efekat ulegnuća materijala), (Šiljegović, 2015.).

Veoma važni parametri su i rad elastične W_e i rad plastične deformacije W_p . W_e predstavlja površinu ispod krive rasterećenja na grafiku zavisnosti $F=F(h)$. W_p predstavlja površinu ispod krive opterećenja na istom grafiku. Ukupan rad koji se izvrši u sistemu je zbir rada elastične i plastične deformacije i dat je kao:

$$W_{tot} = W_e + W_p \quad (5)$$

Može se zaključiti da se sve navedene tvrdoće (HV , HM , HIT) razlikuju do na konstantu i da svaka na svoj način definiše odnos sile i površine, svaka ima dimenzije pritiska, ali se ipak izražavaju u zasebnim jedinicama i po tome su karakteristične. U eksperimentalnom delu rada značaj se pridaje Vickersovoj tvrdoći HV koja za korišćene uzorke ima dimenzije 10^7 Pa.

Ekspperimentalni deo

ODREĐIVANJE MIKROTVRDOĆE HALKOGENIDNIH UZORAKA UREĐAJEM FISCHERSCOPE HM 2000S

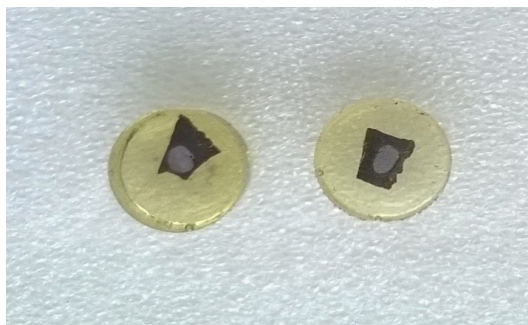
Merenja mehaničkih parametara stakala sistema $Fe_x[(Sb_2S_3)_{0.75}(SbI_3)_{0.25}]_{100-x}$, $x=1.5$ i 5 at.%, izvršena su na uređaju Fischerscope HM 2000 S, čiji se princip rada zasniva na Vickersovom indentoru, gde se u uzorak utiskuje dijamantska piramida silom koja je u opsegu predviđenom tabelom 1. Izgled uređaja *Fisherscope HM 2000 S* prikazan je na slici 2. Da bismo bili sigurni u ispravnost merenja i samog uređaja koristi se kalibracioni uzorak koji ide uz uređaj. Instrument je kalibrisan prema DIN EN ISO 14577-3 standardu, koristeći BK7 tip referentnog bloka (www.helmut-fischer.com). Pomoću odgovarajućeg softverskog programa na računaru se mogu odabrati mehanički parametri za merenje (kao što su gore definisani: HV , HM , HIT , EIT , W_e , W_p , W_{tot} , i drugi) i program sam iscertava zadatu zavisnost dubine otiska od primenjene sile $h=h(F)$. Eksperimentalni podaci dobijani su u ciklusima opterećenje rasterećenje (slika 5). Uređaj je veoma osetljiv, pa i mali pokreti eksperimentatora mogu uticati na iscertavanje zadate zavisnosti



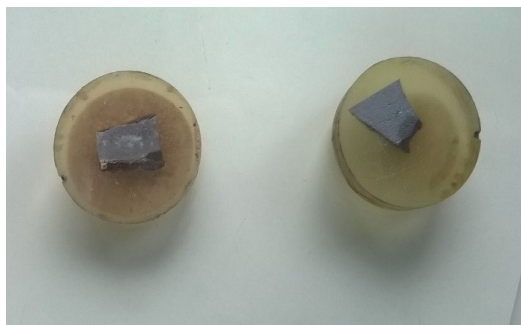
Slika 2 Uređaj *Fisherscope HM 2000S* kojim su vršena merenja

PRIPREMA UZORAKA

Pre početka merenja izvršena je priprema uzorka. Zbog malih dimenzija i krтости, uzorci ne mogu biti direktno stavljani pod indentor, pa je potrebno njihovo utapanje u odgovarajući nosač koji je u ovom slučaju bio epoksi smola. Kada se smola osuši uzorak je spreman za dalju obradu. Na slici 3 pod (a) prikazani su uzorci pre obrade. Pomoću odgovarajućih abrazivnih prahova različite granulacije se odstrani eventualni sloj smole nosača sa površine uzorka predviđenog za merenje. Nakon toga potrebno je prahom fine granulacije (glinica- Al_2O_3) ispolirati uzorak do visokog sjaja poliranjem na zategnutoj svilenjoj tkanini. Zbog boljeg kontakta indentora sa uzorkom veoma je važno da su baze cilindra nosača međusobno paralelne. Na ispoliranim uzorcima mogu se pod lupom ili mikroskopom uočiti različite pukotine koje se teže izbeći tokom merenja (utiskivanje indentora u pukotinu neće dati valjane rezultate). Na slici 3 pod (b) su prikazani uzorci posle poliranja odnosno obrade.



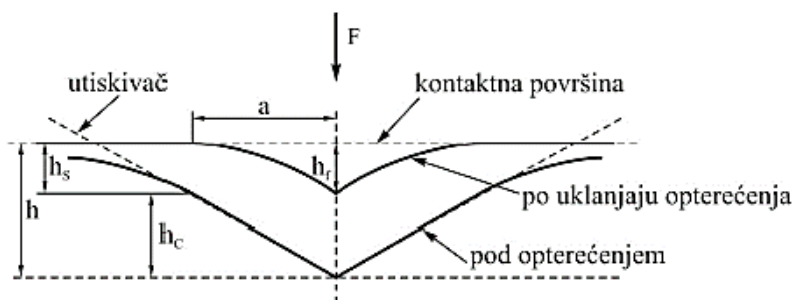
Slika 3 (a) Uzorci pre poliranja



(b) Uzorci posle poliranja

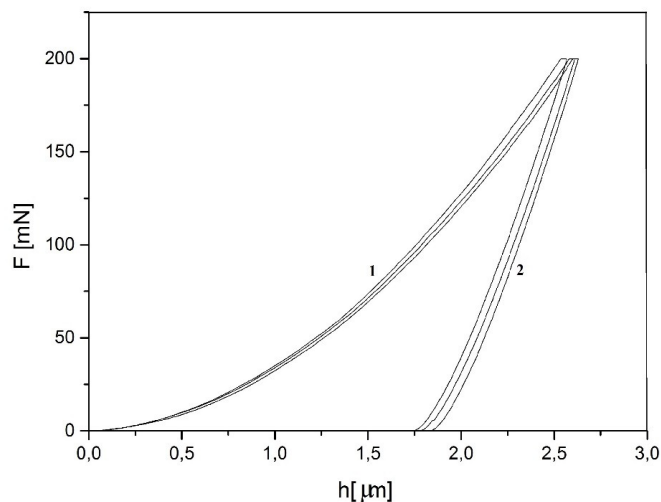
REZULTATI MERENJA I DISKUSIJA

Merni sistem je programiran tako da sila utiskivanja, raste konstantnom brzinom od nule, dostigne maksimalnu vrednost F_{max} (Šiljegović, 2015.) za vreme od 60 s (za manje sile je vreme iznosilo 40 s). Maksimalno opterećenje je održavano 10 s, a zatim je istom brzinom sila opadala do nule (izvlačenje indentora iz uzorka-rasterećenje). Ovakav tretman primenjen je na oba uzorka sa različitim sadržajem gvožđa. Za svaki uzorak dobijeni su podaci o Martensovoj tvrdoći HM (definisana relacijom (2)), indentacionoj tvrdoći HIT (definisana relacijom (3)), Vickersovoj tvrdoći HV (definisana relacijom (1)), indentacionom modulu EIT (definisana relacijom (4)), površini otiska (kojoj odgovara površina omotača piramide) pri maksimalnoj dubini prodora utiskivaca A_p , radu elasticne deformacije We , maksimalnoj dubini prodora indentora h_{max} i kontaktnoj dubini h_c . Navedene dubine prodiranja naznačene su na slici 4.



Slika 4 Šematski prikaz ponašanja materijala tokom i po uklanjanju opterećenja
 F – opterećenje, h_{max} – maksimalna dubina indentora za F_{max} ,
 h_c – dubina kontakta indentora u uzorku,
 h_s – permanentna dubina indentora po uklanjanju opterećenja, h_f - konačna dubina otiska.

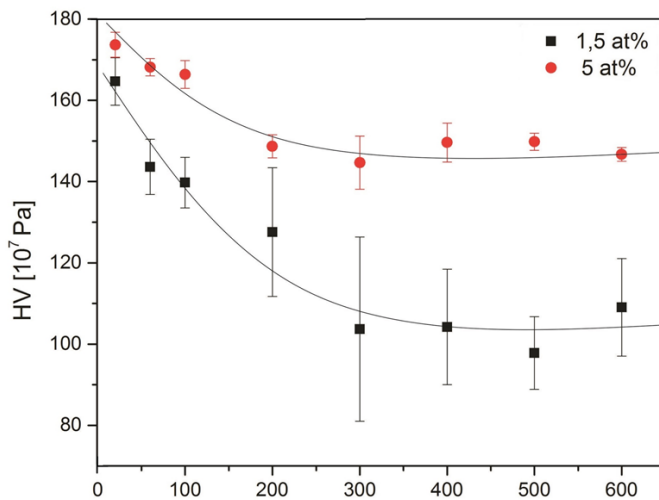
Histereze dobijene pri opterećenju (1) i pri rasterećenju (2) za tri merenja pri sili od 200 mN za uzorak sa 5 at% gvožđa prikazane su na slici 5.



Slika 5 Zavisnost sile opterećenja od dubine otiska (histereza) za stakla iz sistema Fe-Sb-S-I, 1- opterećenje, 2-rasterećenje

Ovakve histerezisne krive dobijene su za svih 8 primenjenih sila kod oba uzorka. Vidimo da se na krivama rasterećenja (krive- 2) materijal ne vraća u početni položaj već da otisak ostaje i nakon uklanjanja utiskivača – plastična deformacija.

Dobijena zavisnost Vickersove mikrotvrdoće od opterećenja je prikazana na slici 6.



Slika 6 Zavisnost HV od sile opterećenja za stakla iz sistema Fe-Sb-S-I, za različit sadržaj gvožđa (1,5 i 5 at%)

Uočava se karakteristična Vickersova eksponencijalna zavisnost mikrotvrdoće sa povećanjem primenjene sile indentora na uzorak i da uzorak sa 5 at% gvožđa ima veću mikrotvrdoću nego uzorak sa 1,5 at% gvožđa. Uzorak sa 1,5 at% gvožđa dostiže saturaciju pri vrednosti sile od 400 mN dok se kod uzorka sa 5 at% gvožđa saturacija dostiže pri vrednosti sile od 300 mN. Merne nesigurnosti kojima su dati podaci na slici 6 za uzorak od 1,5 at% gvožđa kreću se od 12 do 27 %, dok su za drugi uzorak merne nesigurnosti znatno manje i kreću se u okviru 10 % što je i predstavljeno na slici 6.

ZAKLJUČAK

U radu su prikazani rezultati merenja mikrotvrdoće savremenom indentacionom tehnikom (uređajem *Fischerscope HM 2000S*). Ispitivana su dva uzorka iz sistema $Fe_x[(Sb_2S_3)_{0.75}(SbI_3)_{0.25}]_{100-x}$, $x=1.5$ i 5 at.%. Primenjene sile na uzorke su bile u rasponu od 20 do 600 mN i pokazalo se da uzorak sa većim sadržajem gvožđa ima i veću mikrotvrdoću. Dobijena $F-h$ kriva je tipična Vickersova zavisnost sile od dubine prodiranja indentora. Predstavljanjem $HV-F$ krivih, uočeno je eksponencijalno opadanje Vickersove mikrotvrdoće sa porastom sile za oba uzorka. Uočeno je i da oba uzorka dostižu saturaciju pri određenoj vrednosti sile. Iz krivih zavisnosti dubine prodiranja od primenjene sile primećuje se da dolazi do trajne deformacije uzorka nakon prestanka dejstva opterećenja.

Ovakva mehanička ispitivanja su veoma značajna za primenu staklastih poluprovodničkih materijala ovog tipa, imajući u vidu da su ovi materijali veoma kruti i sklorni pojavi mehaničkih oštećenja što veoma otežava njihovu obradu i upotrebu.

ZAHVALNOST

Rad je delimično finansiran sredstvima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije u okviru projekta „Fizika amorfni i nanostrukturnih materijala“ i „Osobine i električna svojstva dopiranih amorfni hakogenidnih materijala i nanostrukturne keramike“ koji finansira Pokrajinski Sekretarijat za visoko obrazovanje i naučnoistraživačku delatnost Autonomne Pokrajine Vojvodine.

LITERATURA

- F. Skuban, (2007.): Halkogenidne staklo-keramike u sistemu Sb-As-S-Se-I - doktorska disertacija, Prirodno-matematički fakultet Novi Sad, Novi Sad., 40. Str.
- M. Pavlović, N. Nikolić, (1977.): Tehnički materijali, Institut za dokumentaciju zaštite na radu, Niš. 209 str. 212. str.
- D. Petrović, S. Lukić, (2000.): Eksperimentalna fizika kondenzovane materije, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad. 173. str.,187. str.
- M. Arsenijević, A.Valčić, M. Brekić, (1972.) Fizičko-mehaničko ispitivanje materijala, Građevinska knjiga, Beograd.
- M.V. Šiljegović, S.R. Lukić-Petrović, D.M. Petrović, I.R. Videnović and I.I. Turyanytsa (2015.): Mechanical Characteristics of As₂S₃ Glasses Induced by Doping with Bismuth, 5th International Science Congress & Exhibition APMAS2015, Lykia, Oludeniz, April 16–19, 2015.
- M.Šiljegović, (2015.): Korelacija između sastava i svojstava amorfnog As₂S₃ dopiranog bizmutom-doktorska disertacija, Departman za fiziku, Novi Sad. 78-87. str.
- Uputstvo za rukovanje uređajem FISCHERSCOPE HM2000 S
- <http://brod.sfsb.hr> 07.09.2016.
- <http://civil.eng.buffalo.edu> 07.09.2016.
- www.helmut-fischer.com 14.10.2016.
- <http://www.rgf.bg.ac.rs> 11.10.2016.
- <http://www.twi-global.com> 21.10.2016.

RADIOAKTIVNOST GRAĐEVINSKOG MATERIJALA

DOI: 10.7251/STES1609364K

*Predrag M. Kuzmanović
Departman za fiziku
Prirodno-matematički fakultet
Univerzitet u Novom Sadu*

*Mentor: prof. dr Nataša Todorović
E-mail: predrag3007@gmail.com*

Sažetak

Svi građevinski materijali sadrže prirodne radioaktivne izotope u većoj ili manjoj meri. Cilj kontrole radioaktivnosti građevinskog materijala je smanjenje izlaganja stanovništva jonizujućem zračenju usled upotrebe materijala koji sadrže povećane nivoe prirodnih radioizotopa. U radu su prikazani rezultati gamaspektrometrijskog ispitivanja pedeset veoma aktivnih uzoraka građevinskog materijala koji se koriste u građevinskoj industriji u Srbiji. Na osnovu izmerenih gama spektara, određene su koncentracije aktivnosti ^{232}Th , ^{226}Ra i ^{40}K . Procenjena je godišnja efektivna doza i gama indeksi primenjujući kriterijume u skladu sa preporukama Evropske Unije za građevinske materijale.

Ključne reči: građevinski materijal, radioizotopi, efektivna doza zračenja, gama spektrometrija, gama indeksi.

RADIOACTIVITY OF BUILDING MATERIALS

*Predrag M. Kuzmanović
Department of Physics
Faculty of Sciences,
University of Novi Sad*

*Mentor: Nataša Todorović, PhD
E-mail: predrag3007@gmail.com*

Abstract

All building materials contain various amounts of natural radioactive nuclides. The purpose of setting controls on the radioactivity of building materials is to limit the radiation exposure due to materials with enhanced or elevated levels of natural radionuclides. Fifty high active samples of building material used in Serbian building industry were surveyed for natural radioactivity by gamma-ray spectrometry. From the measured gamma ray spectra, activity concentrations are determined for ^{232}Th , ^{226}Ra and ^{40}K . The total effective dose and the activity concentration index are calculated applying the dose criteria recommended by the European Union for building materials.

Keywords: building materials, radionuclide, effective dose, gamma spectroscopy, gamma indices.

UVOD

Građevinska industrija je jedna od industrija u kojoj se kao sirovine koriste materijali koji u sebi sadrže prirodne radioizotope – NORM materijali (Naturally Occurring Radioactive Materials). Radioaktivnost građevinskog materijala zavisi od minerala koji se koriste za njihovu proizvodnju (Markkanen Mika 1995). Građevinski materijali mogu da sadrže povišene nivoe radionuklida ^{226}Ra , ^{232}Th i ^{40}K , te je važno odrediti koncentraciju aktivnosti radionuklida u tim materijalima kako bi se smanjio potencijalni radiološki rizik po ljudsko zdravlje (Joshua i sar., 2009). U ovom radu su prikazani rezultati merenja nekih građevinskih materijala sa povećanim sadržajem radioizotopa ^{40}K , ^{226}Ra i ^{232}Th (granita, kaolina, feldspata, bentonita, kamena, kvarcnog peska, cementa, cirkona (eng. zircon), šamotne cigle), i izvršena je procena radijacionog razika.

Granice radioaktivne kontaminacije građevinskog materijala koji se koriste u građevinskoj industriji za enterijer u Srbiji regulisan su zakonom: za ^{226}Ra - $3 \cdot 10^2$ Bk kg^{-1} ; za ^{232}Th - $2 \cdot 10^2$ Bk kg^{-1} ; i za ^{40}K - $3 \cdot 10^3$ Bk kg^{-1} (Službeni glasnik RS 86/ 2011). Granice radioaktivne kontaminacije građevinskog materijala koji se koriste u eksterijeru su: za ^{226}Ra - $4 \cdot 10^2$ Bk kg^{-1} , za ^{232}Th - $3 \cdot 10^2$ Bk kg^{-1} , i za ^{40}K - $5 \cdot 10^3$ Bk kg^{-1} (Službeni glasnik Republike Srbije 86/2011).

Radioaktivnost građevinskih materijala ispitivana je na Katedri za nuklearnu fiziku, Prirodno-matematičkog fakulteta, Univerziteta u Novom Sadu, a uzorci uzimani sa graničnog prelaza Batrovci prilikom uvoza u Republiku Srbiju.

MATERIJAL I METODE

Pre ispitivanja uzorci su izlomljeni, homogenizovani i prebačeni u nosače uzoraka (cilindrične posude od 67 mm u prečniku i 62 mm visine) i zapečaćeni. Tipična težina uzorka je oko 400 g.

Sadržaj radionuklida u uzorcima je meren korišćenjem HPGe ORTEC GMKS gama spektrometra, nominalne efikasnosti 32% i rezolucije od 1,9 keV. Zaštita detektora je izrađena od olova debljine 12 cm. Gama spektri se prikupljaju i analiziraju korišćenjem *Canberra Genie 2000* softvera. Sve merne nesigurnosti su predstavljene na nivou poverenja od 95% (Todorović i sar., 2011).

Detektor je kalibrisan pomoću referentnog radioaktivnog materijala u cilindričnoj geometriji (NBS Standard Reference Material 4350B). Korišćenjem programa ANGLE izvršena je korekcija na efekat samoapsorpcije, koji nastaje usled matrica različitih gustina (Moens i sar., 1981.). Takva precizna kalibracija je neophodna kako bi se obezbedila mala merna nesigurnost (10%) pri određivanju aktivnosti radioizotopa u nisko-energetskom opsegu (ispod 100 keV) gde se nalaze gama linije Th (direktni potomak ^{238}U).

Gama indeks za građevinske materijale koji se upotrebljava u visokoj gradnji za enterijer izračunava se korišćenjem relacije (EC, 1999):

$$I = C_{Ra}/300 + C_{Th}/200 + C_{K}/3000 \quad (1)$$

gde su: C_{Ra} , C_{Th} i C_K koncentracije aktivnosti ^{226}Ra , ^{232}Th i ^{40}K u Bq kg^{-1} .

Veza između apsorbovane doze u prostoriji i koncentracije aktivnosti radionuklida u građevinskom materijalu može se odrediti korišćenjem izraza (EC, 1999), (Krstić i sar., 2007), i to za:

1. Gips i cigle:

$$D = 0,92 \cdot C_{Ra} + 1,1 \cdot C_{Th} + 0,08 \cdot C_K \quad (2)$$

2. Mermer, keramiku, granit i crep:

$$D = 0,12 \cdot C_{Ra} + 0,14 \cdot C_{Th} + 0,0096 \cdot C_K \quad (3)$$

Vrednosti jačine apsorbovanih doza D izračinati su za sve ispitivane materijale i prikazane su na Slikama 1-7 i u Tabelama 1-2. Na osnovu izračunatih vrednosti jačina apsorbovanih doza određene su godišnje efektivne doze D_e (EC, 1999), korišćenjem izraza:

$$D_e = 0,7 \text{ SvGy}^{-1} \cdot 7000 \text{ h} \cdot D \quad (4)$$

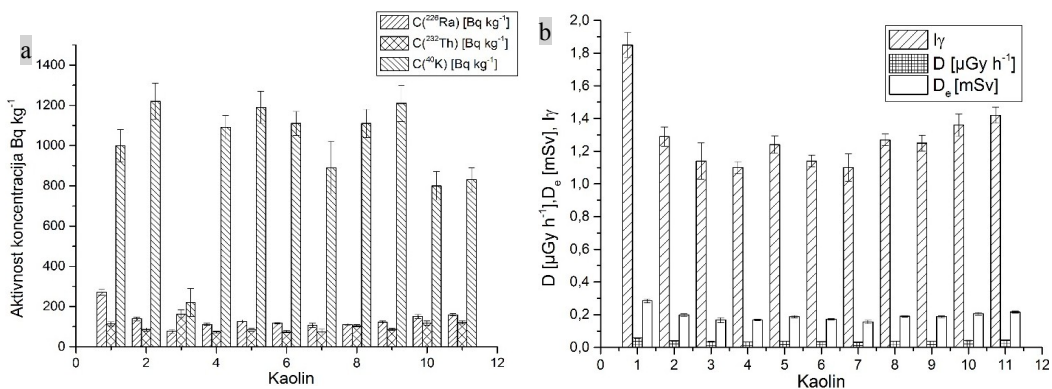
gde je D dato u $\mu\text{Gy h}^{-1}$; $0,7 \text{ SvGy}^{-1}$ je konverzioni faktor, 7000 h je godišnje vreme ekspozicije (izlaganja) (Krstić i sar., 2007).

REZULTATI I DISKUSIJA

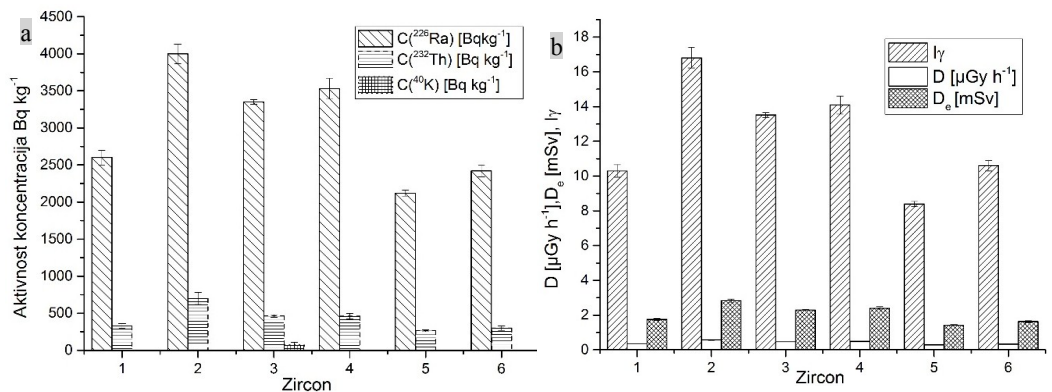
Koncentracije aktivnosti ^{226}Ra , ^{232}Th i ^{40}K u uzorcima građevinskog materijala prikazani su na Slikama 1-7 i u Tabelama 1 i 2. U Tabeli 3 dat je spisak po zemljama porekla ispitivanih građevinskih materijala.

Na Slici 1 prikazane su vrednosti za koncentracije aktivnosti ^{226}Ra , ^{232}Th i ^{40}K , gama indeksi, kao i izračunate vrednosti za jačine apsorbovane doze i godišnje efektivne doze za 11 uzoraka kaolina. Kaolin je mineral hemijskog sastava $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, što znači da se sastoji od dva sloja kristala (silicijum-kiseonik tetraedarski sloj spojen sa glinicom oktaedarskog sloja) povezanih naizmenično. Kaolin se intenzivno koristi u keramičkoj industriji, a naročito je pogodan za proizvodnju porcelana i vatrostalne keramike (Mokobia 2011; Turhan 2009; Wallei El Dine i sar., 2004).

U ispitivanim uzorcima kaolina vrednosti koncentracije aktivnosti ^{226}Ra kreću se u rasponu od $77 (9) \text{ Bq kg}^{-1}$ (uzorak br 3 iz Češke Republike) do $272 (15) \text{ Bq kg}^{-1}$ (uzorak br 1, uzorak iz BiH), Tabela 3, Slika 1a. Najveća koncentracija aktivnosti od $163 (21) \text{ Bq kg}^{-1}$ za ^{232}Th je pronađena u kaolinu uvezenom iz Češke Republike (uzorak broj 3), a najniža $73 (5) \text{ Bq kg}^{-1}$ aktivnost je kod uzoraka broj 4 iz Bosne i Hercegovine, Slika 1a. Uzorak broj 2 iz BiH sadrži najveću koncentraciju ^{40}K koja iznosi $1220 (90) \text{ Bq kg}^{-1}$, dok je najmanja koncentracija izmerena kod uzorka broj 3 iz Češke Republike $220 (70) \text{ Bq kg}^{-1}$, Tabela 3, Slika 1a. Dobijene vrednosti gama indeksa se kreću od $1,1 (0,04)$ do $1,85 (0,08)$. Vrednosti za jačinu apsorbovane doze su u rasponu od $31,74 (2,2) \text{ nGy h}^{-1}$ do $58,20 (2,3) \text{ nGy h}^{-1}$, dok su izračunate godišnje efektivne doze raspona od $155,55 (10,69) \mu\text{Sv}$ do $285,18 (11,18) \mu\text{Sv}$, Tabela 3, Slika 1b.



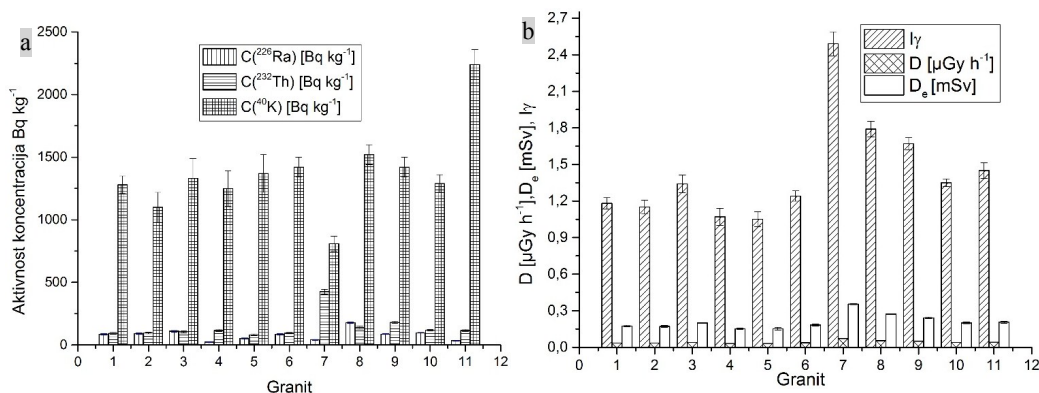
Slika 1 a Koncentracija aktivnosti ²²⁶Ra, ²³²Th i ⁴⁰K u kaolinu, b gama indeks, jačina apsorbovane doze i godišnja efektivna doza u uzorcima kaolina.



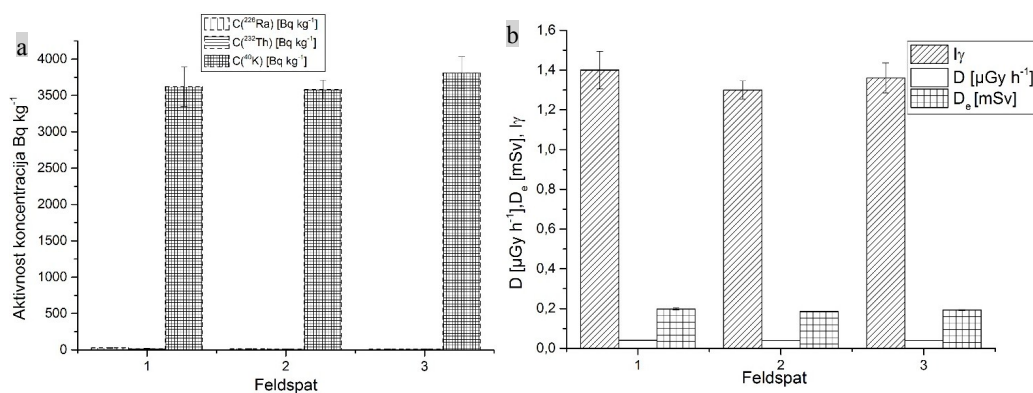
Slika 2 a Koncentracija aktivnosti ²²⁶Ra, ²³²Th i ⁴⁰K, b gama indeks, jačina apsorbovane doze i godišnja efektivna doza u uzorcima cirkona.

Rezultati merenja koncentracije aktivnosti ²²⁶Ra, ²³²Th i ⁴⁰K, gama indeksa, doze i godišnje efektivne doze kod 6 uzoraka cirkona su predstavljeni u Slici 2a. Australija, Južna Afrika, SAD, Ukrajina, Indija, Kina, Brazil i Šri Lanka su najveći izvoznici cirkona u ovom trenutku. Cirkon se koristi u keramičkoj industriji pri izradi vatrostalne keramike, glazura, keramičkog posuđa od porcelana, kao komponenta pri proizvodnji keramičkih pločica.

Najveća vrednost izmerenih koncentracija aktivnosti ²²⁶Ra (4000 (130) Bq kg⁻¹) pronađena je u uzoraku broj 2 iz Nemačke. Koncentracija aktivnosti ²³²Th je u rasponu od 264 (14) Bq kg⁻¹ (uzorak br 5, Holandija) do 700 (80) Bq kg⁻¹ (uzorak broj 2, Nemačka), Tabela 3, Slika 2a. U svim ispitanim uzorcima, aktivnosti ⁴⁰K su bile ispod granice detekcije, sem u uzorku 3 iz Španije gde je detektovano 70 (40) Bq kg⁻¹. Dobijene vrednosti gama indeksa kreću se od 8,39 (0,15) do 16,8 (0,59), što drastično prelazi granicu gama indeksa od 1. Vrednosti jačina apsorbovane doze su se kretale od 291,12(5.20) do 578,36 (19.20) nGyh-1, a godišnje efektivne doze su bile u intervalu od 1427,66 (25,41) do 2832,20 (94,10) μSv, Tabela 3, Slika 2b.



Slika 3 a Koncentracija aktivnosti ²²⁶Ra, ²³²Th i ⁴⁰K, b gama indeks, jačina apsorbovane doze i godišnja efektivna doza u uzorcima granita.



Slika 4 a Koncentracija aktivnosti ²²⁶Ra, ²³²Th i ⁴⁰K, b gama indeks, jačina apsorbovane doze i godišnja efektivna doza u uzorcima feldspata.

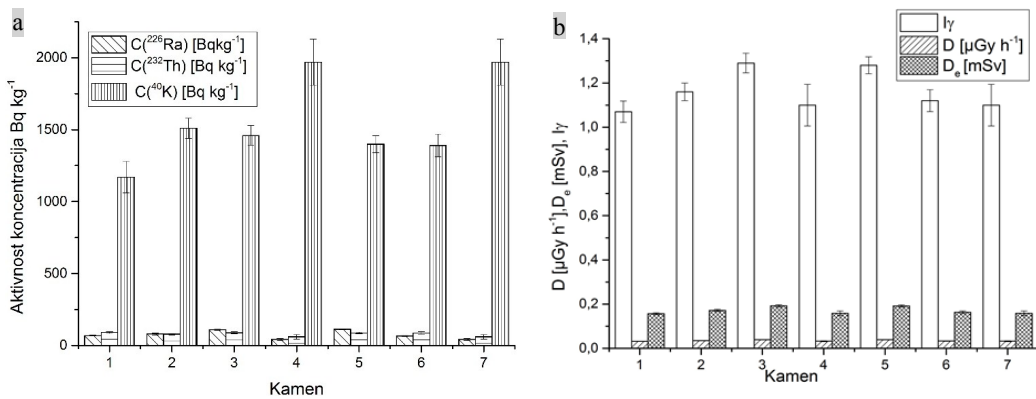
Rezultati merenja koncentracije aktivnosti, gama indeksa, jačina apsorbovane doze i godišnje efektivne doze za 11 uzoraka granita prikazani su na Slici 3. Granit se intenzivno koristi kao građevinski materijal u stambenoj izgradnji. Ovaj materijal može da sadrži povećane koncentracije aktivnosti radioizotopa ⁴⁰K, kao i radioizotopa koji pripadaju seriji urana i torijuma. Upotreba takvih ukrasnih granita kao građevinskog materijala može dovesti do dugoročnog izlaganja stanovništva štetnom dejstvu jonizujućeg zračenja (Llope 2011).

Izmerene koncentracije aktivnosti za ⁴⁰K kreću se u intervalu od 1,1 do 1,5 kBq kg⁻¹ (sa odstupanjem uzorka broj 7 i 11, poreklom iz Italije), dok su koncentracije aktivnosti ²²⁶Ra i ²³²Th prikazane na Slici 3a. Ove vrednosti su uporedive sa rezultatima koncentracija aktivnosti nekih dekorativnih granita prikazanih u radovima (Najam i sar., 2013, Llope 2011).

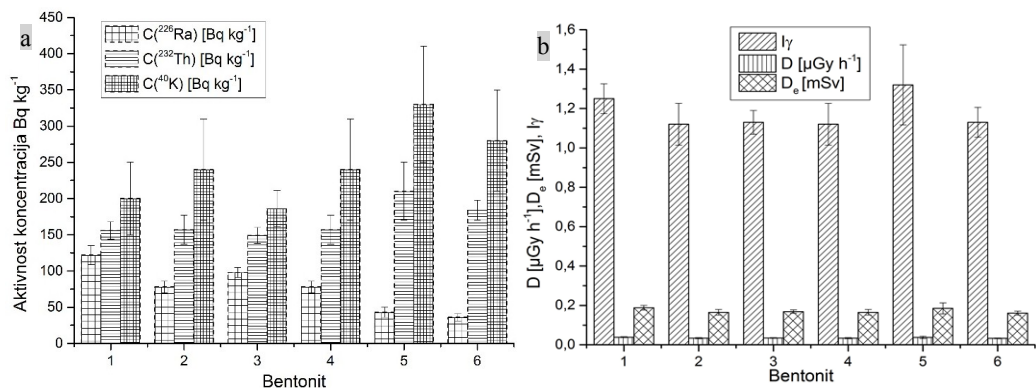
Vrednosti gama indeksa uzoraka granita variraju između 1,05 (0,06) (uzorak broj 5, Italija) do 2,49 (0,09) (uzorak broj 7, Italija), Tabela 3, Slika 3b. Vrednosti jačina apsorbovanih doza se kreću u intervalu od 30,99 (0,97) do 72,46 (1,7) nGy h⁻¹, Tabela 3, Slika 3b. Dobijene vrednosti za godišnje efektivne doze bile su intervala od 151,86 (13,25) μSv do 182,53 (8,33) μSv, Tabela 3, Slika 3b. Rezultati su uporedivi

sa rezultatima dobijenim u radu (Todorović i sar., 2013).

Rezultati gama-spektrometrijskih merenja uzoraka feldspata i vrednosti dobije za gama indekse, jačine apsorbovanih doza i godišnje efektivne doze dati su na Slici 4. Feldspat je materijal koji se koristi kao sirovina u proizvodnji stakla, keramike, i kao dodatak bojama, plastici i gumi. Koncentracija aktivnosti ^{226}Ra u uzorcima feldspata kretala se od $10,4(2,5) \text{ Bq kg}^{-1}$, (uzorak 3. iz Ukrajine), do $28(5) \text{ Bq kg}^{-1}$ (uzorak broj 1 iz Nemačke). Vrednosti za koncentracije aktivnosti ^{232}Th kreću se od $10,4(2,6)$ do $16(5) \text{ Bq kg}^{-1}$ (uzorci 3 i 1 iz Ukrajine i Nemačke). ^{40}K u ispitivanim uzorcima kreće se u intervalu od $3580(130)$ do $3810(220) \text{ Bq kg}^{-1}$ (uzorci 2 i 3 iz Češke Republike i Ukrajine), Tabela 3, Slika 4a. Za sve ispitivane uzorke feldspata gama indeks je 11. Vrednosti jačine apsorbovanih doza su se kretale od $37,8(0,4)$ do $40,3(1) \text{ nGy h}^{-1}$. Vrednosti za godišnje efektivne doze su od $185,36(1,91) \mu\text{Sv}$ do $197,72(4,69) \mu\text{Sv}$, Tabela 3, Slika 4b. Dobijeni rezultati su uporedivi sa onima datim u (Wallei El-Dine i sar., 2011).



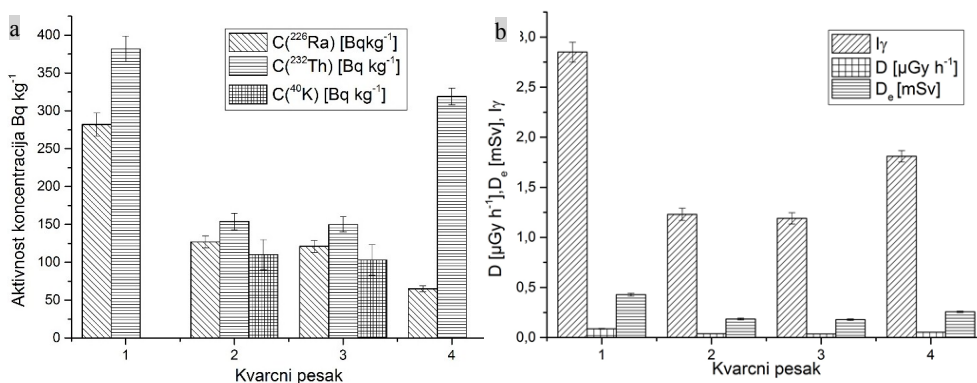
Slika 5 a Koncentracija aktivnosti ^{226}Ra , ^{232}Th i ^{40}K , b gama indeks, jačina apsorbovane doze i godišnja efektivna doza u uzorcima kamena.



Slika 6 a Koncentracija aktivnosti ^{226}Ra , ^{232}Th i ^{40}K , b gama indeks, jačina apsorbovane doze i godišnja efektivna doza u uzorcima bentonita.

Rezultati merenja aktivnosti koncentracije aktivnosti, gama indeksa, jačine apsorbovane doze i godišnje efektivne doze za 7 uzoraka kamena prikazani su na Slici 5. Kamen je materijal koji je najrasprostranjeniji u građevinarstvu. Izmerena koncentracija aktivnosti ^{226}Ra u uzorcima kamena kreće se u intervalu od 42(6) Bq kg^{-1} (uzorak 4 iz EU) do 113(4) Bq kg^{-1} (uzorak broj 5 iz Kine). Koncentracije aktivnosti ^{232}Th se kreću od 60(15) Bq kg^{-1} do 90 (6) Bq kg^{-1} (uzorci 7 i 1 iz EU i Kine). Koncentracije aktivnosti ^{40}K se nalaze u intervalu od 1390 (80) do 1970 (160) Bq kg^{-1} (uzorak 6 iz Kine i 4,7 iz EU), Tabela 3, Slika 5a. Za sve merene uzorke kamena gama indeks je 1. Vrednosti jačine apsorbovanih doza su se kretale od 32,35 (2,2) do 39,29 (1,1) nGy h^{-1} . Vrednosti za godišnje efektivne doze su u rasponu od 156,76 (4,51) μSv do 192,55 (5,36) μSv Tabela 3, Slika 5b.

Rezultati gama-spektrometrijskih merenja uzoraka bentonita i vrednosti za gama indekse, jačine apsorbovane doze i godišnje efektivne doze dati su su na Slici 6. Bentonit nalazi primenu u nekoliko različitih industrija: rudarstvu i geologiji, vinarstvu, maketarstvu i građevinarstvu. U ispitivanim uzorcima bentonita ^{226}Ra se kreće u rasponu od od 36 (5) Bq kg^{-1} (uzorak br 6 iz Češke Republike) do 122 (13) Bq kg^{-1} (uzorak br 1 iz Mađarske), Tabela 3, Slika 6a. Najveća koncentracija aktivnosti ^{232}Th od 149 (11) Bq kg^{-1} pronađena je u bentonitu uvezenom iz Slovačke (uzorak broj 3), a najniža 210 (40) Bq kg^{-1} kod uzoraka broj 5 iz Češke Republike, Slika 6a. Uzorak broj 3 iz Slovačke sadrži najveću koncentraciju aktivnosti ^{40}K od 186(25) Bq kg^{-1} , dok je najmanja koncentracija izmerena kod uzorka broj 5 iz Češke Republike 330 (80) Bq kg^{-1} , tabela 3, slika 6a. Dobijene vrednosti za gama indekse se kreću od 1,12 (0,11) do 1,32 (0,20). Vrednost jačine apsorbovane doze u prostoriji je u rasponu od 32,77 (2,05) nGy h^{-1} do 38,40 (2,29) nGy h^{-1} . Vrednosti za godišnje efektivne doze su u rasponu od 164,86 (14,51) μSv do 188,16 (11,24) μSv , Tabela 3, Slika 6b.



Slika 7 a Koncentracija aktivnosti ^{226}Ra , ^{232}Th i ^{40}K , b gama indeks, jačina apsorbovane doze i godišnja efektivna doza u uzorcima kvarcnog peska.

Rezultati merenja koncentracije aktivnosti ^{226}Ra , ^{232}Th i ^{40}K , gama indeksa, jačine apsorbovane doze i godišnje efektivne doze kod 4 uzoraka kvarcnog peska su predstavljeni u Slici 7a. Razni tipovi kvarcnog peska nalaze primenu pre svega u građevinarstvu kao punila za maltere, lepkove, fasade, gletmase, fugovanje kamena i behaton ploča, u sastavu pokrovnih materijala i pri proizvodnji stakla.

Određene koncentracije aktivnosti ^{226}Ra u 4 uzoraka kvarcnog peska kretale su se od 65 (4) Bq kg^{-1} (uzorak 4 iz Indije), do 282 (15) Bq kg^{-1} (uzorak broj 1 iz Rusije). ^{232}Th se u ispitivanim uzorcima kvarcnog peska kreće od 150 (10) Bq kg^{-1} do 382 (17) Bq kg^{-1} (uzorci 3 i 1 iz Rusije). Maksimalna određena vrednost ^{40}K iznosi 110 (20) Bq kg^{-1} (uzorak broj 2 iz Rusije), Tabela 3, Slika 7a. Gama indeksi

su se kretali od 1,19 (0,06) do 2,85 (0,09) (što je dobijeno za uzorak 1 iz Rusije koji najviše odstupa od ostala tri). Vrednosti jačina apsorbovanih doza kretale su se od 36,51 (1,7) do 87,32 (1,0) nGy h⁻¹, Tabela 3, Slika 7b, dok su godišnje efektivne doze imale raspon od 178,89 (8,31) μSv do 427,87 (14,62) μSv, Tabela 3, Slika 7b.

Tabela 1. Koncentracija aktivnosti ²²⁶Ra, ²³²Th i ⁴⁰K, gama indeks, jačina apsorbovane doze i godišnja efektivna doza za uzorak šamotne cigle.

Br. uzorka	Zemlja porekla	C(²²⁶ Ra) [Bq kg ⁻¹]	C(²³² Th) [Bq kg ⁻¹]	C(⁴⁰ K) [Bq kg ⁻¹]	Gama indeks	D [μGy h ⁻¹]	De [mSv]
1	Hrvatska	285 ± 19	167 ± 15	450 ± 40	1,94 ± 0,09	0,49 ± 0,02	2,36 ± 0,12

Tabela 2. Koncentracija aktivnosti ²²⁶Ra, ²³²Th i ⁴⁰K, gama indeks, jačina apsorbovane doze i godišnja efektivna doza za uzorak cementa.

Br. uzorka	Zemlja porekla	C(²²⁶ Ra) [Bq kg ⁻¹]	C(²³² Th) [Bq kg ⁻¹]	C(⁴⁰ K) [Bq kg ⁻¹]	Gama indeks	D [μGy h ⁻¹]	De [mSv]
1	Nemačka	274 ± 17	198 ± 15	49 ± 24	1,92 ± 0,09	0,06 ± 0,003	2,36 ± 0,12

Vrednosti koncentracije aktivnosti ²²⁶Ra, ²³²Th i ⁴⁰K, gama indeksa, jačine apsorbovane doze i godišnja efektivna doza za uzorak šamotne cigle (opeke) su predstavljeni u Tabeli 1. Šamotna opeka se koristi za oblaganje prostora izloženih visokim temperaturama, kamina, peći, za različite dekoracije i sl. Povećan sadržaj radionuklida u ovakvom eksterijerskom materijalu može doprineti neželjenoj izloženosti populacije koja boravi u takvim prostorijama. Koncentracija aktivnosti ²²⁶Ra kod uzorka šamotne cigle iznosi 285 (19) Bq kg⁻¹; ²³²Th 167 (15) Bq kg⁻¹, dok za ⁴⁰K iznosi 450 (40) Bq kg⁻¹, Tabela 1. Izračunati gama indeks ima vrednost 1,94 (0,09). Vrednost jačine apsorbovane doze D je 480 (20) nGy h⁻¹, Vrednost za godišnju efektivnu dozu iznosi 2360 (120) μSv, Tabela 1.

Koncentracija aktivnosti ²²⁶Ra, ²³²Th i ⁴⁰K, gama indeks, jačina apsorbovane doze i godišnja efektivna doza za uzorak cementa poreklom iz Nemačke dati su u Tabeli 2. Cement se kao vezivni materijal koristi pri izlivanju betona i pravljenju maltera za zidanje stambenih i drugih objekata. Koncentracija aktivnosti ²²⁶Ra u uzorku cementa iznosi 274 (17) Bq kg⁻¹; ²³²Th iznosi 198 (15) Bq kg⁻¹, i za ⁴⁰K iznosi 49 (24) Bq kg⁻¹, Tabela 2. Računski dobijen gama indeks ima vrednost 1,92 (0,09). Vrednost jačine apsorbovane doze D je 60 (3) nGy h⁻¹, a vrednost za godišnju efektivnu dozu je 300 (1) μSv, Tabela 2.

ZAKLJUČAK

U ovom radu su određene koncentracije aktivnosti prirodnih radionuklida (²²⁶Ra, ²³²Th i ⁴⁰K) u 11 uzoraka kaolina, 6 uzoraka cirkona, 11 uzoraka granita, 3 uzorka feldspata, 7 uzorka kamena, 6 uzoraka bentonita, 4 uzorka kvrcnog peska, 1 uzorka šamotne cigle i 1 uzorak cementa. Svi ispitivani uzorci (Tabela 3) sadrže značajne koncentracije aktivnosti ²²⁶Ra, ²³²Th ili ⁴⁰K.

Na osnovu rezultata gama-spektrometrijskih merenja procenjena je jačina apsorbovane doze zračenja u zatvorenim prostorijama usled sadržaja prirodnih radioaktivnih izotopa u ispitivanim uzorcima. Gama indeksi za svaki ispitivani materijal računati su prema zakonskoj regulativi Republike Srbije

koja je usklađena 2011. sa zakonskim regulativama Evropske Unije ("Sl. glasnik RS", br. 86/2011 i 97/2013). Pretpostavljeno je da pojedinac provede u prostorijama izgrađenih od ispitivanih materijala 7000 h godišnje i to je uzeto pri izračunavanju godišnjih efektivnih doza. Svi rezultati su preuzeti iz baze podataka Katedre za nuklearnu fiziku, departmana za fiziku Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu, pri čemu su uzorci birani tako da gama indeks prelazi kritičnu vrednost iz zakonske regulative I 1.

Svih 50 ispitivanih uzoraka prelaze kritične vrednosti za gama indekse, koncentracije aktivnosti radionuklida ^{226}Ra , ^{232}Th ili ^{40}K , i godišnjih doza i iz tog razloga se ovakvim uzorcima prilikom uvoza u Republiku Srbiju izdaje preporuka da se takvi materijali ne mogu koristiti u enterijeru, ali se mogu koristiti za eksterijer kao što je izgradnja puteva, monumentalnih spomenika, fasada i tome slično.

Uzorak	Br. uzorka	Naziv uzorka	Zemlja porekla
Kaolin	1	Sirovi kaolin	BiH
	2	Sirovi kaolin	BiH
	3	Kaolin-premier	Češka Republika
	4	Sirovi kaolin	BiH
	5	Sirovi kaolin	BiH
	6	Sirovi kaolin	BiH
	7	Sirovi kaolin	BiH
	8	Sirovi kaolin	BiH
	9	Sirovi kaolin	BiH
	10	Sirovi kaolin	BiH
	11	Sirovi kaolin	BiH
Zircon	1	Zircon brašno	SAD
	2	Zircon silikat - kreutzonit super	Nemačka
	3	Zirconium	Španija
	4	Zircon ZGH 02628 CB	Španija
	5	Zircon fluor	Holandija
	6	Zircon	Češka Republika
Granit	1	Granitne ploče – Rosa Porrino	Italija
	2	Obradene granitne ploče	Italija
	3	Granitni blok	Italija
	4	Granitni blok	Južna Afrika
	5	Granit	Italija
	6	Granitne ploče	Italija
	7	Granitne ploče – Multicolor red	Italija

Uzorak	Br. uzorka	Naziv uzorka	Zemlja porekla
Feldspat	1	Feldspat	Nemačka
	2	Feldspat	Češka Republika
	3	Feldspat	Ukraina
Kamen	1	Kameni proizvodi	Kina
	2	Kameni proizvodi	Kina
	3	Kameni proizvodi	Indija
	4	Kameni proizvodi	EU
	5	Kameni proizvodi	Kina
	6	Kameni proizvodi	Kina
	7	Prirodni kamen	EU
Bentonit	1	Bentonit	Mađarska
	2	Bentonit granulat	Slovačka
	3	Bentonit	Slovačka
	4	Bentonit granulat	Slovačka
	5	Bentonit	Češka Republika
	6	Bentonit	Češka Republika
Kvarcni pesak	1	Kvarcni pesak-SINTER-LINE+G2	Rusija
	2	Kvarcni pesak – CARBOPROP	Rusija
	3	Kvarcni pesak – CARBOPROP	Rusija

8	Granitni proizvodi – New bianco sardo	Kina
9	Granitne ploče	Italija
10	Granit	Kina
11	Granitne ploče – Verde smeraldo butterfly	Italija

	4	Kvarcni pesak	Indija
Šamotna cigla	1	Šamotna cigla	Hrvatska
Cement	1	Vatrostalni cement	Nemačka

Tabela broj 3 Spisak uzoraka koji su korišćeni za merenja sa državama uvoza

LITERATURA

- EC (1999, 1999). European Commission. Radiation protection unit, radiological protection principles concerning the natural radioactivity of building materials. Radiat Prot 112
- Joshua et al (2009) Natural radionuclides and hazards of rock samples collected from Southeastern Nigeria. Radiat Meas 44:401–404
- Krstic D, Nikezic D, Stevanovic N, Vucic D (2007) Radioactivity of some domestic and imported building materials from South Eastern Europe. Radiat Meas 42:1731–1736
- Llope WJ (2011) Activity concentrations and dose rates from decorative granite countertops. J Environ Radioact 102:620–629
- Markkanen Mika (1995) Radiation dose assessments for materials with elevated natural radioactivity. Finnish Centre for Radiation and Nuclear Safety STUK-B-STO 32, Helsinki
- Moens L et al (1981) Calculation of the absolute peak efficiency of gamma-ray detectors for different counting geometries. Nucl Instr Methods 187:451–472
- Mokobia CE (2011) Determination of the radiological health indexes of using natural kaolin. Scientia Afr 10(1):1–20
- Najam LA et al (2013) Measurement of natural radioactivity in building materials used in IRAQ. Aust J Basic Appl Sci 7(1):56–66
- Pravilnik o granicama sadržaja radionuklida u vodi za piće, životnim namirnicama, stočnoj hrani, lekovima, predmetima opšte upotrebe, građevinskom materijalu i drugoj robi koja se stavlja u promet ("Sl. glasnik RS", br. 86/2011 i 97/2013)
- Todorovic N, Bikit I, Krmar M, Mrdja D, Hansman J, Nikolov J, Forkapic S, Veskovic M, Bikit K, Jakonic I (2013) Natural radioactivity in raw materials used in building industry in Serbia, Springer, Int. J. Environ. Sci. Technol. 12:705-716
- Todorovic N, Forkapic S, Bikit I, Mrdja D, Veskovic M, Todorovic S (2011) Monitoring for exposures to TENORM Sources in Vojvodina region. Radiat Prot Dosim 144(1–4):655–658
- Turhan S (2009) Radiological impacts of the usability of clay and kaolin as raw material in manufacturing of structural building materials in Turkey. J Radiol Prot 29:75–83
- UNSCEAR (2000) Sources and effects of ionizing radiation. United Nations Scientific Committee on the effects of Atomic radiation. Exposures from Natural Radiation Sources, Annex B. United Nations, New York
- Walley El-Dine N et al (2011) Natural radioactivity and rare earth elements in feldspar samples, Central Eastern desert Egypt. Appl Radiat Isot 69(5):803–807

**DIVERZIFIKACIJA OSTVARIVANJA PRIHODA U RURALNOJ EKONOMIJI U
FUNKCIJI POBOLJŠANJA ŽIVOTNOG STANDARDA U RS**
DOI: 10.7251/STES1609376R

Jelica Rastoka, Stefan Vaško
Ekonomski fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci

mr Zoran Borović
jelica.rastoka@gmail.com; stefanvasko4@gmail.com

Sažetak

U stvaranju BDP-a RS, tri dominantna privredna sektora učestvuju sa nešto više od 30%, dok preostalih 70% stvara ostalih 16 sektora. Posmatrano u posljednjih deset godina, agrarni sektor u prosjeku stvara oko 8-9% ukupnog BDP-a. Sa druge strane, oko trećine zaposlenog stanovništva, svoje prihode ostvaruje obavljajući ovu djelatnost. Imajući u vidu nizak nivo tehnološke razvijenosti i relativno siromašnu opremljenost materijalnim kapitalom u RS, jasno se uviđa neefikasnost u korištenju ljudskih resursa u agrarnom sektoru. U prilog tome idu i pokazatelji nivoa iskorištenosti poljoprivrenog zemljišta, prema kojima oko 20% čine ugari i neobrađene oranice. Značaj ovog problema se ponajviše ogleda u njegovom multiplikativnom dejstvu na smanjenje zaposlenosti ruralnog stanovništva, smanjenje njihovih prihoda, te u krajnjoj instanci na fenomen takozvanog izumiranja sela. Međutim, problem tu ne nalazi svoje granice, jer je poljoprivreda osnovna *oslanjajuća* industrija za ostale privredne grane i djelatnosti koje se obavljaju u okviru njih. Odnosno, problem neadekvatnog korištenja poljoprivrednih resursa dovodi do slabljenja opšte ekonomske situacije u državi. U istraživanju mogućnosti rješavanja uočenog problema, autori su uočili uvođenje diverzifikacije ostvarivanja prihoda u ruralnoj ekonomiji kao glavnu razvojnu priliku, u skladu sa čim se definiše i predmet ovog rada. Osnovni cilj ovog istraživanja je formulisanje konkretnih mjera reforme privređivanja u agrarnom sektoru, čija bi adekvatna implemetacija doprinijela rješavanju uočenog problema. Postavljena hipoteza glasi: Povećanje raznolikosti u ostvarivanju prihoda u ruralnoj ekonomiji dovodi do povećanja životnog standarda u RS. Metodologija korištena za dokazivanje hipoteze je analiza vremenskih serija, statistička regresija i korelacija, kao i komparativna analiza. Osnovni rezultati istraživanja se svode na splet mjera koje se odnose na: diverzifikaciju prihoda stanovništva ruralnih područja, diverzifikaciju prihoda u smislu stvaranja dodatne vrijednosti putem upravljanja lancem vrijednosti, te diverzifikaciju prihoda u smislu horizontalnog i vertikalnog protezanja djelatnosti.

Ključne riječi: bruto domaći proizvod; diverzifikacija ostvarivanja prihoda; životni standard, ruralna ekonomija; upravljanje lancem dobavljača;

DIVERSIFICATION OF INCOME-GENERATION IN RURAL ECONOMY IN THE FUNCTION OF IMPROVING THE LIVING STANDARD IN REPUBLIC OF SRPSKA

Jelica Rastoka, Stefan Vasko
Faculty of Economics
University of Banja Luka

mr Zoran Borovic
jelica.rastoka@gmail.com; stefanvasko4@gmail.com

Summary

In the creation of GDP of Republic of Srpska, the three dominant sectors participate with just over 30%, while the other 16 sectors create the rest of 70%. Observed in the past ten years, the agricultural sector generates on average about 8-9% of GDP. On the other hand, about one third of employed population, generate their incomes by conducting this activity. Having in mind very low level of technological development, as well as a quite poor material capital equipment in this country, it is clearly recognized that human resources are inefficiently used in agricultural sector. In support to this, also go the indicators of the level of utilization of agricultural land, according to which the 20% of those are fallows and uncultivated arable fields. The importance of this problem is mainly reflected in its multiplicative effect on the decrease in employment of the rural population, reduction in their revenues and ultimately the phenomenon of so-called the village extinction. However, the problem does not come across the border here, since the agriculture is a fundamental, supporting industry to the other industries and activities carried out within. Therefore, the problem of inadequate use of agricultural resources leads to a weakening of the general economic situation in the country. While studying the possibilities of solving the identified problem, the authors noticed the diversification of earning incomes in rural economy as the major development opportunity, in accordance to what is defined the subject of this paper. The main objective of this research is formulating the exact policies of economic reforms in the agrarian sector, which would, by their implementing, contributed to solving the identified problem. The hypothesis in this paper is as follows: Increasing diversity in income-generation in the rural economy leads to the increased living standard in Republic of Srpska. Main methodology used for proving the above mentioned hypothesis are the time series analysis, statistical regression and correlation, as well as the comparative analysis. The main results of this research is a compilation of policies which refer to following: diversification of incomes of rural population, diversification of incomes in terms of creating value added through managing the value chain and the diversification of income by horizontal and vertical extension of activities.

Keywords: diversification of earning income; gross domestic product; rural economy; standard of living; value chain management;

UVOD

Republika Srpska po stepenu razvijenosti spada u zemlje u razvoju koje karakteriše nizak životni standard, nerazvijena industrija i srednji ili nizak indeks ljudskog razvoja. U ovim zemljama, najveći dio BDP-a uglavnom stvara primarni sektor privrede. Iako obiluje prirodnim bogatstvima i ima izvrsne geografske predispozicije za razvoj grana privrede iz ovog sektora, Republika Srpska ipak podbacuje u korištenju svojih razvojnih kapaciteta iz tih oblasti. Posebno do izražaja dolazi nedovoljno korištenje poljoprivrednih kapaciteta koje se multiplikuje u brojne druge probleme, počevši od takozvanog izumiranja sela, velike nezaposlenosti stanovništva, naročito ruralnog. Odnosno, preslikava se u brojne ne samo ekonomske, već i socio-demografske probleme. Iako su različiti po strukturi, imaju jedno zajedničko – uzrokuju pad životnog standarda stanovništva na republičkom nivou.

Uloga poljoprivrede ogleda se u njenom doprinosu u stvaranju bruto domaćeg proizvoda i dodatne vrijednosti, proizvodnji hrane za ishranu stanovništva, proizvodnji sirovina za druge privredne grane i potrošnji proizvoda drugih privrednih grana za potrebe poljoprivrede. Zajedno sa prehrambenom industrijom, poljoprivreda obezbjeđuje prehrambenu sigurnost stanovništva.¹

Poboljšanje uslova života i uvođenje veće raznolikosti kod ostvarivanja prihoda u ruralnoj ekonomiji je do sada bilo prepoznato kao izuzetno značajno za zaustavljanje depopulacije seoskih prostora. Razvijena infrastruktura u ruralnim područjima je jedna od elementarnih pretpostavki za poboljšanje uslova života i obavljanje poljoprivrednih aktivnosti na selu. Na drugoj strani, slaba saobraćajna povezanost ili nepostojanje osnovne infrastrukture je razlog za kretanje seoskog stanovništva. Bolje stanje infrastrukture utiče pozitivno na lokaciju nekih proizvodnih objekata u ruralnim umjesto u gradskim i prigradskim područjima. Prema tome, razvoj biznisa na selu treba usmjeravati u vidu korištenja resursa koji se već nalaze u ruralnom prostoru, ali i razvoju usluga koje su neophodne ruralnim područjima. U tom smislu, mogu se izdvojiti tri pravca razvoja i unapređenja poljoprivredne djelatnosti, sa akcentom na: diverzifikaciju prihoda stanovništva ruralnih područja, diverzifikaciju prihoda u smislu stvaranja dodatne vrijednosti putem upravljanja lancem vrijednosti, te diverzifikaciju prihoda u smislu horizontalnog i vertikalnog protezanja djelatnosti. Niz anketa, provedenih u različitim studijama pokazuje da je značajan postotak ruralnog stanovništva potvrdio da ima određena iskustva, vještine i znanja za obavljanje određenih aktivnosti, ali uprkos tome neophodna je i dodatna obuka o tome kako započeti s nekom od djelatnosti kao što su: obrada drveta, prerada kamena, uzgoj i prerada poljoprivrednih proizvoda, šumskih plodova, ljekovitog bilja i sl.

Zaposlenost u poljoprivredi, kao i obim i struktura radne snage poljoprivrednih gazdinstava, spadaju u faktore od presudnog uticaja na dinamiku strukturnih promjena i poljoprivredi i njen ukupni razvoj. Pitanje zaposlenosti u poljoprivredi i na gazdinstvu pokrenuto je još prije pola vijeka Luisovim dvosektorskim modelom, u kontekstu uticaja viškova radne snage u poljoprivrednom sektoru na ekonomski razvoj.² U skladu sa tim, uočava se značaj uticanja na obim i strukturu radne snage u poljoprivredi, te samim tim i na osnovne determinante istog, a to su različite aktivnosti koje stoje na raspolaganju istima.

¹Vaško, Ž; Ostojić, A; Rokvić, G; Drinić, Lj; Mrdalj, V; Figurek, A. i D.Brković (2016) Poljoprivreda i ruralni razvoj u Republici Srpskoj do 2020. godine; Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet; Banja Luka, 19

²Bogdanov, N. i Babović, M. (2014) *Radna snaga i diverzifikacija prihoda na poljoprivrednim gazdinstvima u Srbiji - stanje i izazovi za politiku ruralnog razvoja*, 1

Polazeći od činjenice da su ruralna područja još uvijek u velikoj mjeri usmjerena tradicionalnom obavljanju poslova, u tome im treba pružiti određenu podršku u pogledu pružanja specifičnih obuka kojima će se upoznati s uslovima i načinima započinjanja neke vrste privatnog biznisa. Mnoštvo domaćinstava iz ruralnih oblasti u RS ima dugu tradiciju prerade stočarskih, te proizvoda biljnog porijekla. Razne mesne prerađevine, med, kajmak i sir, te prerađevine od povrća i voća predstavljaju dio tradicije ruralne ekonomije i omogućavaju egzistenciju, ali i razvoj ekonomskog položaja porodičnih gazdinstava. Poljoprivrednim proizvodima se preradom dodaje nova vrijednost, a samim tim i viša tržišna cijena. Dodatnu vrijednost takođe stvara porijeklo, kvalitet, unikatnost, kao i poseban vid tehnologije i metodologije proizvodnje. Prirodna naslijeđa RS, nezagađene vode, kontinentalna klima, raznovrsnost biljnog i životinjskog svijeta, u kombinaciji sa naslijeđenom tradicijom, ruralnim područjima pružaju optimalne preduslove za razvoj agrarnog sektora, ali i sektora ruralnog turizma. Ruralni turizam predstavlja skup aktivnosti i usluga, od strane stanovništva, s ciljem privlačenja turista, kao i promocije tradicije, proizvoda, običaja i drugih vrijednosti ovih područja. Za dokazivanje hipoteze u ovom radu, korišten je pregled dostupne domaće literature na temu agrarne ekonomije i agrarne proizvodnje, sa posebnim osvrtom na zvanične publikacije vezane za ovaj privredni sektor, kao i manji broj pronađenih objavljenih naučno-stručnih radova na temu diverzifikacije ostvarivanja prihoda u poljoprivredi kao faktoru konkurentne prednosti iste.

MATERIJALI I METODE

Za potrebe ovog rada, prikupljeni su i analizirani podaci i informacije iz sekundarnih izvora, pri čemu su tu od najvećeg značaja pored stručne literature, bile zvanične publikacije i godišnjaci Republičkog zavoda za statistiku Republike Srpske³. Dodatno, korišten je intervju sa stručnim licima koja se bave proučavanjem agrarnog sektora Republike Srpske. Metodologija korištena za dokazivanje hipoteze je analiza vremenskih serija, statistička regresija i korelacija, kao i komparativna analiza.

Zbog tehničkih zahtjeva ovog rada, prikazaće se samo konačni rezultati izvršenih analiza. Analizom vremenskih serija, ustanovljeno je da su se zasijane površine godišnje u prosjeku smanjivale za 1,28%. Po pitanju struktura zasijanih površina, konstantan je dominantan udio kukuruza i pšenice. Kod kukuruza je prisutan trend rasta posljednjih godina, međutim, posmatrano u posljednjoj deceniji, prosječno je godišnje isto zasijanih površina (prosječna godišnja stopa rasta iznosi -0,21%). Kada je u pitanju pšenica, primjetan je trend pada zasijanih površina u posljednjim godinama, te godišnji prosjek za posljednju deceniju pokazuje trend pada od 3,98%. Od proizvodnje voća, dominiraju kulture jabuka i šljiva, međutim njihova godišnja proizvodnja u posljednjoj deceniji je imala velike oscilacije, tako da prosječna godišnja stopa rasta nije reprezentativan pokazatelj. Standardna devijacija, kao mjera prosječnog odstupanja od srednje vrijednosti, za jabuku iznosi 6,69, međutim rang iznosi 24 hiljade tona (52-28 hiljade tona). U slučaju šljiva, standardna devijacija iznosi 9,06, dok je rang 91 hiljada tona (134-43 hiljade tona), što ujedno ukazuje na veliki varijabilitet.

Posmatrajući proizvodnju stoke, u posljednjoj deceniji je došlo do značajnog rasta u količinskoj proizvodnji, te je prosječan rast proizvodnje četiri dominantne životinjske vrste (goveda, svinje, ovce, živina) iznosila 7,82%. Prosječna godišnja stopa rasta proizvodnje goveda je iznosila 0,74%, svinja -0,86%, ovaca 2,84%, živine 9,01%, na osnovu čega se zaključuje da se porast u ukupnoj proizvodnji najviše pripisuje porast u proizvodnji živine. Osim toga, kada je riječ o strukturnim promjenama, one su se uglavnom ogledale u promjenama u korist ovaca i živine.

Interesantno je osvrnuti se na vlasničku strukturu poljoprivrednih zemljišta, koja pokazuje da je u posljednjoj godini svega 3,14% oranica i bašta bilo u vlasništvu poslovnih subjekata, dok je preostalih 96,86% u vlasništvu poljoprivrednih porodičnih gazdinstava. Kada je riječ o strukturi oranica i bašta,

53,09% čine zasijane površine, gdje dominira žito sa 66,34%, dok ostatak čine industrijsko bilje, povrtlarsko bilje i krmno bilje. Rasadnici, cvijeće i ukrasno bilje zauzimaju svega 0,04% oranica i bašta, dok čak 46,87% njih čine ugari i neobrađene oranice. Upravo ti podaci daju dobru podlogu za konstatovanje značaja problema identifikovanog u ovom radu, a to je nedovoljno efikasno korištenje poljoprivrednih površina. Na osnovu strukture oranica i bašti, jasno se uočava da je gotovo polovina raspoloživih resursa potpuno neiskorištena. Osim toga, uočljivo je da su gotovo sve te površine u vlasništvu poljoprivrednih gazdinstava, što automatski upućuje na zaključak da su upravo oni u najvećoj mjeri odgovorni za situaciju, odnosno da je nivo iskorištenosti raspoloživih obradivih površina najviše determinisan njihovim odlukama. Dakle, prva pretpostavka, postojanja uzročno-posljedične povezanosti između poljoprivrednih gazdinstava i efikasnosti korištenja poljoprivrednih površina je ustanovljena. Kako bi se dokazala hipoteza rada, potrebno je ustanoviti postojanje veze između životnog standarda i aktivnosti poljoprivrednog stanovništva.

Životni standard se može računati uz pomoć četiri osnovna agregata: bruto domaći proizvod (BDP), neto nacionalni proizvod, lični dohodak i lični raspoloživi dohodak. Za potrebe ovog rada, koristiće se lični dohodak kako bi se prikazale promjene u kvalitetu života, a napraviće se i osvrt na BDP. S obzirom na to da se poljoprivredne aktivnosti obavljaju sa ciljem proizvodnje poljoprivrednih proizvoda koji se kasnije realizuju na tržištu, kao mjera nivoa aktivnosti i efikasnosti korištenja poljoprivrednih površina, koristiće se količine otkupa i prodaje ekonomski najznačajnijih (po količini, načinu upotrebe i rezultatima) poljoprivrednih proizvoda. Razlog zašto se neće posmatrati vrijednosti količina otkupa i prodaje je prvenstveno taj što efikasnost privređivanja u ovom sektoru, često nije u korelaciji sa nivoima cijena, te se smatra da su količine direktno proporcionalne obimu ekonomske aktivnosti, jer na kraju krajeva prve i jesu rezultati drugoga. Potrebno je napomenuti da su se količine, zbog razlika u jedinicama mjere, ponderisale kako bi bile međusobno uporedive. Nivo poljoprivrednih aktivnosti je u posljednjih deset godina, prosječno godišnje rastao za 7,44%. U posmatranju međusobnih zavisnosti varijabli, utvrđena je izražena, međutim negativna veza između vrijednosti otkupa i prodaje poljoprivrednih proizvoda i promjena učešća doprinosa poljoprivrednog sektora u ukupnom bruto domaćem proizvodu. Iako matematički proračunu upućuju na postojanje veze, takav stav nema ekonomsko i logično objašnjenje, zbog čega se nastavlja analiza sa prethodno konstatovanim činjenicama. Problem u ovoj analizi ogleda se u tome što zvanični statistički podaci obuhvataju samo prijavljene pojedince i njihove aktivnosti, a u Republici Srpskoj je većina poljoprivrednih aktivnosti za lične potrebe neevidentirana.

Anlizom uzročno-posljedičnih odnosa, može se zaključiti sljedeće: s obzirom na to da je gotovo sve poljoprivredno zemljište u vlasništvu poljoprivrednih gazdinstava, a gotovo pola tog istog zemljišta neiskorišteno, može se zaključiti da bi se većim iskorištavanjem neiskorištenih zemljišta od strane poljoprivrednih gazdinstava, povećala i iskorištenost poljoprivrednog zemljišta. Sa druge strane, povećana animalna proizvodnja od strane poljoprivrednih gazdinstava, dovela bi do povećanja animalne proizvodnje na agregatnom nivou. Povećanje ekonomske aktivnosti, dovelo bi do povećanja rezultata u obimu, što bi samim tim dovelo i do većih vrijednosti tržišne realizacije rezultata. Ta veća vrijednost, ujedno bi označila veću vrijednost prihoda poljoprivrednih gazdinstava, što dovodi do povećanja kvaliteta njihovih života, imajući u vidu da je nivo ličnog dohotka jedan od pokazatelja kvaliteta života. Za kraj analize, predstaviće se program agrarnih reformi koji je proveden u Pensilvaniji (SAD). S obzirom na to da je fokus programa na načinu njegovog provođenja i na preduzimanim mjerama, a manje na samoj strukturi poljoprivrede, smatra se relevantnim iznijeti rezultate istraživanja kreatora ovog programa. Riječ je o programu za povećanje profitabilnosti agrarnog sektora kroz pronalaženje profitabilnih prilika

³Republički zavod za statistiku Republike Srpske: <http://www.rzs.rs.ba>

za razvoj ruralnih područja⁴. Mjere za realizaciju ovog programa odnosile su se na sljedeće: povećanje svijesti iskusnih, novih i potencijalnih poljoprivrednika o preduzetničkim prilikama; pomoć iskusnim i novim poljoprivrednicima u razvoju sveobuhvatnih poslovnih planova, kako bi se utvrdilo da li da se nastavi sa postojećim procesima, samo da se oni formalno organizuju kroz preduzeće ili da se nastavi potraga za novim poslovnim prilikama; stavljanje mogućnosti za iskusne i nove poljoprivrednike da se povežu i zajedno sa ostalim poljoprivrednicima, sa sličnim interesima, rade na razvoju preduzeća i novih tržišnih ideja; povećanje profitabilnosti poljoprivrednika kroz otvaranje novih radnih mjesta u lokalnim, poljoprivrednim zajednicama.

REZULTATI I DISKUSIJA

Kao rezultat provedenih istraživanja i analiza, u ovom dijelu daje se pregled osnovnih sugestija za rješavanje uočenog problema. Sve sugestije su formulisane u tri smjera: diverzifikacija prihoda stanovništva ruralnih područja; stvaranje dodatne vrijednosti putem upravljanja lancem vrijednosti; horizontalno i vertikalno protezanje djelatnosti.

1. Diverzifikacija prihoda stanovništva ruralnih područja

1.1. Podrška razvoju mikrobiznisa u ruralnim područjima

U zavisnosti od agrotehnoških posebnosti poljoprivredne proizvodnje, neki njeni odgovarajući oblici mogu da se koriste u analizi tržišnih odnosa i cijena poljoprivrednih proizvoda. Prema broju činilaca, njihovoj kombinaciji i rezultatima proizvodnje, agroindustrijska proizvodnja, kao jedinstvo proizvodnje poljoprivrednih sirovina i njihove prerade u agroindustriji, mogu imati jednostavan ili složen oblik.⁵

S obzirom na to da domaćinstva nisu u mogućnosti za stvaranjem velike količine proizvoda, mikro, mala i srednja preduzeća su adekvatna forma za organizovanje privrednih aktivnosti. Prema domaćem zakonodavstvu organizacioni oblici koji su raspoloživi za bavljenje mikrobiznisom su: poljoprivredna djelatnost, dopunska djelatnost, samostalna privredna djelatnost i kućna radinost. Razvoj mikrobiznisa treba da se razvija u smjeru korištenja resursa koji su dostupni na datom ruralnom prostoru. Iako je stanovništvo već upoznato sa bogastvima datih područja, ali i metodologijama prerade raznih sirovina, neophodno je vršiti obuku u vidu specijalizacije za određene tipove prerade i proizvodnje sirovina i poluproizvoda, kao što su: prerada šumskih plodova, ljekovitog bilja i poljoprivrednih proizvoda, prerada drveta i kamena. Takođe je bitno da se stanovništvo ruralnih područja upozna sa izvorima sufinansiranja u vidu nabavke opreme, kao i sa kanalima promocije i distribucije kako bi proizvodi mogli da se realizuju na tržištu. Edukacija i pomaganje mikro, malih i srednjih preduzetnika u ruralnim područjima bi dovela do povećanja izvora prihoda seoskih domaćinstava, povećanja zaposlenosti seoskog stanovništva, povećanja ponude tipičnih seoskih proizvoda izrađenih prirodnim putem posredstvom tradicionalnih i specifičnih metodologija, bolje iskorištenosti prirodnog bogatstva, obogaćenja ponude seoskog turizma, povećanja znanja i vještina seoskih proizvođača, modernizaciji opreme i načina prerade i sl.

1.2. Unapređenje prodaje poljoprivrednih proizvoda

Prodaja proizvoda je od strane poljoprivrednika okarakterisana kao jedan od vodećih problema pri obavljanju ove djelatnosti. Najčešće se proizvodi realizuju na tržište prodajom na imanju, putem pijace. Naime proizvođači sami treba da rješavaju pitanje prodaje. Prodaja se može unaprijediti promocijom i povećanjem prodaje autohtonog poljoprivrednog proizvoda na samim imanjima, opremanjem posebnih

⁴Lokawich Hancharick, A. & Kiernan, N.E. (2008) *Improving Agricultural Profitability Through an Income Opportunities for Rural Areas Program*, Journal of Extension, 10

⁵Đorović, M.T. i A.M.Tomin (2000) *Tržište i promet poljoprivrednih proizvoda*; Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 48

objekata u te svrhe, upotrebom unikatnih pakovanja, degustacijom proizvoda, te sredstva za oglašavanje u vidu društvenih mreža koji su već nekoliko godina vodeći kanal oglašavanja i sl. Sve ovo bi omogućilo lakšu prodaju poljoprivrednih proizvoda po višim cijenama. Povećanjem prodaje domaćinstvima bi se omogućilo povećanje prihoda, viši stepen zaposlenosti stanovništva, povećanje potrošnje proizvoda domaćeg porijekla, a dovelo bi i do smanjenja uvoza poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda.

1.3. Podrška preradi proizvoda direktno na gazdinstvu i proizvodnja region specifičnih proizvoda

Veliki broj poljoprivrednih proizvođača u Republici Srpskoj još uvijek je okrenut ka tradicionalnim metodama proizvodnje i prerade proizvoda direktno na poljoprivrednom gazdinstvu. Proizvodi kao što su sir i kajmak, razne mesne prerađevine, med i prerađevine od voća i povrća predstavljaju značajan dio prihoda seoskog stanovništva. Prerodom se poljoprivrednim sirovinama stvara dodatna vrijednost, a samim time i viša cijena na tržištu. Dodatnoj vrijednosti može da doprinese i ime, poseban okus, oblik, kvalitet i dr. Prerada ili poluprerada proizvoda na ovaj način otvara mogućnost domaćinstvima da metodom direktne prodaje realizuju svoje proizvode na tržištu direktno sa svog seoskog gazdinstva. Ovaj metod doprinosi stvaranju veće količine realizovanih proizvoda, formiranju brenda, te izgradnji novog imidža ruralnih područja i regija koje u nastavku može da se koristi za potrebe razvoja ruralnog turizma.

U svim navedenim prijedlozima, značajno je da se javi i određena vrsta podrške poljoprivrednim subjektima, jer oni samostalno ne mogu (bez većih poteškoća) da realizuju predložene mjere. Sa tim u vezi, naročito se ističe uloga države. Materijalna podrška države poljoprivredi, prehrambenoj industriji i ruralnom razvoju, usmjeravaće se u dva pravca: prvi je podrška tekućoj poljoprivrednoj proizvodnji kroz subvencije i podsticaje, kao vid troškovnog rasterećenja (tekući razvoj); drugi je podrška integralnom ruralnom razvoju putem ulaganja u razvojne programe poljoprivrede, prerade, šumarstva, drvoprerade, infrastrukturnih programa, uslužnih djelatnosti, zaštiti životne sredine i dr. (dugoročni razvoj).⁶

2. Stvaranje dodatne vrijednosti putem upravljanja lancem vrijednosti

2.1. Podrška osnivanju i radu novih mikro, malih i srednjih preduzeća u ruralnim područjima

Razvijene zemlje mala i srednja preduzeća smatraju nosiocima privrednih aktivnosti. U Republici Srpskoj razvoj ovog sektora nastao je kao rezultat gašenja nekadašnjih velikih privrednih sistema, što je i karakteristično za zemlje koje prolaze tranzicioni proces. Značaj razvoja ovog sektora je višestruk i ogleda se prvenstveno u povećanju zaposlenosti i izvoznih aktivnosti, smanjenju deficita platnog bilansa, ali i smanjivanju izraženih disproporcija u razvoju regija unutra Republike Srpske.

Mogućnosti osnivanja mikro, malih i srednjih preduzeća u seoskim predjelima većinom su bazirane na raspoloživim prirodnim i humanim resursima, što znači da pored poljoprivrede treba obratiti pažnju i na šumarstvo, odnosno drvoprivredu, turizam, ugostiteljstvo i drugim nepoljoprivrednim djelatnostima. Kako bi stanovnike ruralnih područja podržali da ostanu, a zatim i osnuju preduzeće na selu, neophodno je kako institucionalno, tako i finansijski podržati. Podrška može biti data u vidu održavanja informativnih seminara o mogućnostima i uslovima osnivanja MSP, besplatne pravne pomoći kod registracije MSP, obezbjeđivanje besplatnih knjigovodstvenih usluga za novonastala MSP (sa sjedištem u ruralnim područjima), subvencionisanjem dijela kredita koji je namjenjen za pokretanje biznisa MSP, davanje poreskih i drugih olakšica preduzetnicima koji svoj biznis započinju u ruralnim područjima i sl.

⁶Mirjanić, S; Vaško, Ž; Ostojić, A; Drinić, Lj; Predić, T; Rokvić, G; Mrdalj, V. i A. Figurek (2011) Agrarni sektor Republike Srpske: stanje i pravci razvoja, osnovne karakteristike ZAP-a EU; Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet; Banja Luka, 255

2.2. Modernizacija drvoprerađivačkih kapaciteta

S obzirom na to da se Republika Srpska odlikuje po značajno raspoloživom šumskom kapitalu, te je drvoprerađivački sektor značajan u formiranju BDP-a, modernizacija ovog sektora bi bila od velikog značaja. U nerazvijenim i izrazito nerazvijenim opštinama Republike Srpske dominiraju drvoprerađivački kapaciteti primarne prerade drveta (86,84%), dok polufinalizera ima mnogo manje (9,43%).⁷ Ovakvi podaci ukazuju na veoma nisku kapitalnu opremljenost. Stoga se nameće potreba za modernizacijom drvoprerađivačkog sektora, odnosno stvaranje mogućnosti za dodavanje vrijednosti proizvodima, a samim tim i povećanja prihoda od prodaje kako na domaćem tako i na stranom tržištu. Modernizacija drvoprerađivačkih kapaciteta ne podrazumijeva samo jačanje kapitalne opremljenosti ovog sektora, nego i jačanje radne snage. Ono može da se izvrši kroz edukovanje radnika, uvođenjem sistema kvaliteta upravljanja, ali i međusobnim povezivanjem preduzeća i stvaranje klastera. Drvoprerađivački sektor modernizacijom bi imao preduslove da poveća stepen finalizacije proizvoda od drveta, unaprijedi sistem upravljanja kvalitetom u drvoprerađivačkim kapacitetima, poveća proizvodno-tržišne aktivnosti drvoprerađivačkih kapaciteta i zaposlenosti i sl.

2.3. Podrška razvoju ženskog preduzetništva u ruralnim područjima

Ruralna područja su još uvijek opterećena podjelom poslova na muške i ženske. Ženski poslovi su većinom kućanski poslovi, te u znatnoj mjeri fizički poslovi koji iziskuju mnogo rada, ali malu zaradu. Sve je više žena u ruralnim područjima koje imaju adekvatna znanja i stečene vještine za pokretanje i uspješno vođenje poslovnih aktivnosti na poljoprivrednom gazdinstvu. Osim toga, veliki broj poslova i aktivnosti koje žene u ruralnim područjima svakodnevno obavljaju kao kućanske poslove ili hobije, koji se mogu dobro ukombinovati i plasirati na tržište. Odnosno, svoje hobije i svakodnevne poslove mogu razviti u preduzetničke djelatnosti i na taj način povećati svoje prihode. Sa druge strane, žene bi se mogle dodatno angažovati na način da se bave administrativnom podrškom drugih djelatnosti.

2.4. Veći stepen finalne završenosti proizvoda

Karakteristika ne samo domaće poljoprivrede, već privrede u cjelosti, jeste orijentacija na proizvodnju proizvoda niskog stepena finalne završenosti. Domaća privreda je uglavnom orijentisana na proizvodnju sirovina, polu-proizvoda i sl. Kako bi se povećala efiksnost poljoprivrede, potrebno je uticati na usmjeravanje proizvodnje ka gotovim proizvodima, odnosno proizvodima većeg stepena finalne obrade. U tom smislu, umjesto da prodaju neprerađene biljne kulture, poljoprivredna gazdinstva bi trebalo orijentisati prodajom proizvoda od njih. Na taj način prihodi ostvareni po osnovu povećanja finalne završenosti proizvoda, kompenzovali bi troškove nastale usljed dovođenja proizvoda u taj stadijum obrade (npr. umjesto da prodaju šljive, poljoprivredna gazdinstva bi uz relativno male dodatne napore mogla da proizvedu džem od šljiva i da na taj način povećaju prihode po osnovu realizacije proizvoda).

3. Horizontalno i vertikalno protezanje djelatnosti

Glavno obilježje složene proizvodnje jeste dobijanje više vrsta proizvoda iz istog procesa poljoprivredne proizvodnje. Složena proizvodnja se javlja u dva oblika, od kojih se alternativna javlja rjeđe, dok je kumulativna proizvodnja tipična.⁸ Primjer alternativne proizvodnje bi bio kada bi domaćinstva potpuno prešla sa proizvodnje jednog proizvoda, na drugi proizvod sličnog ili istog stepena završenosti (npr. sa proizvodnje mesa, na proizvodnju mlijeka). Sa druge strane, kumulativna proizvodnja podrazumijeva širenje proizvodnje sa proizvoda manjeg stepena složenosti ili završenosti, na one višeg stepena, ili na dodatno uključivanje proizvoda, čime se prelazi na horizontalno vertikalno protezanje djelatnosti.

⁷Statistika šumarstva, Statistički bilten br. 7, Banja Luka, 2007. godina, str. 47

⁸Dorović, M.T. i A.M.Tomin (2000) ibidem 49

3.1. Zaštita i očuvanje prirodnog i kulturnog nasljeđa u ruralnim područjima kroz istraživanje i zaštitu prirodnog nasljeđa i promociju turizma

Poljoprivreda daje značajan doprinos razvoju ruralnih područja, demografskim kretanjima, zapošljavanju, očuvanju kulturno-istorijskih vrijednosti i prirodnih resursa, te zaštiti životne sredine. Republika Srpska je karakteristična po raznovrsnom biodiverzitetu. Određen broj kako biljnih, tako i životinjskih vrsta nisu dovoljno istražene, ali ni zaštićene. Jako mali dio teritorije Republike Srpske ima bilo kakav stepen zaštite, dok je u EU zaštićeno oko 10% teritorije. Da bi se spriječila degradacija prirode i sačuvale rijetke vrste biljnog i životinjskog svijeta potrebno je prvo istražiti, a zatim i zaštititi prirodna bogastva. Zaštićena područja i vrste mogu da pružaju potencijal, te se mogu valorizovati u turističke svrhe i time poboljšati sektor ruralnog turizma koji iz dana u dan postaje sve veći trend u izboru turističkih destinacija i odabira. Očuvanjem i zaštitom životne sredine se ujedno povećava vrijednost proizvoda na bazi specifičnog porijekla, te povećava atraktivnost seoskih područja za posjete turista.

3.2. Unaprjeđenje i razvoj usluga ruralnog turizma

3.2.1. Promocija ruralnog turizma

Zahvaljujući bogatom prirodnom nasljeđu, raznolikom biljnom i životinjskom svijetu, netaknutoj prirodi, kontinentalnoj klimi, ali i jednako značajnom kulturno-istorijskom nasljeđu, ruralna područja Republike Srpske posjeduju odlične preduslove za razvoj ruralnog turizma. Ruralni turizam predstavlja skup aktivnosti i usluga, obezbijedenih od strane ruralnog stanovništva, s ciljem privlačenja domaćih i stranih turista, kao i promocije običaja, tradicije, ambijentalnih i drugih vrijednosti u ruralnim područjima. Republika Srpska ima za zadatak organizovanja ove vrste djelatnosti angažovanjem relevantnih institucija i kreiranjem strateškog dokumenta kojim će se definisati pravci razvoja ruralnog turizma. Razvojem ruralnog turizma kreirala bi se nova radna mjesta, te povećala zaposlenost, ali i poboljšao životni standard stanovništva ruralnih područja. Takođe bi se značajno smanjile migracije na relaciji selo-grad i spriječila depopulacija ruralnih područja, neminovno bi dovelo do jačanja infrastrukturnih projekata, očuvao bi se lokalni identitet, tradicija i običaji, te ambijentalne i druge vrijednosti u seoskim naseljima.

3.2.2. Unaprjeđenje kapaciteta za pružanje turističko-ugostiteljskih usluga

Kako se ruralni turizam oslanja na mnoštvo usluga i aktivnosti, ruralno stanovništvo ima za zadatak da obezbijedi te usluge i sprovede aktivnosti, s naglaskom na uslugama smještaja gostiju. Ova usluga može da se obezbijedi adaptacijom postojećih objekata ili izgradnjom novih objekata u sklopu seoskog domaćinstva. Pored usluga smještaja, potrebno je da ruralna područja raspolazu izgrađenom infrastrukturom kao što su: staze za pješaćenje, staze za bicikliste, klupe, korpe za smeće, kampovi, restorani i sl. Izgradnja infrastrukture treba da se izvodi u skladu sa planom razvoja turističkih regiona.

3.2.3. Podrška organizovanju i povećanje znanja i vještina za pružanje turističko-ugostiteljskih usluga

Agroturizam predstavlja jednu od potkategorija seoskog turizma. Podrazumijeva neposredan boravak turista u ruralnim područjima, što zahtijeva od domaćinstava da imaju određena znanja i vještine u pružanju usluga kao što su serviranje hrane, uređenju prostora, komunikacijskim vještinama i dr. Za potrebe razvoja ovih aktivnosti u RS neophodno je uvođenje programa edukacije za pružanje turističko-ugostiteljskih usluga.

3.2.4. Razvijanje kanala distribucije koji omogućuju prodaju proizvoda nastalih širenjem djelatnosti

Jedan od „kanala” razvoja domaće poljoprivrede, svakako moraju biti i pijace, imajući u vidu da one na domaćem tržištu služe kao osnovni kanali distribucije poljoprivrednih dobara. Pijace su pogodne iz više razloga, među kojima se posebno ističe njihova uloga u stilu života, kulturi i kupovnim navikama domaćeg stanovništva, njihova pristupačnost, kao i fleksibilnost u smislu mogućnosti prodaje raznovrsnih proizvoda, što je naročito bitno ukoliko se razmišlja o širenju djelatnosti.

Pored navedenih načina i prijedloga za povećanje efikasnosti poljoprivrednih gazdinstava, postoje i brojni drugi. Podizanje učinkovitosti preduzeća se u principu može izvršiti kroz: poslovno povezivalnje, organizacione promjene i kroz investicije. Ovdje se može pomenuti i program EU pod nazivom „LEADER”, čiji je cilj mobilizacija i realizacija razvoja u ruralnim zajednicama putem lokalnih partnerstava javnog i privatnog sektora, a koji daje dobre smjernice za pomoć ljudima, udruženjima, preduzećima u ostalim potencijalnim faktorima u ruralnim područjima da sagledaju potencijale svoga područja i podstaknu provođenje integralnih, kvalitetnih i originalnih strategija održivog razvoja. Kako navodi Tasić (2015)⁹, „Politika ruralnog razvoja dobija prioritarno mjesto i ulogu u Zajedničkoj poljoprivrednoj politici Evropske unije (CAP). Ista promovise održivi razvoj u ruralnim područjima, koji se odnosi na ekonomska, socijalne i pitanja životne sredine”. Konceptija ovog programa je primjenljiva na ruralnim područjima, bez obzira na njihovu geografsku lokaciju, te se smatra da ovaj model, može univerzalno biti upotrebljen. Suština modela se može ilustrovati kako je prikazano slijedi na Slici 1 u nastavku.



Slika 1 – Konceptija „LEADER” pristupa
Izvor: Tasić, S. (2015), prilagođeno

Iako, načelo, prethodno navedeni načini povećanja učinkovitosti uglavnom važe za poslovne subjekte ili poljoprivredna gazdinstva većih kapaciteta, oni se mogu primjenjivati i kod manjih poljoprivrednih gazdinstava. Tako je moguće da se više njih poveže međusobno (npr. više porodica iz istih ili okolnih sela da se povezuju i zajedno vrše proizvodnju), pa čak i da se spoje. Dok su investicije svakako opcija za pojedinačne organizacione jedinice, ali i za više njih koje su povezane. Pri tome, izvori investicija mogu biti zaista raznovrsni: od ličnih, državnih subvencija i podsticaja do međunarodnih grantova i fondova. Osnovni prijedlozi diverzifikacije ostvarivanja prihoda u ruralnoj ekonomiji u funkciji poboljšanja životnog standarda, mogu se sumarno prikazati u tabeli koja slijedi u nastavku.

⁹Tasić, S. (2015) *Implementacija agroekonomske politike EU na poljoprivredni i ruralni razvoj Srbije*, doktorska disertacija, Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment u Novom Sadu, Novi Sad, 65

DIVERZIFIKACIJA PRIHODA STANOVNIŠTVA RURALNIH PODRUČJA	STVARANJE DODATNE VRIJEDNOSTI PUTEM UPRAVLJANJA LANCEM VRIJEDNOSTI	HORIZONTALNO I VERTIKALNO PROTEZANJE DJELATNOSTI
Podrška razvoju mikrobiznisa u ruralnim područjima	Podrška osnivanju i radu novih mikro, malih i srednjih preduzeća u ruralnim područjima	Zaštita i očuvanje prirodnog i kulturnog naslijeđa u ruralnim područjima kroz istraživanje i zaštitu prirodnog naslijeđa i promociju turizma
Unapređenje prodaje poljoprivrednih proizvoda	Modernizacija drvoprerađivačkih kapaciteta	Unaprjeđenje i razvoj usluga ruralnog turizma:
Podrška preradi proizvoda direktno na gazdinstvu i proizvodnja region specifičnih proizvoda	Podrška razvoju ženskog preduzetništva u ruralnim područjima	<ul style="list-style-type: none"> • Promocija ruralnog turizma; • Unaprjeđenje kapaciteta za pružanje turističko-ugostiteljskih usluga; • Podrška organizovanju i povećanje znanja i vještina za pružanje turističko-ugostiteljskih usluga • Razvijanje kanala distribucije koji omogućuju prodaju proizvoda nastalih širenjem djelatnosti.
	Veći stepen finalne završenosti proizvoda	

Izvor: autori

ZAKLJUČAK

Na osnovu prethodno navedenih podataka i analiza koje su date u samom početku rada, ustanovljeno je postojanje međuzavisnosti između aktivnosti i kvaliteta života poljoprivrednog stanovništva. S obzirom na relativno nisku tehničko-tehnološku razvijenost, i na ostale karakteristike poljoprivrednih gazdinstava RS, kreirani su prijedlozi povećavanja efikasnosti privređivanja, koji bi po „cost-benefit” analizi dali najbolje rezultate, u odnosu na raspoložive alternative. Za unapređenje privređivanja, predložen je set mjera iz tri osnovna pravca: diverzifikacija prihoda stanovništva ruralnih područja; diverzifikacija prihoda u smislu stvaranja dodatne vrijednosti putem upravljanja lancem vrijednosti; te diverzifikaciju prihoda u smislu horizontalnog i vertikalnog protezanja djelatnosti. Primjenom mjera iz ove tri oblasti, poljoprivredno stanovništvo ostvaruje diverzifikaciju prihoda, kao optimalnu soluciju, usljed ograničenosti postojećih kapaciteta, te na taj način postiže i povećanje ukupnih prihoda, što na kraju dovodi i do povećanja kvaliteta njihovih života. Ono što ne smije biti zanemareno je da ove mjere je potreba za podrškom iz eksternog okruženja, pri čemu se ponajprije misli na podršku države. U ovom slučaju, država bi ujedno pružala pomoć i podršku poljoprivrednim gazdinstvima, ali i sama zauzvrat sticala beneficije kroz razvoj poljoprivrede kao jedne od strateških privrednih grana Republike Srpske. Osnovni vidovi uplitanja države u rješavanje ovog problema svodili bi se na podršku lokalnim inicijativama ruralnog razvoja, te podršku izrade i implementacije lokalnih razvojnih strategija. Kratkročno posmatrano, prihvatanje preporučenih mjera bi iziskivalo određene troškove i potrebu prilagođavanja, ali dugoročno bi dovelo do strukturnih poboljšanja poljoprivrede RS, kao i života svih onih stanovnika koji se njome bave.

LITERATURA

- Bogdanov, N. i Babović, M. (2014) *Radna snaga i diverzifikacija prihoda na poljoprivrednim gazdinstvima u Srbiji - stanje i izazovi za politiku ruralnog razvoja*
- Vaško, Ž; Ostojić, A; Rokvić, G; Drinić, Lj; Mrdalj, V; Figurek, A. i D.Brković (2016) *Poljoprivreda i ruralni razvoj u Republici Srpskoj do 2020.godine*; Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet; Banja Luka
- Đorović, M.T. i A.M.Tomin (2000) *Tržište i promet poljoprivrednih proizvoda*; Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd
- Lokawich Hancharick, A. & Kiernan, N.E. (2008) *Improving Agricultural Profitability Through an Income Opportunities for Rural Areas Program*, Journal of Extension.
- Mirjanić, S; Vaško, Ž; Ostojić, A; Drinić, Lj; Predić, T; Rokvić, G; Mrdalj, V. i A.Figurek (2011) *Agrarni sektor Republike Srpske: stanje i pravci razvoja, osnovne karakteristike ZAP-a EU*; Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet; Banja Luka
- Republički zavod za statistiku Republike Srpske: <http://www.rzs.rs.ba>;
- Statistika šumarstva, Statistički bilten br. 7, Banja Luka, 2007. Godina;
- Tasić, S. (2015) *Implementacija agroekonomske politike EU na poljoprivredni i ruralni razvoj Srbije*, doktorska disertacija, Univerzitet Privredna akademija u Novom Sadu, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment u Novom Sadu, Novi Sad

EKTOPARAZITOFUNA POPULACIJA DIVLJIH GOLUBOVA U BOSNI I HERCEGOVINI

DOI: 10.7251/STES1609388R

Rajko Roljić
Prirodno-matematički fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci

Mentor: prof. dr Dragan Mikavica
rajkoroljic@gmail.com

Sažetak

Faunistička studija ektoparazita je sprovedena tokom 2016. godine na dve populacije divljih golubova (*Columba livia domestica*) u urbanom i ruralnom području Bosne i Hercegovine. Ova studija je sprovedena s ciljem da utvrdi vrste vaški, buva i krpelja koji su parazitirali na golubovima u Bosni i Hercegovini. Uzorak je činilo 180 ptica koje su sakupljene u oba područja. Rezultati istraživanja su sljedeći: utvrđeno je prisustvo *Columbicola columbae*, *Campanulotes bidentatus compar* (Mallophaga), *Falculifer rostratus*, *Diplaegidia columbigallinae* (Acarina) koji su opisani u radu. Znanje o distribuciji i taksonomskoj pripadnosti ektoparazita će dovesti do boljeg razumijevanja vektora infektivnih bolesti. To će dovesti do poboljšanja dijagnostike, prevencije i kontrole strategija u regionu.

Ključne riječi: ektoparaziti, divlji golub, *Columba livia domestica*, Mallophaga, Acarina, Bosna i Hercegovina

EKTOPARAZITOFUNA POPULACIJA DIVLJIH GOLUBOVA U BOSNI I HERCEGOVINI

Rajko Roljić
Prirodno-matematički fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci

Mentor: prof. dr Dragan Mikavica
rajkoroljic@gmail.com

Abstract

A faunistical study of ectoparasites was carried out in 2016 on two feral pigeon populations in an urban and in a farmland area of Bosnia and Herzegovina. The present study was carried out to determine the species of lice, fleas and ticks infesting pigeons in Bosnia and Herzegovina. Samples consisting of 180 birds each were collected in both areas. The data of occurrence of *Columbicola columbae*, *Campanulotes bidentatus compar* (Mallophaga), *Falculifer rostratus*, *Diplaegidia columbigallinae* (Acarina) are described. Knowledge in ectoparasite distribution and taxonomic composition will lead to better understanding of vector infectious diseases. This will result in the improvement of diagnosis, prevention and control strategies in the region.

Keywords: ectoparasite, feral pigeon, *Columba livia domestica*, Mallophaga, Acarina, Bosnia and Herzegovina.

UVOD

Populacije golubova su od posebnog značaja jer imaju važnu ulogu u epizootiologiji parazitskih infekcija domestifikovanih ptica. Poznavanje etiologije i epizootiologije parazitskih infekcija divljih golubova je od izuzetnog značaja za proces unapređenja sistema zaštite zdravlja životinja. Prema Ilić i sar. (2013) najznačajniji ekto paraziti divljeg goluba su: šugarci (*Sarcoptidae*), buve (*Ceratophyllidae*), pavaši (*Mallophaga*), grinje (*Gamasidae*) i krpelji (*Argasidae*). Sa epizootiološkog stanovišta neophodno je razumjeti prirodu ponašanja uzročnika koji parazitiraju kod golubova, jer se na taj način mogu bolje predvidjeti mogućnosti njihovog prenošenja i interakcije sa domaćinom. Za bolje razumijevanje pojavljivanja i održavanja neke parazitske infekcije kod golubova na određenom području od izuzetnog je značaja molekularna epizootiologija, koja omogućuje njihovo bolje praćenje i suzbijanje (Petrović i sar., 2006a). Podaci dobijeni tipizacijom uzročnika infekcije mogu da odgovore na pitanja mogućnosti infekcije i rasprostranjenosti nekog parazita (Perović i sar. 2006b). Smanjenje populacija golubova u prirodi može predstavljati značajan problem, s obzirom na važnu ulogu ovih jedinki u ekosistemima i biocenozama. Pojava, održavanje i širenje parazitskih infekcija golubova su samo neki od činilaca koji utiču na brojnost njihovih populacija.

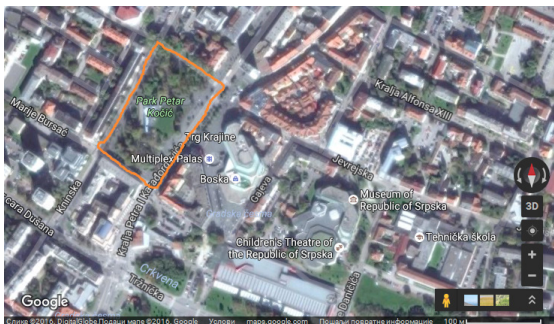
MATERIJAL I METODE RADA

Golubovi su vrsta ptica koje je veoma teško hvatati ornitološkim mrežama, jer se iz njih lako oslobađaju, prema tome hvatanje golubova rađeno je ručno gdje je kao mamac bio korišten kukuruz. Uzorci su sakupljeni u periodu od marta do avgusta 2016. godine na dva lokaliteta na Banjalučkoj regiji kako bi se predstavile dvije različite životne zajednice. Prvo istraživano područje je uža centar grada Banja Luka, a drugo područje je u blizini poljoprivrednog zemljišta u Ljevčanskom Razboju (Slika 1 i 2).

Koordinate ispitivanog područja:

44.770601 SGŠ, 17.188132 IGD (Park Petar Kočić, Banja Luka)

45.055881 SGŠ, 17.442110 IGD (Ljevčanski Razboj, Srbac)



Slika 1. Istraživani lokalitet Banja Luka (izvor: Google Maps, modifikovao R. Roljić)



Slika 2. Istraživani lokalitet Ljevčanski Razboj (izvor: Google Maps, modifikovao R. Roljić)

Prikupljeni golubovi su evidentirani šiframa G_/16, gdje „G__“ označava redni broj goluba, dok 16 predstavlja godinu sakupljanja, odnosno 2016. godina (Tabela 1).

Tabela 1. Obrazac za evidentiranje prikupljenih golubova i ekto parazita

Lokalitet: PPK= Park Petar Kočić, BL LJR= Ljevcanski Razboj, SR	Položaj ekto parazita: NV= na vratu NG=na grudima NT=na trbuhu NK=na krilima NR=na repu OS=ostalo NE=nepoznato	Kategorija prema skali brojnosti: 0=nema 1=do deset 2=nekoliko desetina 3=nekoliko stotina	Ime istraživača: Datum(i) istraživanja: Lokalitet: Koordinate terena:
---	---	---	--

Šifra goluba	Pol goluba	Invadiran (+/-)	Vrsta ekto parazita	Položaj ekto parazita	Kategorija invadiranosti	Ostala zapažanja i napomena
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						
G_/16						

Sa golubova uhvaćenih na istraživanim lokalitetima sakupljeni su ekto paraziti, a zatim odlagani pomoću pincete u plastične flakone sa originalnim zatvaračima, fiksirani 96% etanolom, etiketirani sa podacima o lokalitetu, vremenu i načinu sakupljanja. Ovako zbrinuti transportovani su do laboratorije Prirodno-matematičkog fakulteta u Banjoj Luci, gdje je izvršena determinacija ekto parazita. Navedene analize su obavljene pod stereomikroskopom Leica EZ4D, a determinacija je vršena uz primjenu odgovarajuće literature: Rózsa (1990); Clayton i Price (1999); Hollander (1956). Formirana je baza fotodokumenata, tako što je svaka jedinka fotografisana pomoću navedenog stereomikroskopa, sa dorzalne i ventralne strane. Ekto paraziti su zatim odlagani u plastične flakone i konzervisani 96% etanolom. Flakoni, sa originalnim zatvaračima, su etiketirani ceduljicama od hamer papira na kojima su grafitnom olovkom ispisani podaci o sistematskoj pripadnosti vrste, lokalitetu, vremenu i datumu sakupljanja (Bilbija i sar., 2013).

REZULTATI I DISKUSIJA

Ukupno smo na lokalitetu park *Petar Kočić* uhvatili 75 golubova (40 mužjaka i 35 ženki), a na lokalitetu Ljevčanski razboj 105 golubova (50 mužjaka i 55 ženki). Od ukupno 180 ispitanih golubova 144 jedinke (80%) su bile invadirane ekto parazitima (Tabela 2). Prema studijama koje su sproveli Begum i Sehrin (2011) u Bangladešu od 60 ispitanih golubova sve ptice su bile invadirane.

Identifikovane su četiri vrste ekto parazita: *Columbicola columbae*, *Campanulotes bidentatus compar*, *Diplaegidia columbae* i *Falculifer rostratus*.

Ekto paraziti su izolovani sa različitih lokacija na tijelu goluba. *Campanulotes bidentatus compar* lokalizovan je na perju krila, *Columbicola columbae* na perju vrata, krila i repa, a *Diplaegidia columbigallinae* i *Falculifer rostratus* uz osnovu pera do kože (Tabela 2).

Tabela 2. Učestalost ekto parazita kod golubova na području regije Banja Luka

Vrsta ekto parazita	Položaj infekcije na tijelu	Invadirani (n)	%
<i>Campanulotes bidentatus compar</i>	Perje krila	1	0.7
<i>Columbicola columbae</i>	Perje vrat, krila i repa	115	79.9
<i>Diplaegidia columbigallinae</i>	Osnova pera	5	3.4
<i>Falculifer rostratus</i>	Osnova pera	23	16.0
Ukupno	-	144	100

Pavaši, *Columbicola columbae* i *Campanulotes bidentatus compar* su specifični ekto paraziti golubova, koji parazitiraju na određenom dijelu tijela domaćina (Marshall, 1981; Камбуров, 1994). Položaj pavaša na tijelu golubova u ovoj studiji je u 90% pozitivnih uzoraka potvrđena na perju krila, vrata i repa što je u skladu sa rezultatima koje su dobili Singh i sar. (2000). Grinje i krpelji (*Diplaegidia columbigallinae* i *Falculifer rostratus*) tipični paraziti gnijezda, borave na golubovima samo za vrijeme hranjenja. Prema Dubinin (1951) akarine su lokalizivane uz osnovu perja repa, dok je u ovoj studiji potvrđeno da se mogu

naći na letnim perima krila.

Kod ptica je ustanovljena veća učestalost jednostruke infekcije (76 jedinki ili 42.2%) u odnosu na dvostruku (40 jedinki ili 22.2%), trostruku (22 jedinke ili 12.2%) i četverostruku (6 jedinki ili 3.4%), dok je 36 individua (20%) ptica negativno (Tabela 3).

Tabela 3. Distribucija i frekvencija pojedinačnih i mješovitih ektoparazitskih infestacija divljeg goluba *Columba livia domestica* na području regije Banja Luka

Tip infekcije	Vrste parazita	%	Broj golubova (n)
Jednostruka	<i>Columbicola columbae</i>	42.2	76
Dvostruka	<i>Columbicola columbae</i> + <i>Falculifer rostratus</i>	22.2	40
Trostruka	<i>Columbicola columbae</i> + <i>Campanulotes bidentatus compar</i> + <i>Falculifer rostratus</i>	12.2	22
Četverostruka	<i>Columbicola columbae</i> + <i>Campanulotes bidentatus compar</i> + <i>Diplaegidia columbae</i> + <i>Falculifer rostratus</i>	3.4	6
Negativni	-	20	36

Visoka invadiranost dvostruke infekcije golubova sa *Columbicola columbae* i *Falculifer rostratus*, može biti u vezi sa činjenicom da ove vrste ektoparazita žive zajedno bez ikakvih štetnih efekata jedni na druge. Prema Adang i sar. (2008) interakcija dvije ili više vrste ektoparazita na istom domaćinu dokaz da je nizak intenzitet interspecijske kompeticije.



Slika 3. *Columbicola columbae*
(original foto. R. Roljić)



Slika 4. *Falculifer rostratus*
(original foto. R. Roljić)

Prema Begumu i Sehrinu (2011) gotovo svi golubovi su invadirani različitim vrstama ektoparazita tokom cijele godine i na tijelu skoro svake ptice je utvrđena jedna ili više vrsta ektoparazita. Prema studijama koje su sprovedene u svijetu Adang i sar. (2008) i Senlik i sar. (2005), kod golubova su konstatovali deset vrsta ektoparazita, Conti i Forrester (1981) devet, Adang i sar. (2008) pet i Senlik i sar. (2005) tri vrste ektoparazita po golubu. Raznovrsnost ektoparazita ptica može se pripisati razlici u geografskim područjima i periodu studije (Begum i Sehrin, 2011). Rasprostranjenost i intenzitet infekcije su u pozitivnoj korelaciji sa bioklimatskim faktorima, temperaturom i vlažnosti, što ističu Nadeem i sar. (2007). U toku ovog istraživanja invadiranost je najviša u ljetnim mjesecima od juna do avgusta kada se temperatura vazduha kreće oko 23OC, količina padavina 300 mm i relativna vlažnost vazduha 70 do 80% slične rezultate iznosi Adang i sar. (2008) (Tabela 4).

Tabela 4. Ukupna mjesečna invadiranost ektoparazita divljeg goluba *Columba livia domestica* na području regije Banja Luka

Mjesec	Vrsta ektoparazita				Ukupno
	<i>Campanulotes bidentatus compar</i>	<i>Columbicola columbae</i>	<i>Diplaegidia columbigallinae</i>	<i>Falculifer rostratus</i>	
Mart	0	13	0	0	13
April	0	17	0	0	17
Maj	0	20	2	5	27
Jun	1	21	3	5	30
Jul	0	16	0	13	29
Avgust	0	28	0	0	28
Σ	1	115	5	23	144
%	0.7	79.9	3.4	16.0	100

Oba pola su sa podjednakom procentualnom učestalosti invadirani (72 mužjaka i 72 ženke). Invadiranost i sezonska varijacija ektoparazita golubova nije u korelaciji sa polom ptica, što ukazuje da su mužjaci i ženke podjednako izloženi ektoparazitima. Ovo zapažanje je u skladu sa rezultatima koje iznose Adang i sar. (2008) i Senlik i sar. (2005). Prema studijama sprovedenim u Mađarskoj (Rózsa, 1990) i Bangladešu (Begum i Sehrin, 2011) invadiranost kod oba pola je 100%, a intenzitet infekcije kod ženki nešto veći (30.11%) nego u mužjaka (29.04%).

Veća je učestalost parazita kod golubova koji su u ruralnom staništu n=84 (58.34%) odnosu na golubove koji su nastanjeni u urbanom staništu n=60 (41.66%). U ruralnom području je konstatovano prisustvo dvije vrste ektoparazita (*Campanulotes bidentatus compar* i *Diplaegidia columbigallinae*) koji nisu pronađeni u urbanom području (Tabela 5).

Tabela 5. Komparacija učestalosti parazitskih infekcija između golubova zastupljenih u ruralnoj (Ljevčanski Razboj) i urbanoj sredini (Banja Luka – Park Petar Kočić)

Vrsta ektoparazita	Ruralno područje		Urbano područje	
	Broj golubova (n)	%	Broj golubova (n)	%
<i>Campanulotes bidentatus compar</i>	1	0.7	0	0
<i>Columbicola columbae</i>	73	50.7	42	29.16
<i>Diplaegidia columbigallinae</i>	5	3.47	0	0
<i>Falculifer rostratus</i>	5	3.47	18	12.5

Diplaegidia columbigallinae nije pronađena u urbanom staništu, na ispitanim pticama, a bila je najzastupljenija vrsta grinja u ruralnom staništu što je u skladu sa rezultatima koje je dobio Rózsa (1990). S obzirom da nije bilo moguće izbrojati sve ove grinje, na osnovu vizuelne procjene njena brojnost je prema skali brojnosti ocjenjena sa ocjenom 3 (nekoliko stotina po golubu). Brojnost vrste *Falculifer rostratus* i *Campanulotes bidentatus compar* ocjenjena je sa 2 (nekoliko desetina po golubu) i *Columbicola columbae* je ocjenjena sa 1 (do deset parazita po golubu) (Tabela1).

ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata divlji golub može se smatrati ili kao stalni ili prelazni domaćin različitih vrsta ektoparazita. Ektoparaziti ustanovljeni u ovom istraživanju bili su predstavljeni sa *Columbicola columbae*, *Campanulotes bidentatus compar* (Mallophaga), *Diplaegidia columbae* i *Falculifer rostratus* (Acarina). Invadiranost golubova nije varirala od pola golubova tokom 2016. godine. Međutim, uticaj ektoparazita na zdravlje golubova nije istraženo i potrebno je nastaviti studije kako bi se utvrdio efekat ektoparazita na zdravlje divljih golubova. Za efikasniji program kontrole, divljih golubova treba intenzivnije provoditi mjere prevencije i suzbijanja parazitskih infekcija u saradnji svih subjekata koji su u službi veterinarskog i javnog zdravlja.

LITERATURA

1. Adang, K.L., Oniye, S.J., Ezealor, A.U., Abdu, P.A., and Ajanusi, O.J. (2008): Ectoparasites of domestic pigeon (*Columba livia domestica*, Linnaeus) in Zaria, Nigeria. Res. J. Parasitol. 32: 9-84.
2. Begum, A., and Schrin, S. (2011): Prevalence and seasonal variation of ectoparasite in pigeons, *Columba livia* (Gmelin, 1789) of Dhaka, Bangladesh. Bangladesh J Zool 39: 223-230.
3. Bilbija, B., Dimitrović, D., Šnjegota, D., Lukač, M. (2013): Morfometrijski karakteri adultnih krpelja *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) na području Banj Brda u Banjoj Luci. PMF Banja Luka, Skup 5 (1): 13-21.
4. Clayton, D. H., and Price, R. D. (1999): Taxonomy of New World Columbicola (Phthiraptera: Philopteridae) from the Columbiformes (Aves), with descriptions of five new species. Annals of the Entomological Society of America, 92(5): 675-685.
5. Conti, J.A. and Forrester, D.J. (1981): Inter relationship of parasites of white-winged dove and mourning doves in Florida. J. Wildlife Dis. 174: 529-536.
6. Dubinin, W.B. (1951): Die Federmilben (Analgosoidea). Teil I. Einführung in ihre Untersuchung. „Fauna SSSR“, Bd.&, Lief. 5. Verl. Akad.Nauk. SSSR.
7. Hollander, W. F. (1956): Acarids of Domestic Pigeons. Transactions of the American Microscopical Society Vol. 75, No. 4. 461-480.
8. Ilić, Tamara, Petrović, T., Dimitrijević, S. (2013): Značaj populacija divljih ptica i njihova parazitofauna. Vet. glasnik 67 (1-2): 105 – 116
9. Камбуров, П., Василев, И., Георгиева, Д., Каменов, Ы., Койнарски, В. (1994): Ветеринарно-медицинска паразитологија, Агропрес. ISBN 978-954-467-001-6. стр. 446-447.
10. Marshall, A. G. (1981): The ecology of ectoparasitic insects. Academic Press, London.
11. Nadeem, M., Khan, M.N., Iqbal, Z., Sajid, M.S., Arshad, M. and Yaseen, M. (2007): Determinants influencing prevalence of louse infestations on layers of district Faisalabad (Pakistan). Brit. Poul. Sci. 485: 546-550.
12. Petrović, T., Lazić, S., Kapetanov, M., Velhner, M. (2006a): Molekularna dijagnostika virusa avijarne influence. Veterinarski glasnik. 60(5-6): 385-69.
13. Petrović, T., Lazić, S., Lupulović, D., Velhner, M. (2006b): Ispitivanje praga osjetljivosti RT-PCR i rRT-PCR u detekciji influenza a-virusa avijarne influence podtipa H5. Zbornik radova i kratkih sadržaja, 18. savetovanje veterinara Srbije. Zlatibor 21-24. septembar 216-7
14. RÓzsa, L. (1990): The ectoparasite fauna of feral pigeon populations in Hungary. University of Veterinary Science, Budapest, Hungary.
15. Senlik, B., Gulegen, E. and Akyol, V. (2005): Ectoparasites of domestic pigeon (*C. l. domestica*) in Bursa Province. Türkiye Parazitoloji Dergisi. 292: 100-102.
16. Singh, S.K., Kumar, A., Surman, Badola, S. and Saxena, A.K. (2000): Site preference of four pigeon lice (Phthiraptera, insecta) on the host body. Rivista di Parassitol., XVII (LXI)-43:341-349

NOVA DOSTIGNUĆA KOD VISOKOBRZINSKE OBRADJE GLODANJEM

DOI: 10.7251/STES1609398K

*Saudin Kajtaz, master studij
Mašinski fakultet Zenica, Univerzitet u Zenici,
kajtamf@gmail.com*

Sažetak

Razvijeno svjetsko tržište se suočava sa brzim i neprestanim promjenama, koje se očituju u dinamici ponude široke lepeze novih i raznovrsnih proizvoda, brzom zastarijevanju sadašnjih i novih proizvoda, visokim zahtjevima kupca za kvalitetom i specifičnim zahtjevima za pojedina regionalna tržišta. Zbog stalnih zahtjeva za povećanjem kvalitete proizvoda, danas su prisutne tendencije stalnog uvođenja novih materijala, kako materijala obradaka, odnosno proizvoda, tako i materijala alata za obradu. Uvođenje novih materijala obradaka postavlja nove zahtjeve za alatne mašine i alate. Savremeni trendovi teže tome da se ne izrađuju više velike serije proizvoda nego manje serije, ali uz konačnu cijenu proizvoda gotovo kao kod velikih serija. Takvi trendovi zahtjevaju izrazito veliku fleksibilnost u proizvodnji. Da bi firma u današnje vrijeme u tome uspjela, potrebno je pratiti trendove na svim poljima savremene proizvodnje, od kojih je višesno upravljanje samo jedan dio puta ka uspjehu. Tendencija je odvajanje što veće količine materijala u jedinici vremena i osiguravanje potrebnih dimenzija i odgovarajuće geometrije obradka, ali uz traženu kvalitetu obrađene površine i minimalne troškove obrade. U mnogim slučajevima visokobrzinska obrada glodanjem daje mogućnost da se dostigne niska površinska hrapavost i također znatno da se smanji vrijeme, a samim time i cijena obrade, jer se u slučaju korištenja visokobrzinske obrade glodanjem isključuju završne operacije kao što je brušenje i poliranje.

Jedan od pravaca razvoja proizvodnih tehnologija u budućnosti jeste i razvoj visokobrzinskih obrada. U okviru ovih tehnologija posebno mjesto, a naročito s obzirom na tehnološke mogućnosti, ekonomske efekte i kvalitet obrade, zauzima i visokobrzinsko struganje-glodanje. U ovom radu su prikazani rezultati ispitivanja obradljivosti čelika Č.4131 s aspekta obrađene površine pri visokobrzinskom ortogonalnom struganju-glodanju sa centričnim položajem glodala i obratka. Za ispitivane intervale i brzine rezanja može se zaključiti da se najmanje vrijednosti pokazatelja hrapavosti obrađene površine R_a , R_z , R_{max} kao i najveće vrijednosti procenta nošenja profila p_n postižu se pri najmanjim pomacima i najvećim brzinama rezanja. Ustvari sa brzim razvojem super-tvrđih materijala reznih alata HSM tehnologija obrade kaljenih čelika otvara nove mogućnosti za proizvodnju kalupa i matrica. Očekuje se da iznad 50% tradiconalnih operacija bude zamijenjeno sa HSM obradom. Dalje, shodno načinu obrade te prenosu toplote, HSM omogućava obradu tankostijenih dijelova sa velikom preciznošću. U odnosu na konvencionalne, visokobrzinske obrade ogledaju se kroz sljedeće prednosti: povećanje iskorištenosti alatne mašine, poboljšanje obrađene površine sa manjim greškama i manjom dubinom prostiranja grešaka u površinskom sloju materijala obratka što je veoma važno sa aspekta integriteta obrađene površine, smanjenje vremena obrade, smanjenje pomoćnih vremena, smanjenja sila rezanja te smanjenja troškova proizvodnje. Nedostaci se ogledaju kroz povećanje pogonske snage mašine i kroz veća investiciona ulaganja. Dakle, nedvojbeno, proces visokobrzinske obrade glodanjem ima velike prednosti pogotovo sa aspekta dužine trajanja operacije obrade, te uz pronalazak novih metoda koje bi pospješile ovu obradu sa aspekta materijala alata, u budućnosti će imati veoma zapaženu ulogu u sektoru obrade rezanjem.

Ključne riječi: glodanje, visokobrzinsko glodanje, obrada

1. UVOD

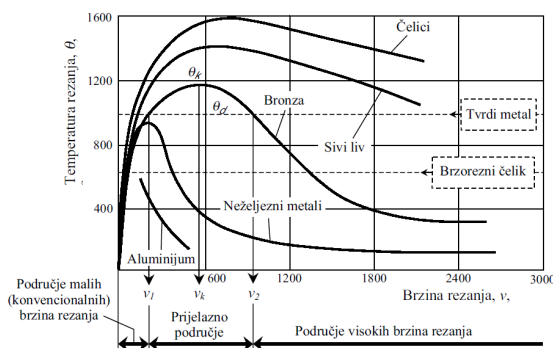
Razvijeno svjetsko tržište se suočava sa brzim i neprestanim promjenama, koje se očituju u dinamici ponude široke lepeze novih i raznovrsnih proizvoda, brzom zastarijevanju sadašnjih i novih proizvoda, visokim zahtjevima kupca za kvalitetom i specifičnim zahtjevima za pojedina regionalna tržišta. Takvi uslovi prilično su teški za klasičnu industrijsku proizvodnju pa se moraju poduzimati odgovarajuće mjere: povećanje produktivnosti, smanjenje troškova proizvodnje, smanjivanje protoka kroz proizvodnju uz poboljšanje kvalitete proizvoda, uslova rada i života uopće.¹

Obrada odvajanjem čestica predstavlja odvajanje materijala sa obratka pomoću reznog alata. Tendencija je odvajanje što veće količine materijala u jedinici vremena i osiguravanje potrebnih dimenzija i odgovarajuće geometrije obratka, ali uz traženu kvalitetu obrađene površine i minimalne troškove obrade. Obrada odvajanjem čestica može biti ručna ili strojna.

2. NOVA DOSTIGNUĆA VB OBRADJE GLODANJEM

Osnove visokobrzinske (VB) obrade nalaze se u istraživanjima prikazanim na slici 1. koju je 1931. godine objavio Carl Salomon. U toj slici sadržani su rezultati eksperimentisanja s visokim brzinama koje je dvadesetih godina prošlog stoljeća Carl Salomon patentirao. Do tada je vladalo mišljenje, prema Taylor-u, da zbog negativnog utjecaja temperature rezanja povećanje brzine rezanja može ići samo do određene granice, ovisno o materijalu rezne oštrice. Revolucionarna spoznaja bila je u tome da pri povećanju brzine rezanja temperatura rezanja se povećava, ali povećanjem brzine rezanja nakon neke kritične brzine, ovisno o materijalu obrade, temperatura rezanja se smanjuje. Iako visokobrzinska obrada VBO (HSC – High Speed Machining) ne spada u najnovija istraživačka područja, tek su nedavna istraživačka otkrića poučena primjenom VBO dala značajan poticaj širokoj primjeni i daljnjim istraživanjima u području VBO. U posljednjih desetak godina VBO je postala jedna od ključnih tehnologija obrade odvajanjem za ostvarivanje većeg profita.

Istraživanja u području VBO nisu utjecala samo na proces VBO, već i na sve komponente i prateće procese koji su potrebni za pravilno i uspješno funkcioniranje mašina za VBO. Visokobrzinska obrada je danas nužnost i trend budućnosti. Glavni razlog zašto se VBO nije počela primjenjivati ranije je, pored ostaloga, što se nije mogao (znao) riješiti problem nastale topline.



Slika 1. Zavisnost temperature rezanja od brzine rezanja kod glodanja

¹Škorić, S.: Istraživanje pogodnosti obrade ortogonalnim okruglim glodanjem, Doktorska disertacija, FSB, Zagreb, 2002.

2.1. Definicija visokobrzinske obrade

Ne postoji tačna definicija visokobrzinske obrade, jer stvarna brzina rezanja koja se može postići zavisi od materijala obrade, alata, postupka obrade, sredstva za hlađenje i tako dalje. Međutim, pod pojmom visokobrzinske obrade rezanjem podrazumijeva se obrada rezanjem uz povećanu brzinu rezanja i povećanu brzinu posmaka.²

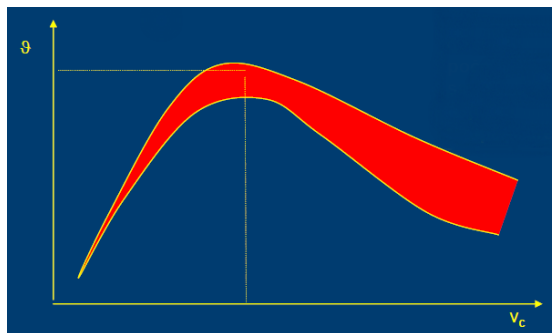
Postoje mnogi pokušaji da se što kvalitetnije definiše VBO. Pri tome neki autori VBO nastoje definisati preko frekvencije vrtnje glavnoga vretena (npr. da je VBO svaka obrada pri kojoj je frekvencija vrtnje glavnoga vretena veća od 8000 min⁻¹), dok se drugi koriste brzinom rezanja. Zanimljiv način definisanja VBO je preko DN broja koji predstavlja karakteristiku konstrukcije glavnog vretena i dobro odražava dinamiku HSC. Vrijednost DN broja se dobije kao umnožak promjera glavnog vretena u mm i frekvencije vrtnje glavnog vretena u o/min. Postoje i definicije koje se odnose na alat i dinamiku glavnog vretena koje zavise od vlastite frekvencije u dominantnom području vibracija (Smith, Tlustý).

Ako se usvoji Salomonov oblik dijagrama (Slika 2.) u kojem je temperatura rezanja funkcija brzine rezanja $\vartheta = f(v_c)$, početkom visokobrzinske obrade može se smatrati ona brzina rezanja kod koje počinje silazni trend temperature rezanja.

Prema američkoj literaturi, pojam „High Speed Cutting“ (HSC) odnosi se isključivo na obradu brzinama rezanja iznad 500 m/min. Schiffer predlaže tri područja obrade:

- 1 – klasična obrada, $v_c < 500$ m/min;
- 2 – visokobrzinska obrada $v_c = 500$ do 10000 m/min;
- 3 – ultravisokobrzinska obrada $v_c > 10000$ m/min.

Icks je napravio detaljniju podjelu visokobrzinske obrade, zavisno od postupka obrade, koja je prikazana na slici 3. Osim za postupak obrade, područje visokobrzinske obrade odnosi se i na određeni obradni materijal te na određeni rezni alat, pa je moguće postići optimalnu vrijednost iskorištenja oštrice zavisno od brzine rezanja i posmaka.

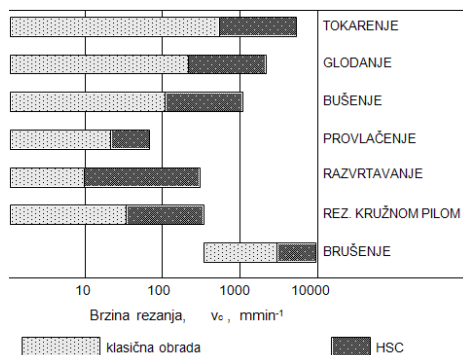


Slika 2. Međusobna zavisnost temperature i brzine rezanja

Ovako dobivena brzina rezanja je karakteristična brzina visokobrzinske obrade za dati materijal i alat. Visoke brzine su pogodnije za postupke glodanja i bušenja jer je stalna masa alata koji rotira, a manje

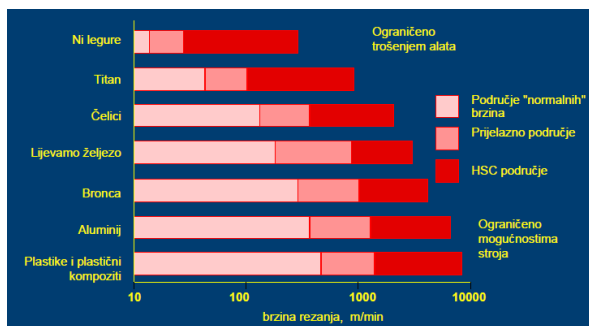
²Škorić, S.: Istraživanje pogodnosti obrade ortogonalnim okruglim glodanjem, Doktorska disertacija, FSB, Zagreb, 2002.

pogodne za tokarenje jer zbog promjene mase obratka dolazi do debalansa. Pri tome se javljaju velike centrifugalne sile koje nastoje otvoriti stezne čeljusti. Da bi se to izbjeglo, potrebno je obradak stegnuti iznutra ako je moguće.



Slika 3. Podjela područja brzina rezanja za čelik prema Icks-u

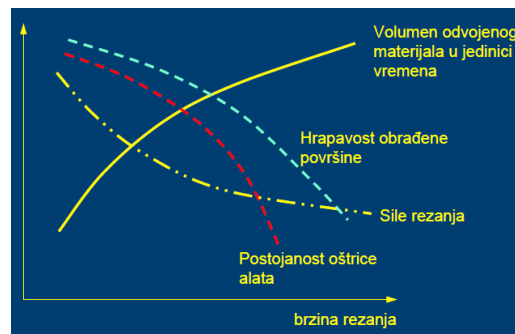
Visokobrzinska obrada (VBO) nema konstantnu vrijednost. U stvarnosti iznos brzine rezanja kod VBO strogo zavisi od materijala obratka. Ostvarenje VBO pretpostavlja i zahtjeva promatranje obrade odvajanjem kao sistema koji čine alatna mašina, alat, obradak i njihovi međusobni dodiri.³ Na slici 4. prikazane su dostignute brzine rezanja s obzirom na materijal obradka (Schultz i Moriwaki, 1992. godina).



Slika 4. Brzine rezanja u zavisnosti o materijalu obratka

³Schmitz, T., Davies, M., Dutterer, B., Ziegert, J.: The application of high-speed CNC machining to prototype production, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg USA, 2000.

Istraživanja su pokazala da pri visokobrzinskoj obradi, povećanjem brzine rezanja, povećava se specifični volumen odvojenih čestica i kvalitet obrađene površine, a smanjuju se put izdržljivosti alata i sile rezanja, kako to prikazuje slika 5. Ono što slikom nije obuhvaćeno, a od velike je važnosti, jeste razvoj obrade na suho, odnosno obrada bez upotrebe sredstva za hlađenje i podmazivanje (SHIP). Naime, SHIP-om se može u određenim postupcima i uvjetima obrade značajno utjecati na troškove obrade. Također, toksičnost i onečišćenje okoline daljnji su faktori u razlozima izbjegavanja upotrebe SHIP-a u procesu obrade odvajanjem čestica.



Slika 5. Karakteristike visokobrzinske obrade ovisne o brzini rezanja

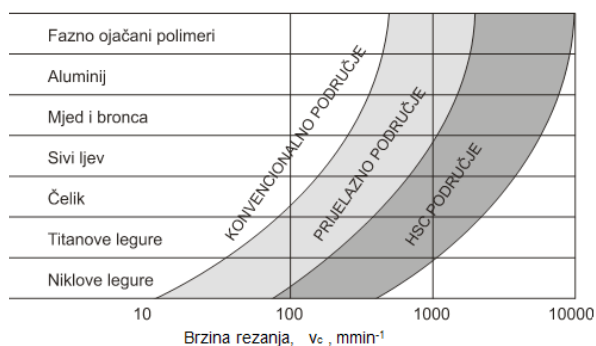
2.2. Visokobrzinsko glodanje

Intenzivna istraživanja visokobrzinske obrade izvode se u posljednja dva stoljeća. Oko 95% svih istraživanja i objavljenih radova posvećeno je glodanju iz razloga što je kod glodanja, kao i kod bušenja, moguće koristiti visokobrzinska vretena. Visokobrzinska obrada postavlja ograničenje i na glodanje, prvenstveno sa gledišta centrifugalnih sila i vibracija. Zbog toga se ne preporučuju alati većeg promjera od 40 mm, a ekscentričnost, odnosno radijalni udar ne smije biti veći od 0,1 μm . Najčešće se koriste kuglasta glodala u monobloku ili sa reznom pločicom.⁴

PTW institut Tehničkog univerziteta u Darmstadtu je jedna od vodećih svjetskih institucija na području istraživanja visokobrzinskih obrada. Prezentirana su istraživanja o podjeli područja brzina rezanja na konvencionalno, prijelazno i visokobrzinsko područje, za pojedine materijale obradaka. Rezultat istraživanja prikazan je na slici 6. Jedan od najvećih svjetskih proizvođača alata, Sandvik Coromant, objavio je također svoja istraživanja o području upotrebe visokih brzina rezanja za različite materijale obratka, podijeljenih po svojoj internoj klasifikaciji. Rezultat istraživanja prikazan je u tablici 1. Slika 6. i tablica 1. pokazuju određene razlike u definiciji područja visokih brzina između PTW instituta i Sandvik Coromanta pogotovo za čelik.⁵

⁴Yalcin B., Ozgur A.E., Koru M.: The effects of various cooling strategies on surface roughness and tool wear during soft materials milling, *Materials and Design*, 2009.

⁵Zurek, G.: *The Secrets to Hard Milling Success*, 2004.



Slika 6. Područja brzina rezanja kod visokobrzinskog glodanja

Tabela 1. Područja brzina rezanja (grubo – fino) kod visokobrzinskog glodanja prema Sandvik Coromant

Materijal	Grupa	Tvrdoća	HSC: vc, mmin^{-1}
<i>Ugljični čelik</i>	01.2	150 HB	400 – 900
<i>Niskolegirani čelik</i>	02.1/2	330 HB	250 – 600
<i>Viskolegirani čelik</i>	03.11	300 HB	200 – 400
<i>Viskolegirani čelik</i>	03.11	39 – 48 HRC	150 – 350
<i>Kaljeni alatni čelik</i>	04	48 – 58 HRC	100 – 250
<i>Sivi ljev</i>	08.1	180 HB	500 – 3000
<i>Aluminij</i>	30.21	60 – 75 HB	2000 – 5000

Za uspješnu primjenu visokobrzinske obrade u praksi, najprije je potrebno riješiti konstrukcijske probleme alatnih mašina. Problemi koje je bilo potrebno riješiti su:

- visoka učestalost vrtnje glavnog vretena,
- rješenja za posmična kretanja,
- uležištenje glavnoga vretena,
- sistemi stezanja reznog alata i uravnoteženje glavnog vretena i alata i
- sistemi upravljanja i programiranja.

3. EKSPERIMENTALNO ISTRAŽIVANJE

Obradak je cilindrični komad promjera 100 mm, dužine 600 mm od čelika Č. 4131 čiji je hemijski sastav naveden u tabeli 2. Prosječna tvrdoća materijala obratka je 244 HB.⁶

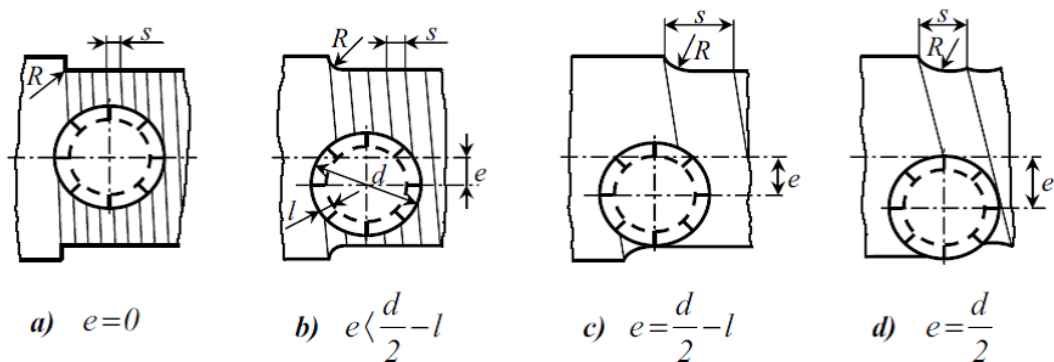
Tabela 2. Hemijski sastav obrađivanog čelika

Element	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
%	0,39	0,30	0,73	0,018	0,016	0,06	1,38

Eksperiment je vršen visokobrzinskim ortogonalnim struganjem-glodanjem sa centričnim položajem glodala i obratka ($e=0$; slika 7). Cilj eksperimenta je da se odrede modeli koji predstavljaju veze između parametara hrapavosti R_a , R_z , R_{max} i p_n i posmaka s i brzine rezanja v . Pri tome se polazi od modela:

$$(R_a, R_z, R_{max}, p_n) = A_i \cdot s^{a_i} \cdot v^{b_i}, \quad i=1, \dots, 4.$$

gdje se konstante A_i i eksponenti a_i i b_i odrede nakon provedenog eksperimenta i odgovarajuće obrade rezultata.



Slika 7. Mogući položaji glodala i obratka kod ortogonalnog struganja-glodanja

⁶Ekinović S., Zilić S.: Surface Quality in High-Speed Turn-Milling of Steel Č.4131

Obrada je vršena sa variranjem posmaka i brzine rezanja prema potpunom ortogonalnom dvofaktornom planu eksperimenta. U tabeli 3 prikazani su nivoi faktora (posmak i brzina rezanja), a u tabelama 4 do 7, plan matrica eksperimenta sa rezultatima mjerenja parametara hrapavosti obrađene površine R_a , R_z , R_{max} i procenta nošenja profila p_n .

Pri obradi je korišteno vretenasto glodalo promjera $d=16$ mm sa dvije izmjenljive rezne pločice tipa R390-11 T3 04MPM 4040 P40. Parametri hrapavosti su mjereni pathometrom tip M3A Carl Mahr. Na slici 21 prikazan je snimak profila obrađene površine za eksperimentalni tačku 1 (tabele 3 do 6, I mjerenje) sa izmjerenim vrijednostima :

$$R_a=2,33 \mu\text{m}, R_z=11,71 \mu\text{m}, R_{max}=16,48 \mu\text{m} \text{ i } p_n=34,19\%.$$

Tabela 3. Prirodne i kodirane vrijednosti faktora modela

Faktori modela		Donji nivo	Osnovni nivo	Gornji nivo
Posmak, s , mm/o	Prirodne vrijednosti, s	0,856	0,988	1,142
	Kodirane vrijednosti, x_i	-1	0	+1
Brzina rezanja, v , m/min	Prirodne vrijednosti, v	628	753	1000
	Kodirane vrijednosti, x_2	-1	0	+1

Tabela 4. Plan –matrica i rezultati mjerenja R_a

Redni broj ekspr.	Plan -matrica			Eksperimentalni rezultati			Modelski rezultati
	x_0	x_1	x_2	I mjerenje R_{a1} , μm	II mjerenje R_{a2} , μm	Prosjeak \hat{R}_a , μm	\hat{R}_a , μm
1	+1	-1	-1	2,33	2,05	2,19	1,89
2	+1	+1	-1	2,36	2,45	2,41	2,59
3	+1	-1	+1	1,57	1,68	1,63	1,77
4	+1	+1	+1	2,77	2,75	2,76	2,42
5	+1	0	0	2,57	1,61	2,09	2,15
6	+1	0	0	2,04	2,25	2,15	2,15
7	+1	0	0	2,17	1,77	1,97	2,15

Tabela 5. Plan –matrica i rezultati mjerenja R_z

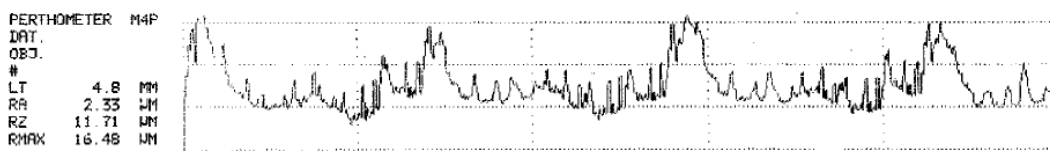
Redni broj ekspr.	Plan -matrica			Eksperimentalni rezultati			Modelski rezultati
	x_0	x_1	x_2	I mjerenje $Rz_1, \mu\text{m}$	II mjerenje $Rz_2, \mu\text{m}$	Prosjek $\hat{R}z, \mu\text{m}$	$\hat{R}z, \mu\text{m}$
1	+1	-1	-1	11,71	10,97	11,34	10,40
2	+1	+1	-1	11,05	11,61	11,33	11,39
3	+1	-1	+1	9,07	9,98	9,53	9,72
4	+1	+1	+1	11,84	11,02	11,42	10,63
5	+1	0	0	11,61	7,95	9,78	10,60
6	+1	0	0	12,54	10,56	11,55	10,60
7	+1	0	0	10,25	8,19	9,22	10,60

 Tabela 6. Plan –matrica i rezultati mjerenja R_{max}

Redni broj ekspr.	Plan -matrica			Eksperimentalni rezultati			Modelski rezultati
	x_0	x_1	x_2	I mjerenje $Rmax_1, \mu\text{m}$	II mjerenje $Rmax_2, \mu\text{m}$	Prosjek $\hat{R}max, \mu\text{m}$	$\hat{R}max, \mu\text{m}$
1	+1	-1	-1	16,48	14,56	15,52	14,58
2	+1	+1	-1	14,24	13,12	13,68	14,68
3	+1	-1	+1	12,24	14,32	13,28	14,23
4	+1	+1	+1	16,32	14,24	15,28	14,33
5	+1	0	0	19,68	9,76	14,72	14,49
6	+1	0	0	16,80	17,28	17,04	14,49
7	+1	0	0	12,88	11,68	12,24	14,49

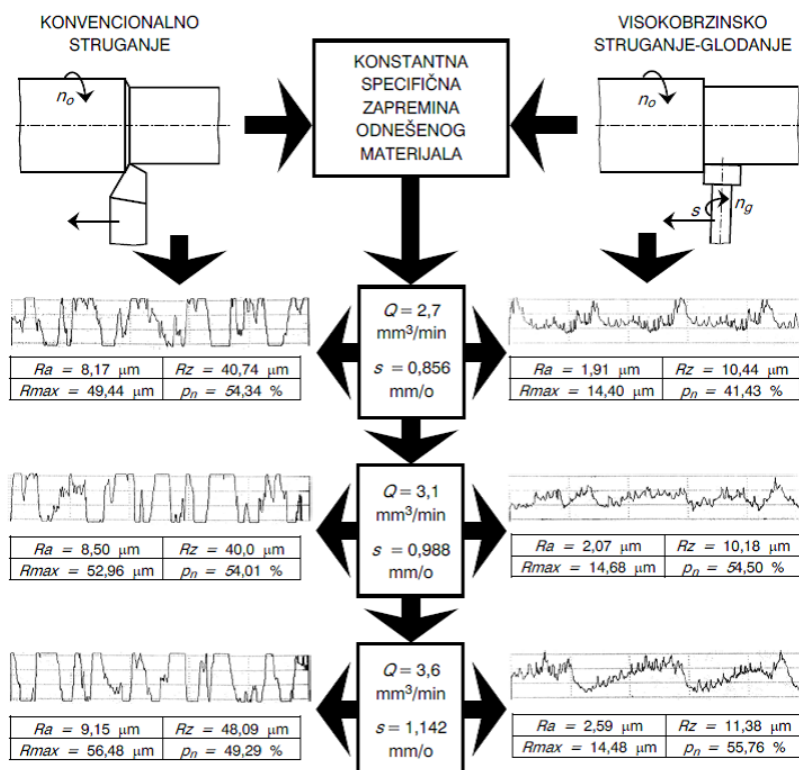
 Tabela 7. Plan –matrica i rezultati mjerenja p_n

Redni broj ekspr.	Plan -matrica			Eksperimentalni rezultati			Modelski rezultati
	x_0	x_1	x_2	I mjerenje $p_n, \%$	II mjerenje $p_n, \%$	Prosjek $\hat{p}_n, \%$	$\hat{p}_n, \%$
1	+1	-1	-1	34,19	38,29	36,24	41,61
2	+1	+1	-1	54,48	52,71	53,60	56,37
3	+1	-1	+1	48,30	44,92	46,61	47,52
4	+1	+1	+1	57,71	58,13	57,92	64,23
5	+1	0	0	47,17	64,79	55,98	50,92
6	+1	0	0	56,90	51,04	53,97	50,92
7	+1	0	0	54,51	64,56	59,54	50,92



Slika 8. Snimak profila obrađene površine za eksperimentalnu tačku 1.

Za ispitivanje hrapavosti površine se koristi uređaj *Perthometer Concept*. Priprema procedura za mjerenje se radi prema radnom uputstvu uređaja. Uređaj *Perthometer Concept* omogućava dobijanje i analizu profila površine R i veliki broj računskih parametara hrapavosti. *Perthometer Concept* je uređaj koji radi na principu kontaktne metode mjerenja hrapavosti. Uređaj je opremljen savremenom računarskom podlogom koja omogućava dobijanje vrijednosti velikog broja računskih parametara hrapavosti, a mjerenja se mogu snimati.



Slika 9. Uporedni prikaz rezultata konvencionalnog struganja i visokobrzinskog struganja-glođanja

Nakon određivanja aritmetičkih sredina te matematičke obrade rezultata eksperimenta dobiveni su konkretni modeli:

$$R_a = \frac{5,619 \cdot s^{1,081}}{v^{0,143}}, \mu m$$

$$R_z = \frac{28,16 \cdot s^{1,081}}{v^{0,143}}, \mu m$$

$$R_{max} = \frac{20,397 \cdot s^{0,024}}{v^{0,052}}, \mu m \text{ i}$$

$$p_n = 8,027 \cdot s^{1,053} \cdot v^{0,281}, \%$$

gdje je: s , mm/o, posmak i v , m/min, brzina rezanja.

Stepen i karakter uticaja posmaka i brzine rezanja na posmatrane parametre hrapavosti grafički je prikazan na slici 10.

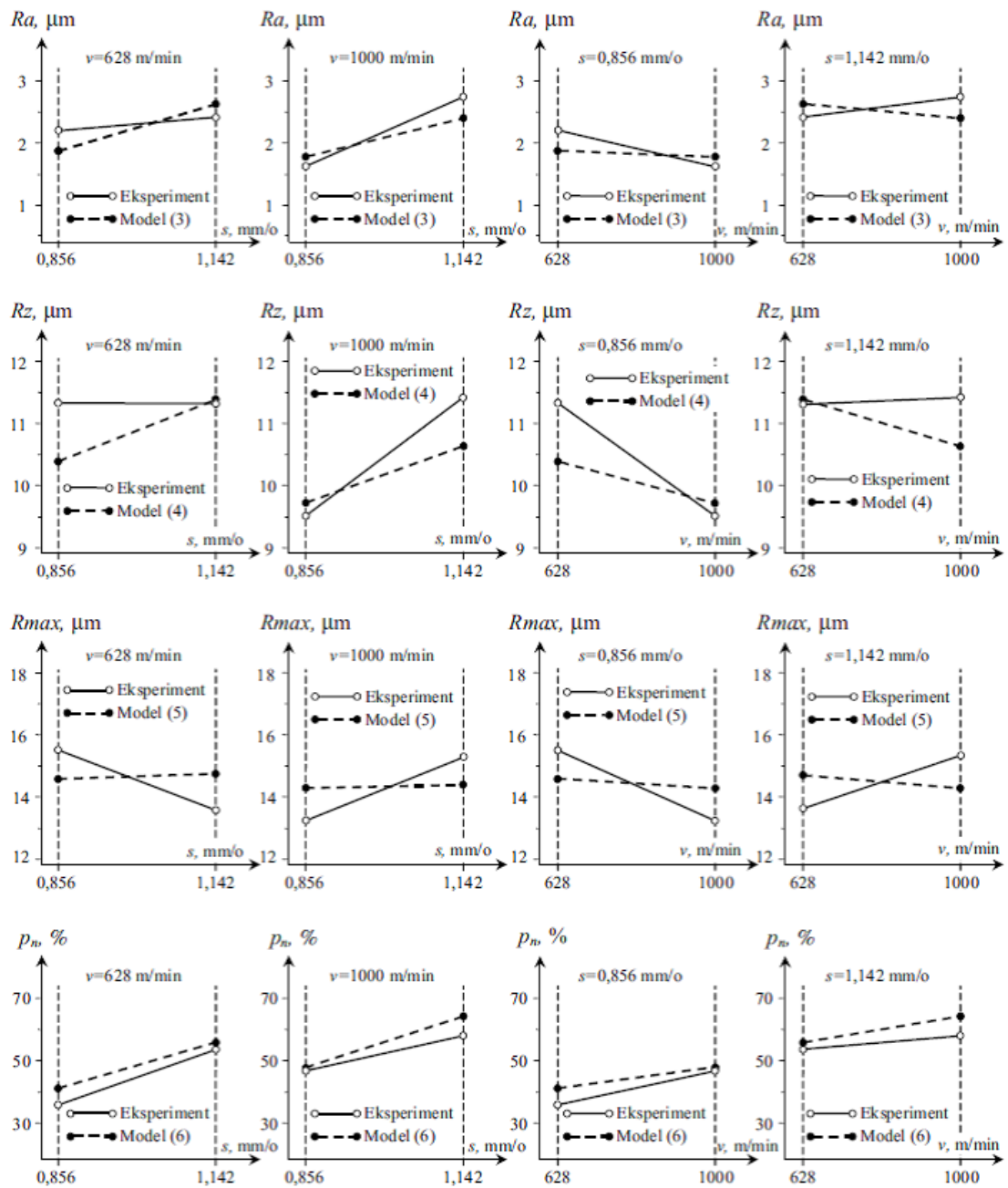
Na osnovu grafičkih prikaza na slici 10, za eksperimentalne rezultate, može se zaključiti sljedeće:

- Za parametar R_a :

- Pri povećanju posmaka povećava se R_a , bez obzira da li je brzina rezanja 628 ili 1000 m/min. Veći je stepen uticaja posmaka na R_a u slučaju obrade sa brzinom rezanja od 1000 m/min, nego sa brzinom 628 m/min,
- Pri posmaku od 0,856 mm/o, s povećanjem brzine rezanja smanjuje se R_a , a pri posmaku od 1,142 mm/o se s povećanjem brzine rezanja, povećava i R_a ,
- Posmak ima veći stepen uticaja na R_a , nego brzina rezanja,

- Za parametar R_z :

- Pri brzini rezanja od 628 m/min, promjenom posmaka se R_z ne mijenja, dok se pri brzini od 1000 m/min s povećanjem posmaka, R_z povećava,
- Pri posmaku od 0,856 mm/o, povećanjem brzine rezanja se R_z smanjuje, dok se pri posmaku od 1,142 mm/o, s promjenom brzine rezanja R_z ne mijenja,
- Posmak ima nešto veći stepen uticaja na R_z , nego brzina rezanja,



Slika 10. Grafička interpretacija karaktera i stepena uticaja posmaka i brzine rezanja na R_a , R_z , R_{max} i p_n

- Za parametar R_{max} :
 - Pri brzini rezanja od 628 m/min, sa povećanjem posmaka se R_{max} smanjuje, dok se pri brzini rezanja od 1000 m/min, sa povećanjem posmaka, R_{max} povećava,
 - Pri posmaku od 0,856 mm/o, sa povećanjem brzine rezanja se R_{max} smanjuje, dok se pri posmaku od 1,142 mm/o, sa povećanjem brzine rezanja, R_{max} povećava,
 - Stepen uticaja posmaka i brzine rezanja na R_{max} su približno isti,
- Za parametar p_n :
 - Pri povećanju posmaka se procenat nošenja profila p_n povećava, bez obzira da li je brzina rezanja 628 ili 1000 m/min. Veći stepen uticaja posmaka na p_n je evidentan pri brzini rezanja 628 m/min,
 - Pri povećanju brzine rezanja se procenat nošenja profila p_n povećava, bez obzira da li je posmak 0,856 ili 1,142 mm/o. Veći stepen uticaja brzine rezanja na p_n je evidentan pri posmaku od 0,856 mm/o,
 - Posmak ima veći stepen uticaja na procenat nošenja profila p_n , nego brzina rezanja.

Za ispitivane intervale posmaka i brzine rezanja može se zaključiti da se najmanje vrijednosti pokazatelja hrapavosti obrađene površine R_a , R_z , R_{max} , kao i najveće vrijednosti procenta nošenja profila p_n postižu pri najmanjim posmacima i najvećim brzinama rezanja. Za ekscentričan položaj glodala i obratka bi se svakako dobile još povoljnije vrijednosti navedenih pokazatelja. Za optimizaciju procesa obrade navedenog čelika postupkom viskobrzinskog struganja-glodanja mogu se koristiti eksperimentom dobijeni rezultati. Preliminarana uporedna analiza kvaliteta obrađene površine postignutog viskobrzinskim struganjem-glodanjem i klasičnim struganjem ukazuje na mnogostruko veće vrijednosti posmatranih parametara hrapavosti pri klasičnom struganju.^{7 8}

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu prikazanog može se reći da je viskobrzinska obrada glodanjem jedna od najzastupljenijih viskobrzinskih obrada, te je našla velike primjene u specijalizovanim sektorima kao što su automobilska, vazduhoplovna industrija, te proizvodnji kalupa.

Obzirom da se radi o sektorima koji imaju ogromnu zastupljenost sa sigurnošću se može tvrditi da će viskobrzinska obrada glodanjem veoma brzo u budućnosti naći veliku primjenu, a pogotovo zbog same potražnje tržišta da se dobije što kvalitetniji proizvod sa što je moguće kraćim ciklusom proizvodnje.

Novi pravci istraživanja su tako ponajviše vezani za ova tri sektora i za materijale koji su u velikoj upotrebi kod ovakvih primjena. Iako je tehnologija dobijanja materijala na visokoj razini i postoje dobri materijali za izradu alata, još se uvijek nije približilo osobinama idealnog reznog materijala. Iz tog razloga se nastoje što bolje iskoristiti dobre osobine postojećeg materijala, a negativne osobine se pokušavaju eliminisati ili se pokušava umanjiti njihov štetni utjecaj na postupak obrade. Ovisno o vrsti obrađivanog materijala bira se i rezni alat. Za obradu čelika, željeznih lijevova, vrlo tvrdih legura i sličnih materijala koristi se alat izrađen od kubičnog bor nitrida ili keramičkih prevlaka, dok se npr. za obradu aluminija i njegovih legura, polimera i drveta koristi alat izrađen od polikristalnog dijamanta. Uz pravilan izbor materijala dobra rezna svojstva nekog alata mogu se povećati i izborom pravilne geometrije rezne oštrice. Kod obrade tvrdih materijala prvi će izbor biti alat s većim uglom klina, a sama pločica bez provrta da bi se osigurala dovoljna krutost i čvrstoća, a time spriječilo oštećenje alata.

⁷ Ekinović S., Ekinović E.: High Speed Machining, Mašinstvo, 2000.

⁸ Schulz H.: The History of High Speed Machining, Production Engineering, Opatija, 1999.

U mnogim slučajevima visokobrzinska obrada glodanjem daje mogućnost da se dostigne niska površinska hrapavost i također znatno da se smanji vrijeme, a samim time i cijena obrade, jer se u slučaju korištenja visokobrzinske obrade glodanjem isključuju završne operacije kao što je brušenje i poliranje.

Dosadašnji dobri rezultati, otvaraju mnogo novih mogućnosti primjene HSM-a. Odnedavno se upotreba HSM obrada proširila na izradu prototipova (prototyping technology) i nulte proizvode serije od aluminijuma, bakra i titana za elektro/elektronsku, biomedicinsku i namjensku industriju.

Dakle, proces visokobrzinske obrade glodanjem ima velike prednosti pogotovo sa aspekta dužine trajanja operacije obrade, te uz pronalazak novih metoda koje bi pospješile ovu obradu sa aspekta materijala alata, u budućnosti veoma zapaženu ulogu u sektoru obrade rezanjem.

LITERATURA

1. Braga D.U., Diniz A.E., Miranda G.W.A., Coppini N.L.: Using a Minimum Quantity of Lubricant (MQL) and a Diamond Coated Tool in The Drilling of Aluminium-silicon Alloys, *Journal of Materials Processing Technology*, 2002.
2. Brinksmeier E., Walter A., Janssen R., Diersen P.: Aspects of Cooling Lubrication Reduction in Machining Advanced Materials, *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*, 2000.
3. Celent, L.: Održivost strojne obrade uz korištenje alternativnih vrsta hlađenja, FESB, Split, 2012.
4. Da Silva R.B., Vieira J.M., Cardoso R.N., Carvalho H.C., Costa E.S., Machado A.R., De Avila R.F.: Tool wear analysis in milling of medium carbon steel with coated cemented carbide inserts using different machining lubrication/cooling systems, *Wear* 201
5. Derflinger V., Brandle H., Zimmermann H.: New hard/lubricant coating for dry machining, *Surface and Coatings Technology* Vol. 113, 1999.
6. Ducros C., Benevent V., Sanchette F.: Deposition, Characterization and Machining Performance of Multilayer PVD Coatings on Cemented Carbide Cutting Tools, *Surface and Coating Technology*, 2003.
7. Dudzinski D., Devillez A., Moufki A., Larrouquere D.: A review of developments towards dry and high speed machining of Inconel 718 alloy, *International Journal of Machine Tools & Manufacture*, 2004.
8. Ekinović, S.: Obrada rezanjem, Dom štampe, 2001.
9. Filetin, T., Kovačićek, F., Indof, J.: Svojstva i primjena materijala, FSB, Zagreb, 2009.
10. Fratila D.: Evaluation of near-dry machining effects on gear milling process efficiency, *Journal of Cleaner Production* 17, 2009.
11. Klocke F., Krieg T.: Coated Tools for Metal Cutting – Features and Applications, *Annals of the CIRP*, 1999.
12. Machado A.R., Wallbank J.: The Effect of Extremely Low Lubricant Volumes in Machining, *Wear*, 1997.
13. Schmitz, T., Davies, M., Dutterer, B., Ziegert, J.: The application of high-speed CNC machining to prototype production, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg USA, 2000.
14. Sharma V.S., Dogra M., Suri N.M.: Cooling techniques for improved productivity in turning, *International Journal of Machine Tools & Manufacture*, 2009.
15. Shaw, M.C.: *Metal cutting principles*, Oxford university press 2001.
16. Soroka, D.: *Hard turning and the machine tool*, Hardinge Inc., New York, 2001.
17. Šavar, Š.: *Obrada odvajanjem čestica 2. dio*, FSB, Zagreb, 1990.
18. Skvaža M., Botak Z.: *Alati za obradu kod visokobrzinskih obrada*, Veleučilište u Varaždinu, Varaždin
19. Škorić, S.: *Istraživanje pogodnosti obrade ortogonalnim okruglim glodanjem*, Doktorska disertacija, FSB, Zagreb, 2002.
20. Yalcin B., Ozgur A.E., Koru M.: The effects of various cooling strategies on surface roughness and tool wear during soft materials milling, *Materials and Design*, 2009.

ANALIZA STANJA U INDIVIDUALNOJ PROIZVODNJI TRAVNIČKOG SIRA DOI: 10.7251/STES1609414S

Andela Sefer, Martina Peša
Veterinarski fakultet Sarajevo, Katedra za hemiju, biohemiju i fiziologiju, BiH
Univerzitet u Sarajevu
Mentor: Doc.dr Amina Hrković Porobija
andjelasefer@yahoo.com

Sažetak

Provedena analiza stanja na individualnim gospodarstvima, koji se bave proizvodnjom autohtonog Travničkog sira ukazala je na određene prednosti, ali i nedostatke koji se moraju ispraviti ukoliko se želi osigurati plasman autohtonih proizvoda. Dobijeni podaci su na osnovu rađenih anketa koje su obuhvatile 15 individualnih gospodarstava koja se nalaze na prostoru planine Vlašić (Travnik). Analizirani su podaci o načinu uzgoja ovaca, načinu proizvodnje sira, ukupnoj dnevnoj i godišnjoj proizvodnji ovčijeg mlijeka, količini mlijeka zavisano od godišnjeg doba, vrsti i količini hraniva. Obrađeni podaci su vezani za tip i vrste objekata za proizvodnju, skladištenje kao i promet gotovih proizvoda. Temeljnim istraživanjem na individualnim gospodarstvima je utvrđeno da je zastupljen isključivo ekstenzivan oblik uzgoja i držanja ovaca. Ovakav način uzgoja odražava se na slabu iskorištenost proizvodnog potencijala ovaca, pa je vjerovatno da su proizvodni parametri znatno ispod potencijalno mogućih. No, interes stanovništva za visokovrijednim Travničkim sirom sve je veći, te 60% ispitanika planira povećati proizvodnju u narednim godinama. Naime, od ovčijeg mlijeka mogu se proizvesti kvalitetni mliječni proizvodi kojima se pripisuju mnoga dijetetska i terapijska svojstva. Proizvodnja autohtonih sireva uglavnom se obavlja na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima, na taj način se rješava problem otkupa mlijeka u uvjetima kada on nije organiziran, te 73,33% proizvođača plasman svojih proizvoda vrše u okviru svojih obiteljskih gospodarstava. Rezultati ankete ukazuju da se od ukupnog broja ispitanika njih čak 93,33% bavi isključivo proizvodnjom ovčijeg sira za koji koriste vlastiti izvor mlijeka. Ova gospodarstva se tradicionalno bave proizvodnjom i preradom ovčijeg mlijeka u prosjeku oko 40 godina. Individualna gospodarstva na godišnjem nivou prodaju cjelokupnu proizvodnju sira oko 66,66% , dok jedan dio ispitanika nije želio dati odgovor na ovo pitanje. Da bi se iskoristio puni proizvodni potencijal potrebna je podrška viših državnih institucija, te bolja organizacija otkupa proizvoda, kao i uređeni standardi proizvodnje u svrhu plasmana na inozemno tržište.

Ključne riječi: govčije mlijeko, Travnički sir, individualna proizvodnja, tradicionalni proizvod

UVOD

U Bosni i Hercegovina postoji dugogodišnja tradicija proizvodnje raznih vrsta sireva od ovčijeg i kravljeg mlijeka. U seoskim domaćinstvima se i danas proizvodi niz autohtonih sireva kao što su: Livanjski, Travnički, Mješinski, Masni, Vareni, Kalenderovački, Svježi kiseli, Sušeni kiseli i još mnogi drugi. Međutim, veliki broj autohtonih mliječnih proizvoda je ili potpuno zaboravljen, ili se proizvode sporadično i u malim količinama (Presukača, Krajiški sir, Sirac, Basa, Zimsko kiselo mlijeko i drugi). Karakteristično je da se proizvodnja i potrošnja ovih proizvoda odvija, još uvijek, dobrim dijelom u seoskim domaćinstvima. Tehnologija većine ovih sireva je jednostavna, prilagođena skromnim uslovima domaćinstva, a proizvodni postupak nije pretrpio značajnije promjene u odnosu na prvobitni način proizvodnje. Rezultati mnogih ispitivanja pokazuju da naši tradicionalni sirevi proizvedeni u domaćinstvima imaju veoma različit kvalitet. Uzroci različitog kvaliteta sireva su nestandardna proizvodnja koja se ogleda u različitom kvalitetu i vrsti mlijeka, načinu proizvodnje, uslovima zrenja i skladištenja, kao i higijenskom nivou proizvodnje i prerade mlijeka. Najpoznatiji autohtoni sir od ovčijeg mlijeka je Travnički (Vlaški) sir. Kao glavno područje proizvodnje Travničkog (Vlaškog) sira navodi Adametz još 1892. godine planinu Vlašić (Adametz, 1892). Travnički sir spada u grupu bijelih mekih sireva koji zriju u salamuri. Prema sadržaju vlage Travnički (Vlaški) sir spada u meke sireve jer je sadržaj vode peko 50%. Autohtono se proizvodi od ovčijeg mlijeka. Boja sira je bijela, karakteristična za sir od ovčijeg mlijeka. Konzistencija mora biti čvrsta, ali ne suviše tvrda. Na presjeku je sirno tijesno zbijeno sa malim brojem šupljina nepravilnog oblika. Ukus je tipičan za sireve od ovčijeg mlijeka i mliječno-kiseo. Miris je, također, tipičan za proizvode od ovčijeg mlijeka. Potrebno je promovisati autohtone proizvode kao što su sirevi, te tako popularizirati kupovinu i potrošnju istih. Na taj način bi se povećala potreba kako za proizvodnjom sirovina za pomenute proizvode, tako i za uzgojem autohtonih pasmina ovaca.

MATERIJALI I METODE

2013. godine na području planine Vlašić (Travnik) sprovedeno je anketno istraživanje kojim je obuhvaćeno 15 domaćinstva koja se bave autohtonom proizvodnjom Travničkog (Vlaškog) sira. Istraživanje je provedeno sa dvjema osnovnim namjerama, teorijskom i aplikativnom. Teorijski dio istraživanja omogućio je stvaranje detaljnijeg profila farmera koji se bave uzgojem i proizvodnjom autohtonih ovčijih proizvoda, tačno definiranje njihovih potreba i želja da bi nastavili da se bave ovčarstvom. Aplikativni dio značio je da se na temelju boljeg poznavanja njihova profila izrade prijedlozi u skladu sa temeljnim uslovima i pokuša afirmirati širi krug kako lokalnih tako i državnih institucija u pogledu pomoći i zaštite domaće autohtone proizvodnje. Anketno istraživanje donijelo je nove spoznaje vezane za podatke o samom gazdinstvu, proizvodnji mlijeka, preradi tog istog mlijeka, te o prodaju dobijenog Travničkog sira. Statistička obrada podataka vršena je programom Microsoft Exel 2010. Metodom deskriptivne statistike računane su srednje vrijednosti dobijenih podataka.

REZULTATI I DISKUSIJA

Tabela 1. Podaci o proizvodnji mlijeka na farmi

	Izvor mlijeka	Način muže	Dnevna proizvodnja mlijeka		Godišnja proizvodnja mlijeka	
			ovčije	kravlje	ovčije 5mj/lakt.	kravlje 8mj/lak
1	Vlastiti	Ručno	80	10	12000	2400
2	Vlastiti	Ručno	100	-	15000	-
3	Vlastiti	Ručno	80	50	12000	12000
4	Vlastiti	Ručno	100	25	15000	6000
5	-	Ručno	80	30	12000	7200
6	Vlastiti	Ručno	100	30	12000	7200
7	Vlastiti	Ručno	50	50	7500	12000
8	Vlastiti	Ručno	100	30	15000	7200
9	Vlastiti	Ručno	70	40	10500	9600
10	Vlastiti	Ručno	90	40	13500	9600
11	Vlastiti	Ručno	110	50	16500	12000
12	Vlastiti	Ručno	175	30	26250	7200
13	Vlastiti	-	-	40	-	9600
14	Vlastiti	-	100	30	15000	7200
15	Vlastiti	-	80	30	12000	7200
	93,33% vlastiti	80% ručno	93,92 l/dana	34,64 l/dan	12950 l/ dom.	7760 l/dom.
	0% kupovni	20% nije dalo odgovor				
	6,66% nije dalo odgovor					

U tabeli 1. se može istaći da ovi mali proizvođači za proizvodnju sira koriste 93.33% mlijeko koje sami proizvode u svojim domaćinstvima. Dok mužu 80% ispitanika provodi ručno. Te da je znatno veća kako dnevna tako i godišnja proizvodnja ovčijeg mlijeka u odnosu na kravlje sto ukazuje da je ovo izrazito ovčarski kraj.

Tabela 2. Podaci o preradi mlijeka

	Proizvodnja ovčijeg sira	Godine proizvodnje	Koje mlijeko se koristi za proizvodnju	Godišnja proizvodnja ovčijeg sira (kg)	Godišnja prodaja	Ko proizvodi sir u domaćinstvu	Posjedovanje posebnih objekata za proizv.	Porstornja za proizvodnju odvojena od zrtone	Planovi za nastavak proizvodnje	Sušenje sira	Dimljene sira
1	Da	50 god.	Ovčije	20000	Sve proiz.	Porodično	Da	Da	Povećanje	Ne	Ne
2	Da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Da	30-40 god.	Ovčije	1600	Sve proiz.	Porodično	Da	Da	Povećanje	Da	Da
4	Da	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Da	50-60 god.	Ovčije	2100	Sve proiz.	-	Da	Da	Zadržati u istom obimu	Ne	Ne
6	Da	30-40 god.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Da	30 god.	Ovčije	6000	Sve proiz.	Porodično	Da	Da	Povećanje	Da	Da
8	Da	60 god.	Ovčije	2750	Sve proiz.	Porodično	Da	Da	Povećanje	Ne	-
9	Da	40-50 god.	Ovčije	-	Sve proiz.	Porodično	Da	Da	Povećanje	Ne	Ne
10	Da	40 god.	Ovčije	2000	Sve proiz.	Porodično	Da	Da	Povećanje	Ne	Ne
11	Da	30 god.	Ovčije	-	-	-	Da	Da	Povećanje	Ne	Ne
12	Da	30 god.	Ovčije	-	Sve proiz.	Porodično	Da	Da	Povećanje	Ne	Ne
13	Da	50-60 god.	Ovčije	175	Sve proiz.	Porodično	Da	Da	Povećanje	Ne	-
14	-	33 godine	Ovčije	-	-	-	Da	Da	-	-	-
15	Da	60 god.	Ovčije	-	Sve proiz.	-	Da	Da	-	Ne	Ne
	93,33% Proizvodi ovčiji sir	41,76 god/dom	80% Samo od ovčijeg mlijeka	5171,42 kg/dom	66,66% Sve proizvedeno proda	53% porodično bavljenje proizvodnjom	80% Posjeduje odvojene objekte za proiz.	80% Prostorije za proizvodnju su odvojene od zrtone	60% Planira povećati proizvodnju	60% Ne suši sir za prodaju	46,66% Ne dimi sir za prodaju
	6,66% Nije dalo odgovor		20% Nije dalo odgovor		33,33% Nije dalo odgovor	47% Nije dalo odgovor	20% Nije dalo odgovor	20% Nije dalo odgovor	6,66% zadržati u istom obimu	13,33% Suši sir za prodaju	13,33% Dimi sir za prodaju
									33,33% Nije dalo odgovor	26,66% Nije odgovorilo	40% Nije dalo odgovor

U tabeli 2. možemo vidjeti da je prosjek bavljenja individualnih domaćinstava proizvodnjom Travnickog (Vlašickog) sira oko 40 godina. Što ukazuje na dugogodišnju tradiciju proizvodnje ovog mliječnog proizvoda. Podatak da ispitanici u 80% domaćinstava za proizvodnju Travnickog (Vlašickog) sira koriste isključivo ovčije mlijeko ukazuje na činjenicu da se ovi proizvođači bave tradicionalnim načinom proizvodnje. S obzirom na postotak od 80% ispitanika koji posjeduju odvojene objekte za proizvodnju, a ti objekti su odvojeni od zrione ukazuje na adekvatne uslove u proizvodnji mliječnih proizvoda. Dok dimljenje i sušenje Travnickog (Vlašickog) sira nije zastupljeno u većem procentu. Iz tabela 1. i 3. možemo vidjeti da se ovčiji sir proizvodi na individualnim gazdinstvima na godišjem nivou od 5171,42 kg po domaćinstvu. Dok je godišnja proizvodnja ovčijeg mlijeka 12950 l po domaćinstvu. Prosječno mjesečni troškovi iznose 300 konvertibilnih maraka. Prodaja animalnih proizvoda je većinom na „kućnim vratim“, dok je zastupljenost na lokalnoj tržnici ili u lokalnim prodavnicama neznatno zastupljena. Upravo ovo je razlog zašto individualni proizvođači smatraju da je za afirmaciju i konkurentnost na tržištu važno da se organizuju i zajednički nastupaju u okviru zadruga. Većina ispitanika namjerava povećati dosadašnju proizvodnju, što daje nadu da se proizvodnja autohtonih proizvoda neće ugasiti, ali isto tako daje obavezu da se ovim farmerima mora pomoći u vidu poticaja ili na bilo koji drugi način koji će im omogućiti da budu konkurentni na EU tržištu.

Tabela 3. Prodaja i distribucija govog proizvoda

	Mjesta prodaje sira	Mjesečni troškovi (KM)	Mišljenje o organizovanju značajnije tržišne proizvodnje	Vrsta odgovarajuće organizacije	Učešće proizvođača u radu organizacije
1	Gospodarstvo	300	Dobra ideja	Zadruga (proizvođača mlijeka)	Kao kooperant
2	Gospodarstvo	500	Dobra ideja	Zadruga (proizvođača mlijeka)	Kao kooperant
3	Gospodarstvo	300-400	-	-	-
4	Lokalna tržnica	400	-	-	-
5	Gospodarstvo	300-400	Dobra ideja	Zadruga (proizvođača mlijeka)	Kao kooperant
6	Gospodarstvo	-	-	-	-
7	Gospodarstvo	-	-	-	-
8	Agroturističko gospodarstvo	400	-	-	Kao kooperant
9	Gospodarstvo	300	-	-	Kao kooperant
10	Gospodarstvo	300	Dobra ideja	Zadruga (proizvođača mlijeka)	Kao kooperant
11	Gospodarstvo	-	-	-	Kao kooperant
12	-	-	-	-	Kao kooperant
13	Gospodarstvo	350	Dobra ideja	Zadruga (proizvođača mlijeka)	Kao kooperant

14	Otkupljiivač	300-400	Dobra ideja	Zadruga (proizvođača mlijeka)	Kao kooperant
15	Gospodarstvo	-	-	-	-
	73,33% Prodaja na gospodarstvima	355 KM/ mjesec	40% Samatra da je to dobra ideja	40% Smatra da je odgovarajuća organizacija zadruga	66,66% Bi učestvovalo u radu organizacije kao kooperanti
	6,66% Prodaja na lokalnoj tržnici		60% Nije dalo odgovor	60% Nije dalo odgovor	33,33% Nije dalo odgovor
	6,66% Prodaja na agroturističkim gospodarstvima				
	6,66% Prodaju otkupljiivaču				
	6,66% Nije dalo odgovor				

Za današnju proizvodnju i potrošnju sira u Bosni i Hercegovini ne postoje tačni podaci jer se još uvijek velika količina sireva proizvede, ali i potroši u domaćinstvima. U Federaciji BiH proizvodnja sira je porasla sa 472 na 982 tone u periodu 1996. - 2001. godine. (Sarić i Bijeljić, 2003.) Proizvodnja mlijeka u Federaciji BiH (FBiH) se u periodu od 2000. do 2005. povećala sa 252640000 na 316527000 litara (l). (Statistički godišnjak FBiH 2006.), dok se u periodu od 2010. do 2014. povećala sa 328010000 litara na 360362000 litara. Proizvodnja u Republici Srpskoj (RS) u periodu od 2004. do 2013. godine je porasla sa 282000000 na 335000000 l. (Statistički godišnjak Republike Srpske 2014.). Ako uporedimo naše rezultate sa zemljama u okruženju možemo vidjeti da je ukupna proizvodnja i ovčijeg i kravljeg mlijeka u Hrvatskoj od 2011. do 2015. godine pala sa dotadašnjih 802 na 686 miliona litara. (Statistički ljetopis Republike Hrvatske 2016.), dok je u Srbiji proizvodnja kravljeg mlijeka od 2013. do 2015. porasla sa 1451 na 1501 miliona litara, a ovčije sa 18 na 19 miliona litara, sto bi ukupno bilo da je od 2013. proizvodnja mlijeka sa 1469 porasla na 1520 miliona litara. (Statistički godišnjak Republike Srbije 2016.) Ovi podaci ukazuju da je znatan rast proizvodnje mlijeka u Srbiji, za razliku od Hrvatske koja je zabilježila znatan pad u proizvodnje mlijeka. U odnosu na zemlje regiona Bosna i Hercegovina je do 2014. godine je zabilježila znatan porast proizvodnje. Travnički (Vlaški) sir predstavlja brend ove zemlje, ali nije zaštićen zbog nestandardizirane proizvodnje. To onemogućava distribuciju, te i sam izvoz ovog proizvoda u susjedne zemlje i zemlje EU. Za standardizaciju autohtonih proizvoda je neophodno da se ustale određeni standardi kako kvaliteta, tako i higijenske ispravnosti proizvoda. Pod kvalitetom se podrazumijeva stalni hemijski sastav kao i vrsta mlijeka od kojeg se pravi sir. Najveći problem za stvarne proizvođače predstavlja patvorenje ovog proizvoda, gdje se pored ovčijeg mlijeka u ovaj sir dodaje i kravlje mlijeko. Mikrobiološka ispravnost kako sirovine, tako i gotovog proizvoda je strogo određena pravilnikom o kvalitetu mlijeka i mliječnih proizvoda. Broj dozvoljenih mikroorganizama na 30C (u 1 ml) je 1.500.000.(Pravilnik o sirovom mlijeku Službeni glasnik BiH br.21/11) Osim mikrobiologije, pravilnik podrazumijeva određeni normativ somatskih ćelija koji je veoma važan parametar. Da bi se poboljšao kvalitet mlijeka vezan za navedeni pravilnik neophodno je poboljšati zoohigijenske uslove, kao i uslove skladištenja, proizvodnje i prometa gotovog proizvoda.

ZAKLJUČAK

Na ispitivanom području ovce se većinom uzgajaju ekstenzivno, a proizvodnja sira se vrši na malim gospodarstvima. Više od pola proizvođača proda cjelokupnu količinu sira, a većina se izjasnilo da bi u narednom periodu željelo proširiti proizvodnju. Činjenica da više od pola proizvođača proda cjelokupnu količinu proizvedenog sira, govori o samoj potražnji proizvoda, te koliko je bitno standardizirati i kontrolirati proces proizvodnje prema gore spomenutim pravilima.

Anketom je utvrđeno da se ovim vidom proizvodnje bave čitave porodice, te se s toga može zaključiti bitan ekonomski aspekt. Unaprijeđenjem proizvodnje stvara se prepoznatljivost samog autohtonog proizvoda, te se može planirati dalji razvoj djelatnosti, kao i sporedne grane privrede, kao što je seoski turizam.

LITERATURA

- Bijeljac S., Sarić Z. (2005): Autohtoni mliječni proizvodi sa osnovama sirarstva, Poljoprivredno-Prehrambeni fakultet Sarajevo.25-26
- Sarić Z., Bijeljac S.(2003): Autohtoni sirevi Bosne i Hercegovine. Mljekarstvo 53 (2) 135-143
- Statistički godišnjak FBiH 2006.
- Statistički godišnjak RS 2014.
- Statistički godišnjak FBiH 2015.
- Statistički ljetopis Republike Hrvatske 2016.
- Statistički godišnjak Republike Srbije 2016.
- Pravilnik o sirovom mlijeku Službeni glasnik BiH br.21/11

**IZAZOVI NOVE EKONOMSKE DIPLOMATIJE NA PRIMERU
TRANSATLANTSKOG SPORAZUMA O TRGOVINI I INVESTICIJAMA**
DOI: 10.7251/STES1609422S

Slavica Stamenić
Fakultet političkih nauka
Univerzitet u Beogradu

stamenic.slavica@gmail.com

Sažetak

Oslanjajući se na koncept nove ekonomske diplomatije definisan u istraživačkim radovima autorskog dvojca, Stivena Volkoka i Nikolasa Bejna, u radu će se razmatrati pitanje evolucije strategije vođenja ekonomske diplomatije na primeru Transatlantskog sporazuma o trgovini i investicijama. S tim u vezi, prvenstveno će se ispitati opšta hipoteza u okviru koje se smatra da je novo doba tzv. period posle svetske ekonomske krize doneo izmene u vođenju ekonomske diplomatije. Kroz analizu pomenutog trgovinskog sporazuma biće dat prikaz savremene ekonomske diplomatije u praksi kao iterativnog pregovaračkog procesa čija se kompleksnost ogleda u brojnim izazovima koji iziskuju konstantno praćenje potreba za izmenama i prilagođavanjima aktivnosti ekonomske diplomatije. Najvažnija novina kada je reč o planiranju procesa upravljanja ekonomskom diplomatijom ogleda se u neophodnosti stalnog balansiranja prilikom donošenja odluka, od procesa kreiranja nacionalne strategije pa do samog toka pregovora sa drugim učesnicima koji se međusobno bore za što povoljniji ekonomski sporazum u pregovaračkom procesu. To se prvenstveno odnosi na tzv. „diplomatiju na više nivoa“, odnosno nacionalne vlade kao ključne aktere u pregovaračkom postupku uz analiziranje tri osnovna sučeljavajuća faktora koja oblikuju ekonomsku diplomatiju, odnosno veze između ekonomije i politike, domaćih i međunarodnih pritisaka, kao i državnih i nedržavnih aktera. Ključni argumenti kojima će biti potkrepljeni zaključci istraživačkog rada za postavljeni hipotetički okvir biće pretežno obrazloženi pažljivo odabranim teorijskim argumentima, pre svega sa stanovišta teorije racionalnog izbora, ali i konstruktivističkog, normativističkog i realističkog stanovišta.

Ključne riječi: ekonomska diplomatija, pregovaranje, trgovinski sporazum, Transatlantski sporazum o trgovini i investicijama, TTIP.

CHALLENGES OF THE NEW ECONOMIC DIPLOMACY IN TERMS OF TRANSATLANTIC TRADE AND INVESTMENT PARTNERSHIP

Slavica Stamenić
Faculty of political sciences
University of Belgrade

stamenic.slavica@gmail.com

Abstract

Based on the concept of new economic diplomacy defined in the research papers of two well known authors, Stephen Woolcock and Nicholas Bayne, the issue of the evolution of the economic diplomacy strategy in terms of Transatlantic Trade and Investment Partnership will be researched in this paper. Referring to that, it will be primarily tested the general hypothesis which claims that new period after the recent Global Financial Crisis brings changes in economic diplomacy. Through the analysis of the aforementioned trade agreement the interpretation of an economic diplomacy in a real world will be presented as an iterative negotiation process whose complexity is reflected by a numerous challenges and impediments that require constantly monitoring of needs for change and adjustment of the economic diplomacy activities. The most important change related to the economic diplomacy management process considers the necessity for constant balancing during decision making process, from creating a national strategy until the negotiation process with the other parties who also contend for the optimal agreement. It is primarily related to “the multi-level diplomacy“, namely national governments as main actors in the negotiation process, while analyzing three conflicting factors that shape economic diplomacy, i.e. relations between economy and politics, domestic and international influences and state and non-state actors. The key arguments for verifying the conclusion remarks for the set hypothetical framework of this research paper will be predominantly explained with precisely selected theoretical arguments from not only rationalist and constructivist, but also normative and realist standpoint.

Keywords: new economic diplomacy, negotiation, trade agreement, Transatlantic Trade and Investment Partnership, TTIP.

UVOD

Imajući u vidu da razvijenost privrede oslikava snagu, uticaj i potencijalnu moć jedne zemlje, njena uloga i značaj najviše dolaze do izražaja tokom kriznih vremena. Nakon Drugog svetskog rata osnivanjem ekonomskih i trgovinskih međunarodnih institucija dolazi do znatnog porasta obima međunarodne razmene ne samo u pogledu roba i usluga, već i u protoku ljudi, informacija, ideja i tehnologija, a sa time i do postepenog razvoja globalnih trendova, naročito u ekonomskom aspektu, poput *laissez-faire* kapitalizma, neoliberalizma i trgovinske liberalizacije. Sa ubrzanim tehnološkim razvojem krajem XX i početkom XXI veka, dolazi do ekspanzije fenomena globalizacije koji dovodi do sve većeg internacionalnog ili regionalnog povezivanja državnih i nedržavnih aktera, a sa tim i jačanja ekonomske međuzavisnosti, što za posledicu ima zaokret pažnje sa geopolitike na geoekonomiju. Dodatnim jačanjem stepena međuzavisnosti između država, kao i integrativnih procesa na regionalnom i globalnom nivou, teži se visoko profesionalnoj i efikasnoj ekonomskoj diplomatiji. Međutim, kreiranje uspešne nacionalne strategije vođenja ekonomske diplomatije uslovljeno je praćenjem evolucije i svih izmena u upravljanju ekonomskim politikama, kao i glavnim dilemama ekonomske diplomatije počev od procesa donošenja odluke o kreiranju nacionalne strategije pa do samog toka pregovora sa drugim učesnicima koji se međusobno bore za što povoljniji ekonomski sporazum u pregovaračkom procesu.

Novi koncept ekonomske diplomatije koji je obeležio eru nakon izbijanja svetske ekonomske krize 2008. godine postavili su Stiven Volkov i Nikolas Bejn u istraživačkom radu „THE NEW ECONOMIC DIPLOMACY: DECISION-MAKING AND NEGOTIATION IN INTERNATIONAL ECONOMIC RELATIONS“, gde se kroz brojne iskustvene primere i studije slučaja prvenstveno bave evolucijom procesa ekonomske diplomatije i izmenama koje je na ovom polju donelo novo doba, tzv. period posle svetske ekonomske krize (Woolcock i Bayne, 2011). U datom radu će se, oslanjajući se na pomenuti koncept nove ekonomske diplomatije, razmatrati pitanje izmena u strategiji vođenja ekonomske diplomatije na primeru Transatlantskog sporazuma o trgovini i investicijama (u daljem tekstu TTIP). Prema tome, polazna i opšta hipoteza predmetnog istraživanja glasi: novo doba tzv. period posle svetske ekonomske krize donosi izmene u vođenju ekonomske diplomatije, pri čemu će pažnja biti posvećena analizi TTIP-a kao primera procesa ekonomske diplomatije, i sa tim u vezi faktora koji su činiooci, odnosno nosioci ovog procesa, kao i ostalih internih i eksternih faktora koji utiču na pomenuti proces. Kroz analizu pomenutog trgovinskog sporazuma biće dat prikaz savremene ekonomske diplomatije u praksi kao iterativnog pregovaračkog procesa čija se kompleksnost ogleda u brojnim izazovima koji iziskuju konstantno praćenje potreba za izmenama i prilagođavanjima aktivnosti ekonomske diplomatije.

METODOLOGIJA I METODE

Uzevši u razmatranje da se istraživački rad bavi ključnim motivima i interesima koji pokreću i koče predstavljanje i istupanje nacionalnih vlada u pregovaračkom postupku analizirajući pritom tri osnovna sučeljavajuća faktora koja oblikuju ekonomsku diplomatiju, odnosno veze između ekonomije i politike, domaćih i međunarodnih pritisaka, državnih i nedržavnih aktera (Woolcock i Bayne, 2011), ključni argumenti kojima će biti potkrepljeni zaključci istraživanja su pretežno dati sa realističkog, racionalističkog i konstruktivističkog stanovišta.

Ovo naučno istraživanje je uklopljeno u opšti metodološki koncept društvenih nauka. Po tipu je neeksperimentalno, kvalitativno i deskriptivno. Naročiti naglasak je stavljen na komparativnu metodu, hipotetičko-induktivnu metodu i statističku opštenaučnu metodu. Hipotetičko-induktivna metoda je važna u istraživanju, zbog svoje naučno-saznajne osnove koja se nalazi u ukupnom društvenom i naučnom iskustvu, ali i zbog toga što je ona metoda naučnog proveravanja i izgradnje aksioma.

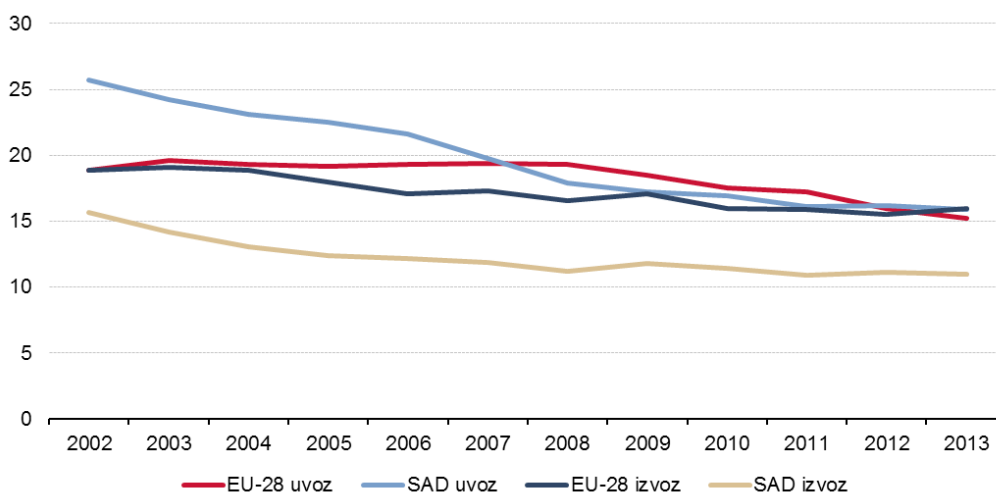
Kada je reč o osnovnim naučnim metodama u određenim fazama izrade i ostvarivanja projekta

istraživanja korišćene su gotovo sve vrste osnovnih metoda i njihovi postupci kao što su analiza, sinteza, indukcija, dedukcija, apstrakcija i konkretizacija, ali i generalizacija i specijalizacija, imajući u vidu visok stepen međusobne povezanosti ovih metoda koje čine osnovu složenijih opštenaučnih metoda. U početnim fazama su korišćene analiza, indukcija i specijalizacija, a u završnim fazama dedukcija, generalizacija i sinteza.

Istraživački dizajn zasniva se na upotrebi pretežno kvalitativnih tehnika istraživanja. Najzastupljenija je analiza sadržaja raspoložive stručne akademske literature, kao i štampanih i elektronskih novinskih članaka i stručnih časopisa iz oblasti međunarodnih odnosa i diplomatije, kao i studije slučaja gde su sagledane karakteristike strategija različitih modela ekonomske diplomatije, njihov značaj i mogućnosti koje one mogu pružiti ekonomiji jedne zemlje, kao i iskustva konkretnih zemalja.

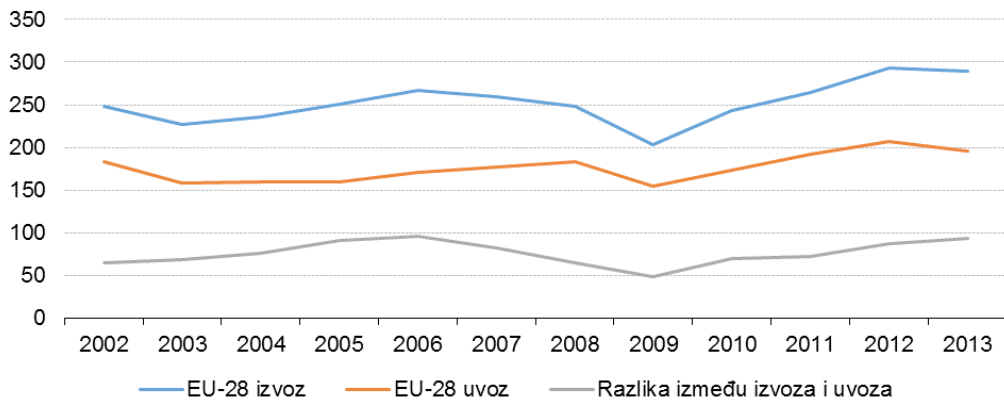
REZULTATI I DISKUSIJA

Ugovor o slobodnoj trgovini između Sjedinjenih Američkih Država i Evropske Unije, poznatiji kao TTIP, mnogi eksperti iz oblasti ekonomije vide kao najznačajniji bilateralni sporazum o slobodnoj trgovini iz razloga što bi polovina globalne proizvodnje, 30% svetske trgovine robom i 20% stranih direktnih investicija bilo obuhvaćeno ovim sporazumom (Grafikon 1., izvor: <https://www.oecd.org/trade/TTIP.pdf>).

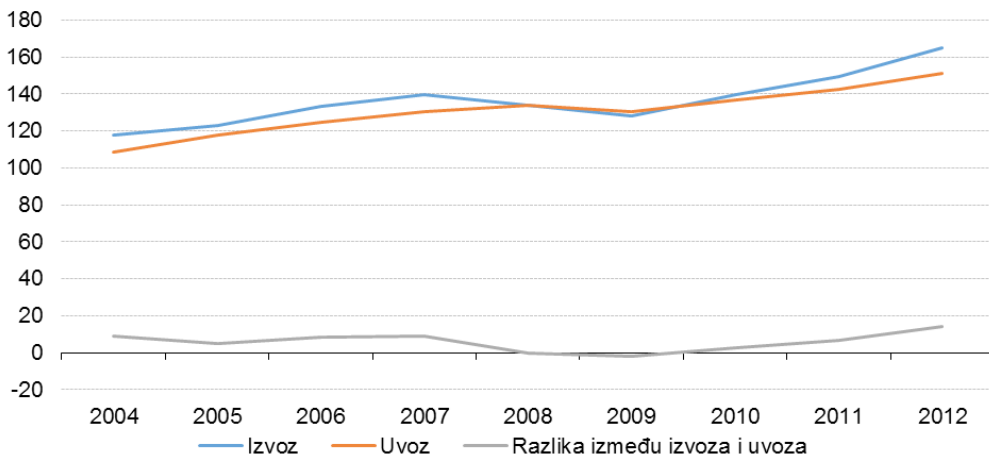


Grafikon 1. Učešće EU-28 i SAD uvoza i izvoza u svetskoj trgovini

Kada se uzme u obzir opseg dosadašnje trgovine između EU i SAD dolazi se do zaključka da su SAD najbitniji trgovinski partner EU i obratno. To potvrđuje i činjenica da je u 2014. godini 39,5% od ukupnih direktnih investicija iz SAD bilo u zemlje EU, ali i da je 34,5% stranih direktnih investicija u SAD došlo iz EU zemlja. (Grafikon 2., izvor: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Foreign_direct_investment_statistics) Takođe, bitan podatak je i da petina ukupnog izvoza i uvoza roba i usluga iz EU odlazi na tržište SAD dok 28% ukupnog izvoza SAD i 24% ukupnog uvoza je u/iz zemalja EU (Grafikon 3.).



Grafikon 2. Ukupna trgovina robom sa SAD, EU-28 (u milijardama EUR)



Grafikon 3. Ukupna trgovina uslugama sa SAD, EU-28 (u milijardama EUR)

Ipak, bez obzira na očigledno čvrste veze između ekonomija SAD i EU, ideja o implementaciji i realizaciji TTIP-a se suočava sa velikim poteškoćama i slabim izgledima za uspeh. Iako će TTIP prvenstveno doneti ekonomske koristi zemljama članicama EU i SAD unapredivši njihove makroekonomske indikatore kroz očekivano vremensko razdoblje mnogo je osporavanja i protivljenja zaključivanju ovog sporazuma. Takvoj situaciji veoma doprinosi proaktivno delovanje nevladinog sektora u EU naročito kada je reč o zakonskoj regulativi u SAD-u koja dozvoljava slobodnu proizvodnju i promet genetski modifikovane hrane za razliku od evropskih propisa koji su dosta konzervativniji. Takođe, nedovoljna transparentnost u pogledu samih pregovora uliva sumnju među interesno-uticajnim grupama koji smatraju da će se sporazumom smanjiti zaštita ljudskih prava, životne sredine i sigurnosti hrane, a povećati profit korporacijama.

Pored pomenutog, protivnici sporazuma TTIP kao najveću pretnju po države članice EU vide mehanizam za rešavanje trgovinskih sporova (ISDS- Investor-state dispute settlement) kojim se omogućava multinacionalnim korporacijama da podnesu tužbe posebnim privatnim sudovima isključivo namenjenim

za ova pitanja i traže odštetu od pojedinačnih država. Zagovornici teze da bi TTIP doneo više štete nego koristi po države EU veruju da jednostranost ovog mehanizma narušava suverenitet evropskih zemalja i vodi ka ekonomskom imperijalizmu i protekcionističkim merama u korist velikih američkih korporacija (Glinavos, 2014). Uzevši sve navedeno u razmatranje sasvim je sigurno da će, bez obzira na do sada okončanih petnaest rundi pregovora i pritiske lobističkih grupa, biti veoma teško usaglasiti se oko svih detalja transatlantskog partnerstva, a zatim i ratifikovati eventualno postignut dogovor.

Podrazumevajući da je fokus ovog istraživačkog rada na ekonomskoj diplomatiji čiji je osnovni zadatak da pospešuje priliv kapitala u domaću privredu, štiteći pritom nacionalne ekonomske interese, suština rada svih nosioca ekonomske diplomatije ogleda se u traženju mogućnosti pod kojima se „dogovorena“ strategija na domaćem terenu može sprovesti u međunarodnom sistemu. Predmet odabranog istraživanja predstavlja tzv. „nova“ ekonomska diplomatija, odnosno izmene u upravljanju ekonomskom diplomatijom od izbijanja svetske ekonomske krize pa do danas, te su stoga neka od pitanja koja iniciraju ovo istraživanje „da li je svetska ekonomska kriza iz 2008. godine uticala na izmenu u procesu vođenja ekonomske diplomatije?“ odnosno „da li su najnoviji događaji iz oblasti svetske ekonomije, poput sporazuma o slobodnoj trgovini kao što je TTIP, doveli do stvaranja novih strategija, zamenili ili dopunili postojeće uvedene posle Hladnog rata?“. S obzirom na to da autori koncepta nove ekonomske diplomatije, kojim se rukovodimo u našem istraživanju, sugerišu postojanje tri osnovne sučeljavajuće veze, između ekonomije i politike, domaćih i međunarodnih pritisaka, kao i između državnih i nedržavnih aktera (Woolcock i Bayne, 2011), nameće se i pitanje „koliko je uspešna nova ekonomska diplomatija na primeru TTIP-a u pomirenju ovih tenzija?“, odnosno „na koji način nacionalne vlade zemalja koje učestvuju u pregovorima za Transatlantsko partnerstvo kao nosioci aktivnosti ekonomske diplomatije, mogu iznaći kompromis između vrhovnih nacionalnih interesa sa interesima drugih učesnika u procesu pregovaranja na međunarodnom terenu, imajući u vidu da se interesi zainteresovanih strana unutar države međusobno najčešće mimoilaze?“. Izazovi za ekonomsku diplomatiju devedesetih godina prošlog veka, stimulisani okončanjem Hladnog rata i početkom globalizacije doveli su do stvaranja novih strategija u nacionalnom donošenju odluka i međunarodnom pregovaranju. Jedna od pomenutih novina je i oslanjanje na učešće u međunarodnim institucijama kao prilici koja omogućava državama da učestvuju u građenju svetskog poretka, ali i šansi da se utiče na nacionalne i svetske probleme. Učešće nevladinog sektora ohrabruje strategiju povećane transparentnosti. Dobro organizovane grupe nevladinih organizacija, privatnih firmi i akademske stručne javnosti, često delujući preko istaknutih međunarodnih organizacija, vrše pritisak na vladu, što ponekad može da bude i kontraproduktivno. Pored toga javljaju se i nove strategije poput veoma istaknute ekonomske diplomatije na više nivoa (Woolcock i Bayne, 2011). To podrazumeva proaktivno delovanje ekonomske diplomatije na više nivoa međunarodne saradnje, odnosno pridavanje važnosti svim nivoima potencijalne ekonomske saradnje. U tom kontekstu autori otvaraju pitanje poput toga „koji nivo ekonomske diplomatije na primeru TTIP-a predstavlja najteži izazov za nosioce ekonomsko diplomatske aktivnosti?“.

Prilikom istraživanja ekonomske diplomatije naročit naglasak jeste na procesu donošenja odluka tokom pregovaranja, pri čemu nije moguće zanemariti relativnu ekonomsku moć neke zemlje. Međutim, ekonomska moć sama po sebi ne objašnjava rezultate pregovaranja, već sam ishod više zavisi od toga kako pregovarači koriste tu moć. Realizam je uzet u obzir u kontekstu analize ukrštanja elemenata ekonomije i politike. Na primeru konkretnog istraživanja, u situaciji u kojoj se relativizuje ekonomska moć i postepeno prelazi u multipolarni svet u kome primat preuzimaju rastuće ekonomske sile poput Kine i Indije, može se upotrebiti realističko teoretsko stanovište. Ipak, čest je slučaj i taj da je ekonomska diplomatija oblikovana merkantilističkim ciljevima. Na primeru SAD, koje ne samo da koriste prednost američkog dolara, kao globalne valute u međunarodnom monetarnom sistemu, već i svoj privilegovan hegemonski uticaj i ekonomsku moć u sklapanju trgovinskih sporazuma, možemo zapaziti podrivanje ekonomskog uspeha, ali i bezbednosti drugih zemalja, što prema merkantilističkom viđenju dodatno povećava bogatstvo i ojačava ekonomsku moć i uticaj neke zemlje, a na datom primeru Sjedinjenih

Država. Finansijska i monetarna tržišta neke zemlje mogu imati značajan uticaj na tržišta širom sveta, ali svakako usled povećane međuzavisnosti, izazvane globalizacijom i internacionalizacijom poslovanja, a naročito manipulacije asimetrijama međuzavisnosti dolazi do pomeranja ravnoteža i pojave „kratkoročne osetljivosti i dugoročne ranjivosti“ (Nye, 2011). Slikovit primer za ovu pojavu svakako je strmoglavi pad ruske rublje izazvan ekonomskim sankcijama koje je Zapad uveo Rusiji zbog pripajanja Krima i sunovratom cena nafte i gasa. Teorija međunarodnih režima, nasuprot realizmu proklamuje da države mogu izvući uspeh iz saradnje u okviru institucija ili režima. Međunarodni režim se ponekad upotrebljava i kao oznaka za celokupnu saradnju koja se odvija u međunarodnom polju, a nekad je samo sinonim za međunarodnu organizaciju, ali predstavlja prvenstveno okvir za procedure donošenja odluka u određenoj oblasti međunarodne saradnje (Ilić, 2014). To potvrđuje veoma uticajna definicija američkog politikologa Stivena Krasnera naglašava normativnu dimenziju međunarodne politike, definišući režim kao „skup implicitnih ili eksplicitnih principa, normi, pravila i procedura odlučivanja oko kojih se okupljaju očekivanja aktera u određenoj oblasti međunarodnih odnosa.“ (Krasner, 1983). Brojne teorije o pregovaranju su zasnovane na racionalističkom stanovištu, koje najviše dolazi do izražaja prilikom analize sučeljavajućeg odnosa između domaćih i međunarodnih pritisaka. Kako je u ekonomskoj diplomatiji cilj zaštititi ekonomske nacionalne interese prilikom međunarodnih pregovora, polazna osnova je teorija racionalnog izbora. Balansiranje između različitih sektorskih interesa, ali zadržavanje fokusa na domaćim, nacionalnim interesima oblikuje pregovaranje. Ipak, kada su u pitanju pregovori za multilateralne sporazume veoma je teško steći jasnu sliku o troškovima i koristima različitih strategija, i u takvim situacijama odluke se često donose na pretpostavkama i procenama. Teorija igara je takođe zastupljena na primeru ovog istraživanja u smislu iznalaženja optimalnih racionalnih strategija kada rezultat zavisi ne samo od sopstvene strategije i „uslova na tržištu“, već i od strategije koju su odabrali i drugi učesnici sa istim ciljevima.

Konstruktivističko stanovište takođe čini suštinu metodološkog okvira ovog istraživačkog rada. Primera radi, nacionalna rukovodstva u prezentovanju nacionalnih ekonomskih strategija sa kojima planiraju istupanje na međunarodnoj sceni često isticanjem određenih povoljnijih aspekata prikrivaju ili „maskiraju“ one manje povoljne. Na taj način stvaraju „iskrivljenu“ sliku o predmetu pregovora među određenim interesnih grupama ili neretko i velikim delom stanovništva. Tako se iz političkih ili drugih razloga ciljano postiže željena „slika“ o problemu u javnosti, odnosno „kreira se određena stvarnost“ koju targetirana grupa treba da vidi kao istinu. Vlade nacionalnih država u takvim situacijama moraju da igraju dvostruku diplomatsku igru za postizanje ravnoteže između dogovora unutar zemlje o izmirenju različitih interesa, najčešće interesa vlade sa interesima privatnog poslovnog društva i interesima raznih socijalnih grupa iz nevladinog sektora.

Kao rezultat istraživanja nameću se određeni zaključci kojima je cilj da odgovore na opštu i pojedinačne hipoteze postavljene na početku rada. Prvo, od svih izazova sa kojima se suočava nova ekonomska diplomatija, najteži predstavlja sučeljavanje između domaćih i međunarodnih pritisaka tako da nova ekonomska diplomatija treba da bude sprovedena kao dvostruka diplomatska igra balansiranja između interesa učesnika na domaćem terenu gde se odluke donose i učesnika na međunarodnom terenu gde se pregovara. Na primeru TTIP-a jasno se mogu sagledati poteškoće sa kojima se suočavaju vlade zemalja koje učestvuju u pregovorima, imajući u vidu ogromne pritiske organizacija civilnog društva, lobista, ali i samih građana koji zagovaraju neprijateljske stavove prema ovakvom sporazumu i odlučno se protive njegovom potpisivanju.

Drugo, multilateralni nivo ekonomske diplomatije, zbog najvećeg broja učesnika u procesu pregovaranja, a najčešće uz to i najviše različitih i sukobljenih interesa, predstavlja nivo ekonomske diplomatije u kome se najteže postiže sporazum. U kontekstu multilateralnog nivoa ekonomske diplomatije misli se na pregovaranje za ekonomske interese između velikog broja zemalja, kao što je slučaj sa TTIP-om, gde SAD pregovaraju sa 28 država članica EU. Ulazak u bilo koji oblik dogovora u koji je uključeno više

strana nije laka odluka za vladu neke zemlje pre svega iz razloga što rezultuje gubitkom osećaja potpune kontrole, ali kada sporazum bude postignut predstavlja značaj izvor moći..

Treće, izmena u strategiji ekonomske diplomatije koja datira još iz perioda posle Hladnog rata, a odnosi se na značaj angažovanosti na međunarodnom planu, najviše je izražena u članstvu u međunarodnim institucijama. Danas u eri globalne međuzavisnosti i sve učestalijih ekonomskih integracija, ali i vremenu punom neizvesnosti, turbulencija i rizika, kada se bavimo analizom na primeru Transatlantskog partnerstva, kao najvažnija strategija prepoznato je balansiranje u ekonomskoj diplomatiji na više nivoa, pri čemu se misli na pojačanu proaktivnost u angažovanju sa ciljem diverzifikacije rizika, ali uz istovremeno diplomatsko balansiranje. Stoga nameće se opšti zaključak rada da su najnoviji događaji iz oblasti svetske ekonomije, kao što je inicijativa za zaključenje sporazuma o slobodnoj trgovini kakav je TTIP, doveli do stvaranja novih strategija, ali i zamenili ili dopunili postojeće uvedene posle Hladnog rata.

ZAKLJUČAK

Na primeru Transatlantskog partnerstva mogli smo jasno da sagledamo da mnogi problemi i kočnice u međunarodnim pregovorima nisu izazvani samo neispravnim procedurama, nemogućnošću postizanja dogovora zbog sukobljenih interesa različitih nacionalnih rukovodstava, nego i iz razloga što se vlade suočavaju sa domaćim otporom prema sklapanju određenih međunarodnih sporazuma. To se prvenstveno javlja iz razloga što novo doba ekonomske diplomatije karakteriše sve istaknutije i aktivnije učešće nedržavnih aktera. Usled kompleksnosti i specifičnosti pitanja koji su predmet pregovora veoma često se dešava da nacionalne vlade imaju problem da pomire interese različitih interesnih grupa unutar države i sa tako izbalansiranom nacionalnom strategijom izađu na međunarodnu pregovaračku scenu i odgovorno zastupaju i štite nacionalne interese.

Na osnovu pomenutog koncepta nove ekonomske diplomatije kroz analizu slučaja TTIP-a nameće se zaključak da bi se u sukobu između domaćih i međunarodnih pritisaka rešenje moglo naći u oživljavanju igranja dvostruke diplomatske igre usled koje se država ponaša kao dvostruki diplomata-pregovarač, odnosno unutar i van države. U svakom slučaju prilikom donošenja odluka vlada nacionalne države zastupa interese njenih građana i u tom smislu treba se voditi teorijom racionalnog izbora u procesu donošenja odluka. Svakako građani nacionalne države su često i privredni subjekti i članovi civilnog društva i nevladinih organizacija pa tako država mora imati „sluha“ i za njihove interese, ali iznad svega odrediti prioritete u skladu sa nacionalnom ekonomskom strategijom i ciljevima.

Takođe, ekonomska diplomatija da bi bila uspešna u vremenu koje dolazi treba da razvije nove strategije koje će joj pomoći da se suoči sa izazovima novog vremena. Najbitnija izmena u definisanju strategija u ekonomskoj diplomatiji tiče se nove strategije u vidu balansirano proaktivnog vođenja ekonomske diplomatije na više nivoa. Multilateralni nivo smatra se nivoom u kom se, zbog najvećeg broja učesnika u procesu pregovaranja pojavljuje i najveći dijapazon divergentnih interesa i najteže ostvaruje željeni sporazum.

Svakako, ne treba zaboraviti da prilikom pregovora o slobodnoj trgovini sa Evropskom Unijom, SAD istovremeno pregovara sa dvadesetosam zemalja članica, i bez obzira na njihovu zajednički trgovinsku politiku treba imati u vidu da je za postizanje ovog sporazuma neophodno saglasje svih država članica. Ako je sudeći po brojnim protestima i pažnji koju je u javnosti dobio ovaj sporazum, ali pre svega prema jačanju radikalne desnice unutar Evropskog parlamenta i tradicionalno nepokolebljivih lobističkih grupa realizacija i implementacija Transatlantskog sporazuma o trgovini i investicijama uopšte neće biti lak zadatak za postizanje.

U svakom slučaju, sasvim je sigurno da bi eventualno postizanje sporazuma o slobodnoj trgovini između SAD i EU pomeralo okvire funkcionisanja Svetske trgovinske organizacije. Ova promena bi verovatno uticala na dodatni porast uticaja razvijenih zemalja, što bi povećalo jaz među ovim i nerazvijenim zemljama kao i onim u razvoju. Paralelno sa TTIP-om, SAD pregovara za još dva velika ugovora o slobodnoj trgovini, što pokriva oko 70% svetske trgovine. Interesantna podudarnost ovih pregovora jeste da ni jedan ne uključuje rastuće ekonomije BRIKS-a.

Na posletku, ekonomska diplomatija se može uporediti sa kulinarnom (Woolcock i Baynes, 2011) pri čemu bi nacionalna ekonomija predstavljala *puding* koji se kuva u međunarodnom loncu i u zavisnosti od načina i vremena pripreme on može da preraste u bezukusnu kašu ili pak ukusno jelo. Volkok i Bejn modele ekonomske diplomatije porede sa različitim tipovima nacionalnih kuhinja, gde sličnost vide i u tome što su sada u svetu omiljene kineska i indijska kuhinja, dok se u ekonomskom svetu Kina i Indija vide kao rastuće ekonomije, koje će ukoliko nastave da napreduju istim tempom prerasti u vodeće ekonomske sile i nadmašiti zapadne ekonomske gigante. S tim u vezi, treba imati na umu prodor Kine u Evropu i zabrinutost kineskih vlasti kada je reč o TTIP-u i pokušaju Sjedinjenih Država da zadrže primat u ekonomskim vezama sa Evropom na *kineskom putu svile*. Svakako očekuju se ozbiljno odmereni strateški potezi u trouglu Vašington- Brisel- Peking, a ostaje da se vidi da li će zagovornici TTIP-a pobediti što bi sa kineske strane produbilo jačanje inicijativa kao što su 16/01 i novi put svile, ili u suprotnom TTIP može da zameni neki novi ugovor o slobodnoj trgovini, na primer između Kine i Evropske Unije.

LITERATURA

- Bayne, N., *The Diplomacy of the Financial Crisis in Context*, The Hague Journal of Diplomacy, Vol. 6, No.1-2, (2011) pp 187-201
- Devereau C, Lawrence R. and Watkins M.D., *Case Studies in US Trade Negotiations*, Vol. 1, Washington: Institute for International Economics, (2006)
- Evans, P.B., Jacobson, H.K., & Putnam, R., *Double-Edged Diplomacy: International Bargaining and Domestic Politics*, Berkeley: University of California Press, (1993)
- Heydon, K. and Woolcock, S., *The Rise of Bilateralism: Comparing American, European and Asian Approaches to Preferential Trade Agreements*, Tokyo: United Nations University Press, (2009)
- Hocking, B., & McGuire, S., *Government-Business Strategies in EU-US Economic Relations: The Lessons of the Foreign Sales Corporations Issue*, Journal of Common Market Studies, Vol. 40, No. 2, (2002), pp 449-470
- Ikenberry, G.J., Lake, D.A. and Mastandano, M., *The State and American Foreign Economic Diplomacy*, Ithaca, NY: Cornell University Press, (1988)
- Ilić, M., „Institucionalno „prelivanje“ i nastanak međunarodnih režima“, Zbornik radova, fondacija „Hans Zajdel“, 2014
- Kirshner, K., *Currency and Coercion*, Princeton University Press, (1997)
- Kissinger, H., *Diplomacy*, Simon & Schuster, (1995)
- Krasner, S., „Structural Causes and Regime consequences“, in: *International regimes*, (ed.) Stephen. Krasner (Cornell University Press, 1983)
- Kumar, M., *India at the WTO: From Scepticism to Activism*, in *Economic Diplomacy: India's Experience*, edited by K.S. Rana and B. Chatterjee. Jaipur: CUTS International, (2011)
- Lee, D. and Hocking, B., *Economic Diplomacy in Robert A. Denmark*, The International Studies Encyclopedia, Vol. II, (2010), pp 1216-1227.
- Nye, Joseph S. Jr., „The future of power“, Public Affairs, Reprint edition, (2011)
- Putnam, R.D., *Diplomacy and Domestic Politics: the Logic of Two-Level Games*, Vol. 42 No.3.,

- International Organization , (1988), pp 427-460.
- Saner, R., Yiu, L., *International economic diplomacy, Mutation in post-modern times*, University of Leicester, (2001)
 - Stefanović-Štambuk, J., *Diplomatija u međunarodnim odnosima*, Čigoja, (2008)
 - Van Bergeik, P.A.G., *Economic Diplomacy and the Geography of International Trade*, Cheltenham: Edward Elgar, (2009)
 - Woolcock S. and Bayne N., *The New Economic Diplomacy: Decision-making and negotiation in international economic relations*, Ashgate Pub Co, 3rd edition (2011)
 - Woolcock, S., *EU economic diplomacy: the factors shaping common action*, The Hague Journal of Diplomacy, Vol. 6, No. 1-2, (2011) pp. 83-99.
 - Woolcock, S., *European Union Economic Diplomacy: The Role of the EU in External Economic Relations*, Ashgate, (2013)
 - Woolcock, S., *Trade and Investment Rule-making: The Role of Regional and Bilateral Agreements*, Tokyo: UN University Press, (2006)

**ANALITIČKI POSTUPCI U SAGLEDAVANJU PLESNO-VOKALNO-
INSTRUMENTALNE FORME GARA**
DOI: 10.7251/STES1609432V

*Sofija Vučićević, student
Katedra za etnomuzikologiju
Akademija umjetnosti
Univerzitet u Banjoj Luci*

*Mentor: dr Dragica Panić Kašanski
sofjav31@gmail.com*

Sažetak

Interesovanje za ovu temu proizašlo je iz terenskih istraživanja muzičke tradicije sarajevsko-romanijske oblasti gdje smo metodom opservacije i terenske ankete konstatovali da se u muzičkoj i igračkoj praksi izdvaja plesno-vokalno-instrumentalna forma pod nazivom *gara*. *Gara* kao plesno-vokalno-instrumentalna forma novokomponovane muzike koja je bazirana na tradiciji sela, žanrovski je vezana za koreološki oblik *kolo u tri*, i neizostavni je dio svakog veselja, „teferiča“, svadbe. Analiza plesno-vokalno-instrumentalne forme *gara* u ovom radu je sagledana kroz muzičke, poetske i kinetičke komponente.

Ključne riječi: sarajevsko-romanijska oblast, gara, kolo u tri, plesno-vokalno-instrumentalna forma,

ANALYTICAL OVERVIEW OF THE DANCE FORM GARA

Sofija Vučićević
University in Banja Luka
Academy of Arts

Mentor: Dr Dragica Panić Kašanski
sofjav31@gmail.com

Abstract

Field research of musical tradition in Sarajevo-Romanija's area where we ascertained, using the method of observation and field survey, that *Gara* is the most characteristic dance in the musical and dancing practice of this area, brought interest for this topic. *Gara* as a vocal and instrumental form of the commercial folk music, based on the traditional village music and functionally related to dance form *kolo u tri*, is indispensable part of any celebrations and weddings. Analysis of the vocal and instrumental dance genre *Gara* in this paper is based on musical, poetry and kinetic components.

Keywords: Sarajevo-Romanija's area, gara, kolo u tri, vocal and instrumental form, dance form.

UVOD

Interesovanje za istraživanje plesnog nasljeđa Sarajevskog polja i „Planine“¹ proizašlo je iz rada na mnogo većem projektu, čiji se istraživači bave nematerijalnom kulturnom baštinom pomenutog kraja i koji uključuje, pored igre (ples), istraživanje i tradicionalne muzike.² Prilikom terenskih istraživanja konstatovali smo da se u muzičkoj i plesnoj praksi izdvaja plesno-vokalno-instrumentalna forma, pod nazivom *gara*. *Gara* kao plesno-vokalno-instrumentalna forma novokomponovane muzike koja je bazirana na tradiciji sela žanrovski je vezana za koreološki oblik *kola u tri*³, i neizostavni je dio svakog veselja, „teferiča“, svadbe. Ovim radom nastoji se analitički sagledati sarajevsko-romanijska *gara* kao cjelovita muzičko-poetsko-kinetička pojava što je u tom smislu pionirski poduhvat Katedre za etnomuzikologiju Akademije umjetnosti u Banjoj Luci. Pojedine komponente gare (poetska, muzička i kinetička) su bile predmet interesovanja istraživača u drugim krajevima Bosne i Hercegovine i Srbije.⁴

Gara je složena plesno-vokalno-instrumentalna forma koju čine tri komponente: poetska, muzička i kinetička komponenta i može da bude u formi bečarca sa refrenom. Naziv *gara* potiče iz narodnog govora i može da označava svaku od ovih komponenata pojedinačno, kao i njihov istovremeni zajednički tok. Da bismo analizirali složenu plesno-vokalno-instrumentalnu formu *gara* potrebno je da svaku komponentu forme, poetsku, muzičku i kinetičku, sagledamo prvo odvojeno, po principu svojstvenom analizi svake komponente pojedinačno.

MATERIJAL I METODE

Glavno uporište u analiziranju *gare* u ovom radu čine podaci prikupljeni u okviru terenskog istraživanja u Istočnom Sarajevu, 17. avgusta 2016. godine i snimci o *gari*, sa interneta.⁵ Za analizu *gare* kao plesne forme korišten je snimak svadbe održane 25. jula 2015. godine u Palama, gdje sam bila prisutna kao zvanica. Tokom terenskog rada koristila sam se metodom opservacije, intervjuisanja, terenske ankete, snimanja-filmovanja i učestvovanja.

Zatim slijedi *kabinetски dio* obrađivanja teme, koji se sastoji od arhiviranja terenskih snimaka, vizuelne opservacije video snimka svadbe i labanotacije plesa *kola u tri* koja rezultira kinetogramom.⁶ Glavni izvor informacija biće doktorska disertacija Dragice Panić Kašanski koja sadrži bitne podatke o ovoj vokalno-instrumentalnoj formi, kao i seminarski rad Katarine Nikolić, studenta treće godine etnomuzikologije Fakulteta muzičke umjetnosti u Beogradu, pod mentorstvom dr Seline Rakočević. Pored toga, kao izvor

¹U narodnom govoru sve planine koje okružuju Sarajevo nazivaju se „Planina“, što potvrđuje i etnolog Branko Pjević.

²*Proučavanje i zaštita nematerijalne kulturne baštine Republike Srpske*, je projekat pod rukovodstvom dr Jelenke Pandurević, finansiran od Ministarstva nauke i tehnologije u Vladi Republike Srpske, koji se realizuje na Filološkom fakultetu u Banjoj Luci. U okviru pomenutog projekta objavljen je rad grupe autora (Panić-Kašanski i sar., 2015) *Omnia mea mecum porto. Mogućnost implementacije Konvencije UNESCO 2003. na primjeru sarajevsko-romanijske kajde*. Na osnovu građe sa istog terena nastali su radovi *Istraživanje vokalne tradicije na području opštine Pale* (Vučićević, 2015a) *Istraživanje muzičko-folklorne tradicije na području opštine Pale*, (Vučićević, 2015b), studenta druge godine etnomuzikologije Akademije umjetnosti u Banjoj Luci, Sofije Vučićević, pod mentorstvom dr Dragice Panić-Kašanski.

³Pojam *kola u tri* osmislila je dr Olivera Vasić 1984.godine u cilju sistematizacije zabavnog plesnog repertoara Valjevske Kolubare, (Ranisavljević, 2012)

⁴Analizom forme kinetičke komponente *gare* kod dinarskog stanovništva u Vojvodini bavile su se etnokoreolog Selena Rakočević i student Katarina Nikolić, 2016. godine. Analizu muzičke komponente napjeva *gare* moguće je pronaći u okviru radova posvećenih drugim temama, etnomuzikologa Dimitrija Golemovića i Dragice Panić Kašanski, i u radovima o srodnim muzičko-poetskim oblicima (bečarac, sjecavice, trkavice, kantalice, čantalice). Analizu poetske komponente *gare* moguće je pronaći u radovima posvećenim drugim temama, autora dr Jelenka Pandurević, i u radovima o srodnim poetskim oblicima (bečarac, ojkača, preklapuše, barabinske, šoferske, o komšinicama, barabije), Raulić, Rodić, i drugi koji su se bavili dvostihom.

⁵Zoran Zoka Kulina – *Gari garo, Evo brke, Ja sam lola, Šoferska* <https://www.youtube.com/watch?v=312F80b7phY>

⁶Plesni zapisi (kinetogrami) se nalaze u Arhivu folklorne građe Katedre za etnomuzikologiju Akademije umjetnosti Univerziteta u Banjoj Luci

informacija poslužiće nam i razgovor sa kazivačem Mladenom Krsmanom, kao i njegove bilješke o gari koje se nalaze u rukopisu *Fenomen „Gara“*.

Analitički pristup muzičkoj komponenti vršiće se na osnovu sistema i simbola formalne muzičkog toka, dok se analiza kinetičke komponente zasniva na postavljenom sistemu Selene Rakočević, koji se sastoji iz segmentacije plesa na dva nivoa: opšti i posebni.

REZULTATI I DISKUSIJA

Plesno-vokalno-instrumentalna forma *gara* je fenomen koji se razvio u 20. vijeku i kao takav postao karakterističan za muzički život sarajevsko-romanijske oblasti, krajem 20. i početkom 21. vijeka. Sa sigurnošću možemo tvrditi da je *gara* koju nalazimo u praksi u sarajevsko-romanijskoj oblasti tu i nastala, o čemu svjedoči intervju sa kazivačem Zoranom Kulinom, od kojeg kreće popularizacija lokalnog tradicionalnog oblika putem medija. Prva audio kasetna na kojoj je snimljena *gara* u sarajevsko-romanijskom području izdata je u produkciji „Renome“ 1989-1990. godine. Prema kazivaču, *gara* je na ovim prostorima najpopularnija bila u predratnom periodu. U to vrijeme osnivale su se mnoge grupe koje su izvodile *garu* na vašarima, teferičima i na bilo kakvim veseljima.

Po riječima kazivača, *gara* kao forma bećarca sa refrenom je već bila poznata prije nego što je izašla prva kasetna i izvođena je na teferičima od strane profesionalnih muzičara. Stoga, kada se govori o porijeklu *gare* važno je da se napravi spona između *gare* i *bećarca*. Naziv „bećarac“ se, u literaturi, prvi put spominje početkom 20. vijeka (Matović, 1998). Prema Ani Matović, jedna od mogućih pretpostavki kako je došlo do toga da se određena forma naziva bećarcem, bila bi da su mladi ljudi, koji su ratovali daleko od svoje matične zemlje, odvojeni od porodica, a koji su se vjetrovatno slobodnije ponašali nego što je to patrijarhalna zajednica 19. vijeka dozvoljavala, preuzeli i počeli da razvijaju formu bećarca. Već u to vrijeme javlja se u srpskim mjestima u Ugarskoj riječ „bećar“ u značenju koje ima i u bećarcima: da označi momka, neradnika. Miodrag Lalević navodi sljedeća značenja ovog termina: „raskalašan, razuzdan mladić koga ne obavezuje ni porodica ni društvo“. Sinonimi su: bekrija, veseljak, pijanac, lola, mangup, lumpadžija. U Rečniku srpskog književnog i narodnog jezika nalazi se još nekoliko značenja: uskok, hajduk, organ izvršne vlasti, nadničar (Lalević, 1974). Posmatrajući bećarac samo sa stanovišta teksta, Mladen Leskovic navodi nekoliko dvostihova tipa bećarca koje su zapisali Vuk Karadžić i Stevan Bošnjaković, a koji potiču iz druge polovine 19. vijeka (Leskovic, 1958). Međutim, rimovani dvostihovi koji su po tonu i tematici bliski bećarcima, sreću se mnogo ranije u okviru dužih pjesama, „narodnih i građanskih“ (Erlangenski rukopis, srpske rukopisne pjesmarice 18. i 19. vijeka itd.). Ti dvostihovi posmatrani izdvojeno iz cjeline, predstavljaju prve bećarce.

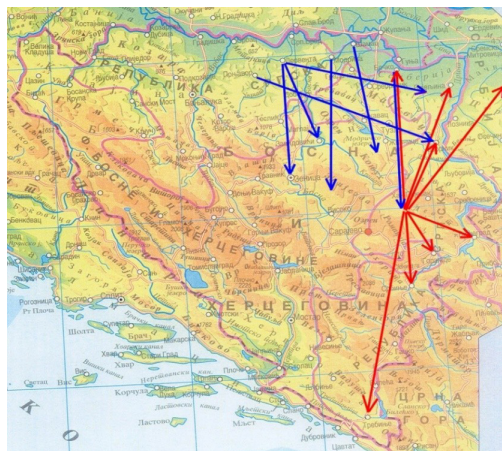
Iz postojećih muzičkih zapisa primijećeno je da su vojvođanski bećarci, postojali već u drugoj polovini 19. vijeka, mada ne pod tim nazivom. Oni su se nazivali *poskočicama* ili *poskočnicima*. Taj naziv je obuhvatao i druge načine pjevanja, što pokazuju Kuhačevi zapisi i njegovi opisi.⁷ Raznolikoj muzičkoj građi koja je potpadala pod ovaj pojam zajednička je bila jedino funkcija u šaljivom kolu (Matović, 1998). Takav je slučaj i sa *garom* - sarajevsko-romanijskim bećarcem. Ipak treba imati u vidu da nije svako kolo praćeno pjesmom *bećarac*, pa čak i kad napjev obuhvata samo rimovani dvostih. U svim dinarskim krajevima poznato je kolanje uz pjesmu koja može da bude izvedena i višeglasno. U sarajevsko-romanijskoj oblasti gari koju za igrače sviraju i pjevaju profesionalni muzičari, prethodi domaća igre *cuca* i *teferičko kolo* koje su praćena instrumentalno, a njima prethodi kolanje uz pjesmu.

⁷Kuhač, F. (1941): Južno-slovenske narodne popijevke. Knjige I – IV, JAZU, Zagreb

Bečarski stihovi mogli su se pojaviti upravo u kolanju. Slabljenjem interesa za tradicionalni repertoar, a sa pojavom oblika koji je u sebi sadržavao sve što je bilo već poznato (igranje uz instrumente, pjevanje uz igru, *teferičko kolo* koje je tip *kola u tri*), relativno novi oblik nailazi na dobar prijem kod stanovništva sarajevsko-romanijske oblasti.

Sličnosti nalazimo i u drugim krajevima Republike Srpske i Bosne i Hercegovine. Može se povući paralela sa *pjevačkim kolom i kolom s pjesmom* u Posavini (Panić Kašanski, 2012). *Pjevačko kolo* u Posavini i *kolo s pjesmom* u sjeveroistočnoj Bosni su nazivi za kolo koje se izvodi uz vokalno-instrumentalnu muziku. *Pjevačko kolo* u Posavini koje je imalo funkciju početnog, prvog kola na javnim skupovima, kao i kolanje uz pjesmu u sarajevsko-romanijskoj oblasti, tako i *pjevačko kolo* u Posavini su lokalni tradicionalni oblici narodnog muzičkog stvaralaštva u kojem su izvođači, igrači, pjevači i svirači, svi pripadnici iste muzičke tradicije. Nasuprot tome, *kolo s pjesmom* su svirali i pjevali univerzalni svirači koji nisu morali da vode isto porijeklo kao ljudi za koje su svirali. Ne treba zaboraviti zakone akulturacije, odnosno da narod prihvata i usvaja uglavnom ono što mu je blisko i slično poznatom (Panić Kašanski, 2012). Dakle, u cijeloj Republici Srpskoj postoji neki ekvivalent *gari*: bečarci iz Krajine, *kolo s pjesmom* u Posavini i sjeveroistočnoj Bosni.

Složena plesno-vokalno-instrumentalna forma *gara*, prema dosadašnjim saznanjima, prostire se u sjevernom, istočnom, južnom i srednjem dijelu Republike Srpske. Način na koji se *gara* širila prema određenim dijelovima BiH prikazan je u prvom primjeru (Slika 1), gdje se izdvajaju dvije putanje kretanja. Plavom bojom prikazana je putanja kretanja izvornih bečaraca sa refrenom *gara* iz sjevernog dijela prema srednjoj i istočnoj Bosni, dok je crvenom bojom prikazana putanja sa polaznom tačkom iz sarajevsko-romanijskog područja koja se kretala prema sjeveru, istoku i jugu Bosne i Hercegovine, pa i preko državne granice.



LEGENDA:



Pravci širenja *gare* sa polaznom tačkom iz sarajevsko-romanijskog područja.



Pravci širenja *gare* sa polaznom tačkom iz sjevernog dijela BiH.

Слика 1. Распрострањеност *гаре* у Републици Српској

Sam naziv *gara*, Dragica Panić Kašanski definiše kao sinonim za crnu ovcu, kao i crnu ženu, dok glagol *gariti* predstavlja metaforu seksualnog čina (Garo, Garo, gariš li se sada, k'o što si se garila nekada?). U svojoj doktorskoj disertaciji autorka svjedoči o sličnosti između vojvođanskog bečarca i „šaljive, satirične i 'muške' pjesme, one čiji tekstovi vuku porijeklo iz 'barabije' – bečarskih pjesama u kolu koje veličaju muškost i muške sposobnosti, odnosno muževnost i potiču i asociraju na polnost“ (Panić

Kašanski, 2012). Tekstovi su ljubavne, češće erotske tematike, što se može protumačiti kao moguća prilika gdje ljudi pjevajući dobijaju slobodu koja ih ne ograničava da iskažu svoje misli, a pritom u svakodnevnom životu predstavljaju tabu teme (Panić Kašanski, 2012, Nikolić, 2016). Slično tumačenje naziva gara dobili smo i od kazivača Zorana Kuline. On smatra da je *gara* ime neke djevojke koja je „crna ili nije bila crna, ali se „nagarila“, ofarbala i sada je ona prepoznatljiva.“ Kazivač, Mladen Krsman navodi da gara predstavlja lokomotivu voza uskotračne pruge, čija se lokomotiva u žargonu zvala „gara“: „Ukinu se gara preko Pala, kako ću ti dolaziti mala.“

U osnovi plesno-vokalno-instrumentalne forme *gara* važno je istaći da je publici ovaj oblik zanimljiviji u pogledu teksta, odnosno poruke koju on šalje, nego sa muzičkog aspekta.⁸ Stvaraoci nisu opterećeni time da muzika mora da bude nova, originalna, već koriste odranije poznate napjeve na način uobičajen u muzičkoj praksi: kombinacija novog teskta i već odranije poznatog napjeva (Panić Kašanski, 2012). Tekstovi sadrže teme o ljubavi, o rodnom kraju, o starim junacima, ali i teme koje su ponekad tabuisane, a u vezi sa društvenim zbivanjima i političkom situacijom. Pjevači često na licu mjesta smišljaju tekstove o bogatim i uspješnim ljudima, ukoliko su okruženi takvima, jer su ljudi voljeli da se ističu i da se o njima pjeva (kao što je i manir tradicionalnog stvaralaštva kada pjevači u kolu takođe na licu mjesta smišljaju tekst – *pletenu* kolo u Potkozarju).

Metrika poetskog teksta *gare* pretežno se sastoji iz asimetričnog deseteraca H (4, 6) koji su najčešće grupisani kao parno rimovani dvostihovi koji se ponavljaju. Izuzetak predstavljaju vrste stihova koje se pojavljuju samo u refrenu (Tabela 1).

Tabela 1. Metrika poetskog stiha

Stih	Primjer
Asimetrični epski deseterac H (4,6)	Gari, garo, što garila nisi Svoju babu i njega barabu
Prvi stih je ispjevan u sedmercu (1+6), drugi i treći stih u simetričnom osmercu (4+4) i četvrti stih u asimetričnom šesteru (2+4).	Op, mala bosonoga kako živiš bez onoga, Kako živiš bez onoga lole, garavoga(2x)
Simetrični osmerac (4,4)	Op, pa lići, lići, lići primakni se mala čiči Da te čiča kalaiše od koljena pa naviše (2x)
Први стих испјеван у асиметричном шестерцу (2+4), други стих испјеван у петерцу (4+1), трећи стих испјеван у седмерцу (2+2+3), четврти стих испјеван у петерцу (4+1).	Hej, hej, konobaru donesi mi štok. Hoću da se napijem da zaigram rok(2x)
Prvi i drugi stih ispjevani u asimetričnom šesteru (4+2), treći stih ispjevan u simetričnom osmercu (4+4) i četvrti stih ispjevan u simetričnom šesteru (2+2+2).	Ja sam majstor bata imam tri zanata Četvrti je dio mene volim lijepe žene(2h)

⁸Prema kazivaču Zoranu Kulini glavni cilj je da se narod razveseli i da im je zanimljivo, te se tako i prilagođavao tekst ovisno od situacije u kojoj se gara izvodi.

Muzika *gare* sastoji se iz smjenjivanja instrumentalnog i vokalno-instrumentalnog dijela, nakon pjevanog uvoda ili govorene najave. Vokalne i instrumentalne fraze *gare* razvile su se iz tradicionalnih pjesama i plesova karakterističnih za sarajevsko-romanijsko područje, koji su poslužili kao materijal za dalju razradu u novom stilu. Tokom vokalno-instrumentalnog dijela pjeva se jednoglasno ili dvoglasno, uz svirku orkestra, a ponekad i troglasno, gdje se čuje pjevanje u paralelnim tercama sa kvintom na kraju melostihova, što asocira na pjevanje „na bas“. Muzička forma *gara* predstavlja mozaični oblik koji unutar sebe sadrži manje dijelove koje se smjenjuju. Analizirajući nekoliko primjera sa youtube-a⁹ uočili smo pet različitih dijelova od kojih se gradi ovaj oblik njihovim kombinovanjem. Prvi dio je uvod u kojem se izloži prvi stih bez instrumentalne pratnje i on se više ne ponavlja u toku ovog oblika. Nakon toga slijedi instrumentalna fraza koja traje osam taktova i koja pretežno sadrži motiv cuce.¹⁰ U trećem dijelu se pojavljuje vokalno-instrumentalni oblik koji je pretežno strukture: A V A V + refren, a zatim slijedi četvrti dio koji sadrži instrumentalnu frazu u trajanju od 8 taktova, a drugačiju od one koja je bila u drugom dijelu. Peti dio je po obliku isti kao treći s tim da se izlaže novi tekst. Nakon ovog dijela nastavlja se sa proširivanjem oblika prema istom principu izlaganja kao i do sada. (Tabela 2)

Tabela 2. Muzička komponenta

Dio	I	II	III	IV	V
Naziv	Uvod	Instrumentalna fraza	Vokalno-instrumentalna fraza	Instrumentalna fraza	Vokalno-instrumentalna fraza
Opis	Izloži se prvi stih bez instrumentalne pratnje i on se više ne ponavlja u toku ovog oblika.	Fraza koja traje 8 taktova i koja pretežno sadrži motiv cuce.	A V A V + refren	Fraza koja traje 8 taktova i sadrži drugačiji tematski materijal.	Po obliku je isti kao treći dio s tim da se izlaže novi tekst.

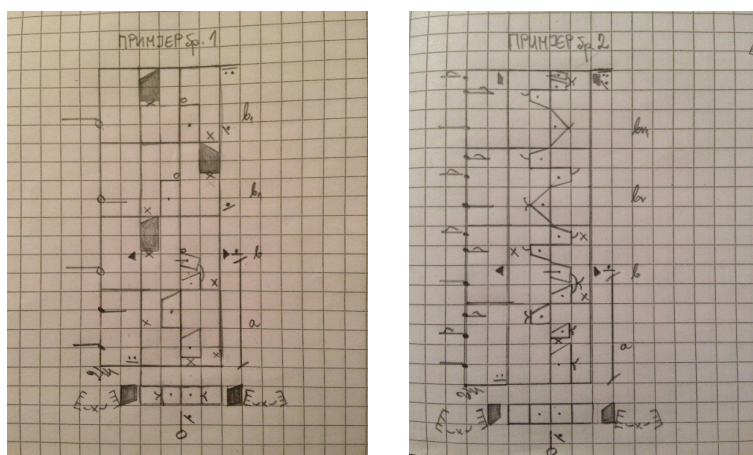
Igrački (plesni) žanr *gara* pripada grupi srodnih plesova pod pojmom *kolo u tri*, baziranih na simetričnoj osmotaktnoj organizaciji četvorotaktnih fraza, koje se izvode u formaciji kola (Ranisavljević: 2014). Analiza igračkih (plesnih) komponenata vokalno-instrumentalnog žanra *gara* zasniva se na postavljenom sistemu Seline Rakočević, koji se sastoji iz segmentacije plesa na dva nivoa: opšti i posebni (Rakočević: 2011). **Opšti nivo** se predstavlja shemom kinetika – prostor – vreme, gdje se kinetički segment vokalno-instrumentalnog žanra *gara*, razmatra na osnovu zapisa plesnih realizacija dijelova plesa kolo u tri, izvučenih iz integralnog i kontekstualnog izvođenja. Pod prvom komponentom sheme kinetika podrazumijeva se veliki broj mogućih pokreta ljudskog tijela, sa akcentom na pokrete nogu. Tok izvođenja *gare* praćen je izuzetnom raznovrsnošću pokreta nogu, ali i različitim pokretima ruku što je

⁹Vidi Izvore

¹⁰Tradicionalni ples koji pripada plesnom nasljeđu sarajevsko-romanijskog područja i koji se izvodio uz svirku dvojnica.

detaljno prikazano u Tabeli 3. U **posebnom nivou** segmentacije plesa prikazani su slični parametri kao u opštem sistemu, s tim da će svi parametri biti usmjereni na obrazac pokreta koraka. Shema posebnog nivoa predstavljena je kao: pokret (korak) – prostor – vrijeme (Tabela 4).

Osnovna organizacija kretanja po prostoru ostvarena je pravicima kretanja koso desno i koso lijevo. Ove putanje kretanja doprinose lateralnom kretanju u prostoru, koje predstavlja jednu od osnovnih karakteristika *kola u tri*. Međutim, ono što se veoma često javlja u izvođenju mnogih tradicionalnih plesova jeste odstupanje od potpunog simetričnog kretanja u desnu i lijevu stranu, i ono se manifestuje kao veće pomijeranje kola za desnom rukom (Nikolić: 2016). Veće pomijeranje kola za desnom ili lijevom rukom karakteristično je i za *pjevačko kolo* iz Posavine i *kolanje* u svim dinarskim krajevima, a zatim i za Pleteno kolo iz Potkozarja, *kolo s pjesmom* iz svejoroistočne Bosne, iako igrački obrazac ne pripada *žanru kolo u tri*.



Slika 2. Kinetogrami¹¹

Tabela 3. Opšti nivo

Igra	Kinetika	Prostor	Vrijeme
Opis	<p>Raznovrsnost vrsta pokreta nogu: koraka sa potpunim prenosom težine tela, i gestama, koje zauzimaju posebno mjesto u opisu pokreta nogu, onih kod kojih se ne prenosi težina tijela u prostoru.</p> <p>Pored najčešćeg položaja ruku puštenih kraj tijela pri čemu one miruju, tokom izvođenja gare nailazi se i na svojevrsno „trzanje“ ili „potresanje“ blago savijenih ruku, kako kod muških, tako i kod ženskih igrača.</p>	<p>Raspored igrača nije utvrđen ni polno, ni generacijski, već su igrači po neodređenom rasporedu povezani u otvorenom, kružnom, vijugavom kolu.</p> <p>Kretanje po prostoru je isključivo po kružnici.</p> <p>Igrači su međusobno povezani rukama spuštenim niz tijelo.</p>	<p>Ritmička pulsacija obrasca pokreta je distributivno organizovana, u dvodjelnom metru.</p>

¹¹Zbog ograničenog broja stranica ovog rada priložena su samo dva kinetograma *gare*.

Tabela 4. Posebni nivo

Obrazac pokreta (koraka)	Pokret (korak)	Prostor	Vrijeme
<p>Opis</p>	<p>Početna pozicija u svim analiziranim primjerima je koso desno, odnosno koso lijevo.</p> <p>Izuzetna raznovrsnost kod pokreta nogu i varijantnost pokreta.</p> <p>Varijantnost gesti koje se javljaju u toku izvođenja čitavog obrasca kao koso desno naprijed, bočno, u mjestu, naprijed, sa akcentovanim dodirivanjem tla prstima.</p>	<p>Osnovna organizacija kretanja po prostoru ostvarena je pravcima kretanja koso desno i koso lijevo.</p> <p>Ove putanje kretanja doprinose lateralnom kretanju u prostoru, koje predstavlja jednu od osnovnih karakteristika kola u tri.</p> <p>Odstupanje od potpunog simetričnog kretanja u desnu i lijevu stranu se manifestuje kao veće pomijeranje kola za desnom rukom.</p>	<p>Najčešći metroritmički obrazac inicijalnog motiva a jesu dvije četvrtine, dok se kod analiziranih plesnih realizacija nailazi često i na grupu četvrtine i dvije osmine.</p> <p>Drugi motiv b se javlja u različitim metroritmičkim obrascima: kao grupa od četvrtine i dvije osmine, zatim kao grupa od dvije četvrtine i kao grupa od četvrtine i punktirane figure.</p> <p>Brzina izvođenja koraka je u tempu allegro.</p>

ZAKLJUČAK

Gara je složena plesno-vokalno-instrumentalna forma koju čine tri komponente: poetska, muzička i kinetička komponenta. Zbog svoje složenosti, ovaj element nematerijalnog kulturnog nasljeđa se može analizirati na predstavljen način. Na osnovu sistema i simbola svojstvenih za analizu svake komponente gare pojedinačno dobijeni su rezultati u kojima se metrika poetskog stiha *gare* pretežno sastoji iz asimetričnog deseterca, dok se drugačije vrste stihova pojavljuju samo u refrenima. Muzika *gare* se sastoji iz vokalno-instrumentalnih dijelova koji se smjenjuju i kao takvi rezultiraju mozaičnim oblikom muzičke forme *gare*. Analizom igračkog obrasca gare ustanovljeno je da su igrači po neodređenom rasporedu povezani u otvorenom, kružnom ili vijugavom kolu i da se prilikom izvođenja gare kolo pomijera više za desnom rukom. Važno je napomenuti da se u toku izvođenja *gare* ističu raznovrsni pokreti i geste koji su najviše zastupljeni u pokretima nogu, ali i u pokretima ruku. Složena plesno-vokalno-instrumentalna forma gara prepoznatljiva je i kao oblik bećarca sa refrenom, gdje se veliki značaj pridaje tekstu, odnosno poruci koju šalje. Analizirani oblik gare iz sarajevsko-romanijskog područja je zabavnog karaktera i sadrži muzičke elemente koji su karakteristični za plesove iz sarajevsko-romanijskog područja.

LITERATURA

1. Vučićević, S. (2015a): „Istraživanje vokalne tradicije na području opštine Pale“, Naučno-stručni skup „Studenti u susret nauci“ zbornik radova, Banja Luka, Univerzitet u Banjoj Luci, str. (281-289).
2. Vučićević, S. (2015b): „Istraživanje muzičko-folklorne građe na području opštine Pale“, u: Kovačević, D. (ur) M-INISTAR. Istočno Sarajevo, Muzička akademija Univerziteta u Istočnom Sarajevu, str. (157-166).
3. Kuhač, F. (1941): Južno-slovenske narodne popijevke. Knjige I – IV, JAZU, Zagreb
4. Lalević, M. (1975): Sinonimi i srodne reči srpskohrvatskoga jezika. Beograd
5. Leskovac, M. (1958): Bečarac, Novi Sad, Matica Srpska
6. Matović, A. (1998): Bečarac u Vojvodini, Novi Sad, Matica Srpska
7. Nikolić, K. (2016): *Osnovne karakteristike kinetičke komponente vokalno-instrumentalne plesne forme gara*, esej iz etnokoreologije, mentor dr Selena Rakočević, FMU Beograd.
8. Panić Kašanski, D. (2012): Arhaično i savremeno u tradicionalnoj muzici danas na primjeru "izvornjaka" vokalno-instrumentalnih sastava sjeveroistočne Bosne i Posavine, Banja Luka, Akademija umjetnosti.
9. Rakočević, S. (2011): Igre plesnih struktura – tradicionalna igra i muzika za igru Srba u Banatu u svetlu uzajamnih uticaja, etnomuzikološke studije – disertacije, sveska 2/2011, Beograd, FMU Beograd.
10. Ranisavljević, Z. (2014): „Osnovni principi formalnog obikovanja igračke komponente plesnog žanra kolo u tri“, u: Marinković, S. i Dodik, S. (ur). Vlado Milošević: etnomuzikolog, kompozitor i pedagog: Tradicija kao inspiracija (tematski zbornik), Banja Luka, Akademija umjetnosti Univerziteta u Banjoj Luci i Muzikološko društvo Republike Srpske, str. (264-281).
11. Raulić Đukić, M. (2008) Posavski slavuji i Kulturno umjetničko društvo, Modriča, Srpski kulturni centar Modriča i Savez književnika Srbije.
12. Rodić M. i Pavlović I. (2003): O posavskoj, trebavskoj i ozrenskoj „preklapuši“, Šamac Godišnjak SPKD Prosvjeta, druga sveka.

IZVORI

Razgovor sa kazivačem Mladenom Krsmanom putem društvene mreže – *fejsbuk*, maj 2016.
Krsman, M. Fenomen „Gara“, rukopis

Snimci gare sa youtube-a:

1. Zoran Zoka Kulina – Gari garo, Evo brke, Ja sam lola, Šoferska, 1996.
<https://www.youtube.com/watch?v=312F80b7phY>
2. Zoran Zoka Kulina – Savo Derikonja, Gari garo, Švalerska, Baraba i lola, 1997.
<https://www.youtube.com/watch?v=GlduWagRVzE>
3. Gara kolo – Vučija Luka 2011. Od Trebinja do Bileće
<https://www.youtube.com/watch?v=HFPAh2PknPQ>
4. Rojal bend – Romanijska cuca, 2016.
<https://www.youtube.com/watch?v=bJKm88xPIDs>

GEODETSKA KONTROLA VERTIKALNOSTI STUBOVA U INDUSTRIJSKIM POSTROJENJIMA

DOI: 10.7251/STES1609442S

*Stanojka Simić, Tanja Fržović
Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci*

*Mentor: dr Zagorka Gospavić, dipl. inž. geod., Slavko Vasiljević, master inž. Geod.
E-mail: stanokasimic@yahoo.com*

Sažetak

S ciljem uspostavljanja automatizovanog postupka proizvodnje, u industrijskim postrojenjima se ugrađuju složeni uređaji i oprema koja zahtjeva visoku tačnost geometrijskih oblika i relativnih odnosa. Geodetske metode mjerenja u industriji koriste se za upoređivanje projektovane i izvedene geometrije industrijskog postrojenja ili elemenata, ispitivanjem: vertikalnosti, horizontalnosti, upravnosti, pripadnosti tačaka pravoj ili geometrijskom tijelu. U radu je prikazana geodetska kontrola vertikalnosti stuba, sa posebnim osvrtom na vizuelizaciju otkrivenih deformacija.

Ključne riječi: geodezija u industriji, kontrola geometrije, vertikalnost stuba.

THREE-DIMENSIONAL REPRESENTATION OF PROJECTED AND BUILT PILLAR IN INDUSTRIAL PLANTS

Stanojka Simić, Tanja Fržović
Faculty of Architecture, Civil Engineering and Geodesy
University of Banja Luka

Mentor: dr Zagorka Gospavić, dipl. eng. geodesy, Slavko Vasiljević, MSc
E-mail: stanojkasimic@yahoo.com

Abstract

With the aim of establishing an automated production process, industrial plants is built from complexed devices and equipment which demand high accuracy of geometric shapes and relations. Geodetic measurement methods in industry is used for comparison of projected and built geometry of industrial plants, examining of: verticality, perpendicularity, horizontality, checking points qualification to belong to line or geometric body, etc. This paper presents executed geometry control of verticality pillar, with special review on visuelisation of detected deformation.

Keywords: geodesy in industry, geometry control, pillar verticality.

UVOD

U toku izgradnje industrijskih objekata i postrojenja, obaveza geodetskog stručnjaka je da obezbijedi da se geometrija projektovanog objekta ili postrojenja obilježi na terenu ili u određenom prostoru (da se objekat prenese iz projekta na teren ili u odgovarajući prostor), u granicama dozvoljenih odstupanja izgradnje i montaže objekta ili postrojenja.

Kontrola obilježene geometrije podrazumijeva izvođenje geodetskih kontrolnih mjerenja, obradu mjerenja i testiranje podudarnosti obilježene geometrije objekta sa projektovanom i/ili pripadnosti kontrolisanih (obilježenih) tačaka odgovarajućem (projektovanom) geometrijskom elementu, radi dokazivanja da je geometrija objekta ostvarena sa zadovoljavajućom tačnošću. Samim tim obezbijedeno je da objekat bude pozicioniran u prostoru saglasno zahtjevima u projektu.

Zadatak rada je realizovan u prostorijama Univerzitetskog grada (objekat AGGF-a u izgradnji) u kojima su simulirani industrijski uslovi rada i mjerenja. Ispitana je vertikalnost jednog od nosećih stubova konstrukcije. Izvršene su sljedeće aktivnosti pri ispitivanju vertikalnosti stuba:

1. Realizaciju projekta geodetske mreže objekta (GMO) - rekognosciranje, stabilizacija, mjerenje, testiranje, izravnje i ocjena tačnosti mjerenja, prezentacija rezultata;
2. Realizaciju geodetske kontrole geometrije objekta - kontrolna mjerenja, obrada i testiranje mjerenja, testiranje podudarnosti obilježene sa projektovanom geometrijom objekta (tačke, prave i krive linije, figure, ravni, površi), testiranje pripadnosti kontrolisanih tačaka odgovarajućem geometrijskom elementu, ocjena parametara datih figura, prezentacija rezultata.

Za uspješnu izgradnju objekata primjenom montaže konstruktivnih elemenata potrebno je učešće geodetskog stručnjaka u svim fazama izgradnje objekta. Ka uspješnom projektovanju i građenju objekata ili sklapanja tehnoloških uređaja, odnosno mašina, neophodno je obavljati odgovarajuće geodetske radove, kojima se u granicama dozvoljene tolerancije potvrđuje saglasnost projektovane i izgrađene geometrije.

Glavni dijelovi rada su: *Materijali i metode* (opisan postupak i obrada mjerenja u osnovnoj i kontrolnoj mreži), *Rezultati i diskusija* (prezentovani rezultati rada i zaključci o vertikalnosti ivica stuba) i *Zaključak* (obuhvaćen i sažet značaj kontrole geometrije). Na kraju rada je navedena korištena literatura.

MATERIJALI I METODE

Temom rada je predviđena kontrola geometrije dijela industrijskog postrojenja (objekta). Geodetska mreža i objekat se nalaze u specifičnim (netipičnim, industrijskim) uslovima čime je otežano definisanje geometrije mreže, kao i izbor broja i vrste mjerenih veličina. Realizacija geodetske mreže vrši se sljedećim koracima: rekognosciranje terena, stabilizacija tačaka geodetske mreže, postupak mjerenja. Pod rekognosciranjem terena podrazumijevamo obilaženje terena sa ciljem analiziranja njegove konfiguracije, kako bi na najbolji način bila određena mjesta na kojima treba postaviti tačke osnovne mreže. Nakon rekognosciranja terena uslijedila je stabilizacija tačaka. Položaj tačaka osnovne mreže mora da ostane nepromijenjen najmanje za predviđeni period mjerenja. Tačke osnovne mreže su postavljene u neposrednoj blizini planiranog objekta, ali van dejstva mogućih (očekivanih) sila koje bi uticale na njihovu stabilnost i položaj. S obzirom na betonsku podlogu unutar objekta, tačke osnovne mreže su stabilizovane na betonskoj podlozi urezivanjem krstića čije središte (presjek krakova, crta) predstavlja centar stabilizovane tačke, a tačka je radi lakšeg uočavanja obilježena sprejom. Mreža tačaka na objektu je postavljena u dogovoru sa kolegama građevinske ili mašinske (ili neke druge) struke na

mjestima koja najbolje reprezentuju ponašanje objekta, tj. koja su najosjetljivija na promjene. Tačke kontrolne mreže na objektu su stabilizovane vizurnim markicama. Mjerene veličine su pravci i dužine, pomoću kojih su određene nepoznate veličine, tj. koordinate tačaka osnovne mreže i tačaka na objektu. Mjerenja u osnovnoj mreži podrazumijevaju mjerenja pravaca i dužina. Instrument koji je korišćen u toku mjerenja je *Topcon GTS225* (Slika 1) čije su karakteristike, odnosno deklarirana tačnost: tačnost mjerenja pravaca $\sigma_p=5''$ i tačnost mjerenja dužina $\sigma_d= 3 \text{ mm} + 2\text{ppm}$. Prije početka mjerenja izvršeno je ispitivanje uslova:

1. Osa cjevaste libele mora biti upravna na osu alhidade.
2. Vizura mora biti upravna na obrtnu osu durbina.
3. Vertikalna crta končanice treba da je zaista vertikalna.
4. Obrtna osa durbina mora biti upravna na alhidadnu osu.

Svi uslovi su precizno ispitani i zadovoljeni.



Slika 1. Instrument Topcon GTS225

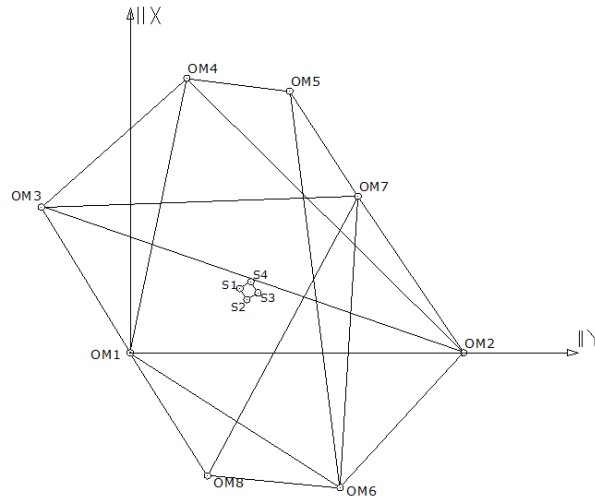
Nakon završenih priprema za početak mjerenja, pristupljeno je opažanjima koja su vršena u osnovnoj mreži. Na svakoj tački osnovne mreže vršena su opažanja prema trima tačkama osnovne mreže. Mjereni su pravci i dužine. Korišćena je girusna metoda mjerenja pravaca i svaki pravac je izmjeren u dva girusa. Da bi se greška viziranja svela na minimum, za početnu vizurnu tačku je izabrana najudaljenija tačka. Prije nego što su vršena mjerenja dužina u osnovnoj mreži, određena je adiciona konstanta. Mjerenje dužina u osnovnoj mreži vršeno je obostrano, u dva položaja durbina. Usljed kratkih vizura, korišćen je ekser radi lakšeg signalisanja pravaca. Prilikom mjerenja dužina, vršeno je prisilno centrisanje totalne stanice i prizmi postavljenih na stativu.

Sa tačaka osnovne mreže vršena su mjerenja prema tačkama objekta. Objekat je noseći stub konstrukcije kvadratnog oblika čije su ivice materijalizovane sa po četiri tačke u četiri nivoa. Korišćeni su isti instrumenti kao i za opažanja u osnovnoj mreži. Prema tačkama objekta su mjereni pravci. Pravci su mjereni girusnom metodom, u dva girusa i dva položaja durbina.



Slika 2. Terenska mjerenja

Prilikom izvođenja terenskih radova postojalo je ograničenje u pogledu prostora, tako da su tačke osnovne mreže objekta postavljene na relativno malom rastojanju jedna od druge, što ima svoje prednosti i mane. Prednost ovakvog rasporeda tačaka je što se postiže veća pouzdanost mjerenih veličina i što se postiže nesmetano dogledanje između tačaka mikromreže. Međutim, kod mjerenja pravaca dolazi do otežanog postupka mjerenja usljed kratkih vizura između tačaka, što direktno utiče na tačnost mjerenih pravaca, pošto je tačnost pravaca u funkciji dužine vizure.



Slika 3. Skica osnovne mreže inženjerskog objekta

REZULTATI I DISKUSIJA

Kontrola obilježene geometrije podrazumijeva izvođenje geodetskih kontrolnih mjerenja, obradu mjerenja, te testiranje podudarnosti obilježene geometrije sa projektovanom u granicama dozvoljene tolerancije. Kontrola geometrije inženjerskih objekata je veoma složen i komplikovan, odgovoran zadatak koji se pred geodetskog stručnjaka postavlja. Radi preciznog definisanja zadatka kontrole geometrije objekta, pravilnog izbora matematičkog modela kojim se objekat aproksimira i donošenja pravilnih zaključaka u vezi sa kontrolom geometrije objekta, neophodno je poznavanje osnovnih karakteristika objekta, pravilnog izbora osnovnih geometrijskih parametara, izbora karakterističnih tačaka objekta koje vjerodostojno aproksimiraju objekat. Karakteristike objekta određuju same geodetske radove u smislu: koji će se mjerni uređaji i metode koristiti za mjerenje, koji matematički modeli za obradu, analizu i testiranje kvaliteta geodetskih radova, koji matematički uslovi će biti testirani. U samoj fazi građenja potrebno je posjedovanje dobre saradnje sa projektantima u definisanju same tolerancije pri kontroli, koja se sastoji iz dozvoljenog odstupanja pri izvođenju građevinskih radova i dozvoljenog odstupanja kod geodetskih radova. Geodetski radovi se sastoje iz mjerenja kontrolne mreže objekta sa prethodno ocijenjenih koordinata osnovne mreže. Nakon obrade kontrolnih geodetskih mjerenja vrši se geodetska kontrola geometrije, odnosno testiranje na postavljene uslove.

Konstruktivni elementi, koji će u procesu montažne gradnje biti ugrađeni u budući objekat, treba da imaju zadovoljavajući kvalitet. Ukoliko se obezbijedi da se konstruktivni elementi izrađuju tako da njihova geometrija ima zadovoljavajuću tačnost, to će obezbijediti nesmetanu ugradnju tih elemenata u budući objekat. U pogledu funkcionalnosti, kao i stabilnosti i pouzdanosti objekta, njegova ugradnja u objekat omogućava da geometrija izgrađenog dijela i cijelog objekta bude saglasna sa projektovanom.

Sva mjerenja se vrše sa mikromreže postavljene u industrijskom postrojenju ili u samom mjestu proizvodnje konstruktivnog elementa. Mikromreža može imati različite oblike sa različitim brojem i rasporedom tačaka u zavisnosti od pojedinosti koja se u industrijskom postrojenju ispituje. S obzirom na specifičnost uslova pri geodetskim mjerenjima u industriji, posebnu pažnju treba obratiti na kriterijume za kontrolu i praćenje mjerenja. Najvažnije u kontroli geometrije inženjerskih objekata je projektovanje i realizacija geodetske (kontrolne) mreže sa optimalnim parametrima pouzdanosti i preciznosti. Sa usvojenim optimalnim planom opažanja i težinama, uslovima tačnosti i uslovima pri mjerenju koje treba ostvariti da bi se dobili zadovoljavajući rezultati mjerenja, možemo sa visokim nivoom značajnosti utvrditi geometrijske parametre koji se kod određenog inženjerskog objekta razmatraju. Tačke mikromreže treba da budu projektovane tako da su zaštićene od uništavanja u procesu izgradnje, treba omogućiti njihovo nesmetano korišćenje, odnosno izbjeći mogućnost zaklanjanja i pojavljivanja prepreka na pravcima opažanja. Za uspješnu kontrolu geometrije inženjerskog objekta, treba izraditi mrežu zadovoljavajućeg kvaliteta kako bi dobijena kontrolna mjerenja bila pouzdana, a samim tim, i dobijeni rezultati odrazili pravo stanje izgrađene geometrije u odnosu na granice zadatih tolerancija.

Najrasprostranjeniji pokazatelji koji karakterišu kvalitet geometrijskih parametara konstruktivnih elemenata objekta i tehnoloških uređaja i njihov položaj u prostoru su:

1. Horizontalnost linije karakteriše jednakost visina (ispituje se jednakost direkcioni uglova određenih tačaka na liniji),
2. Vertikalnost linije karakteriše jednakost ordinata i apcisa bilo koje dvije tačke, koje pripadaju tim linijama ili osama,
3. Paralelnost i upravnost linija određuje se uzajamnim položajem dvije prave koje leže u jednoj ravni (ispituje se matematički uslov jednakosti direkcioni uglova ili kod upravnosti ispunjenost uslova da je razlika direkcioni uglova jednaka 90°),
4. Ravnost – pripadnost tačaka ravni. (Ašanin, 2003)

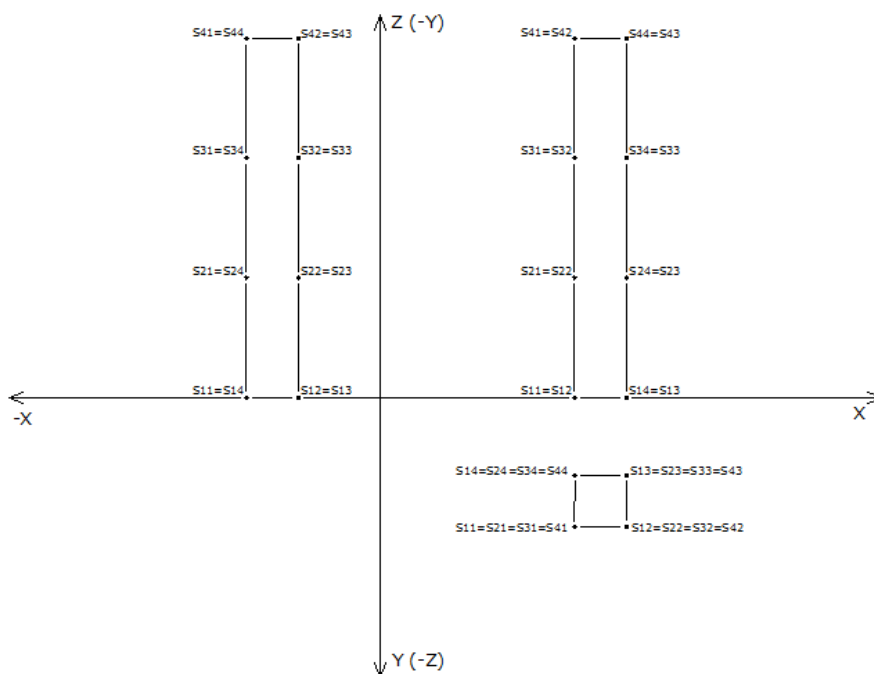
Kontrola vertikalnosti konstrukcije je veoma rasprostranjena kod građevinsko-montažnih radova i kod osmatranja deformacija objekata i uređaja. Projektovani inženjerski objekti su oblika idealnih geometrijskih figura i po pravilu se daju opisati matematičkim funkcijama. Pri istraživanju realizovanih objekata i kontroli u procesu izgradnje, zadatak je da se na osnovu konačnog skupa opažanih tačaka na površini objekta izvrši ocjena geometrijskih parametara. U tom cilju zamjenjuje se inženjerski objekat idealnom figurom čiji parametri zavise od karakteristika odgovarajućeg skupa tačaka. Pri tome je zavisno od zahtjeva postavljenih u projektnom zadatku potrebno dati odgovor na pitanje podudarnosti po položaju, po obliku i veličinu i po obliku. Suština kontrole geometrije objekata je da se dokaže podudarnost kontrolisane figure sa unaprijed zadatom apriornom figurom. Apriorna figura može biti poznata bez greške (projektovana) ili sa greškom iz prethodnih kontrolnih mjerenja. (Gospavić, 1995).ww

Ocjena geometrijskih parametara objekta koje dobijamo obradom geodetskih kontrolnih mjerenja dobijaju se za poznati ili pretpostavljeni matematički model. Potrebno je provjeriti da li je primjenjeni matematički model adekvatan ili ne. Ako su ispunjene osnovne pretpostavke o nezavisnosti greške mjerenja od nepoznatih parametara i nepomjerenost grešaka mjerenja, tada globalni test može poslužiti za testiranje adekvatnosti modela. Ukoliko je model adekvatan možemo testirati podudarnost kontrolisane geometrije sa projektovanom.

Za testiranje vertikalnosti ivica stuba se koriste opšte linearne hipoteze. Testiranje vertikalnosti ivice stuba podrazumijeva testiranje podudarnosti po koordinatnim osama. Matematička formulacija primjera hipoteze glasi (upoređene su koordinate jedne ivice koje stoje u istoj vertikalnoj ravni):

$$H_0 : d = \begin{bmatrix} \hat{Y}_{i1} - \hat{Y}_{j1} \\ \hat{X}_{i1} - \hat{X}_{j1} \\ \hat{Y}_{i1} - \hat{Y}_{k1} \\ \hat{X}_{i1} - \hat{X}_{k1} \\ \hat{Y}_{i1} - \hat{Y}_{l1} \\ \hat{X}_{i1} - \hat{X}_{l1} \end{bmatrix} = 0 \quad H_a : d = \begin{bmatrix} \hat{Y}_{i1} - \hat{Y}_{j1} \\ \hat{X}_{i1} - \hat{X}_{j1} \\ \hat{Y}_{i1} - \hat{Y}_{k1} \\ \hat{X}_{i1} - \hat{X}_{k1} \\ \hat{Y}_{i1} - \hat{Y}_{l1} \\ \hat{X}_{i1} - \hat{X}_{l1} \end{bmatrix} \neq 0$$

У оквиру хипотеза индексом „i” означене су координате првог нивоа тачака на објекту (постављене на дну стуба), са индексом „j” су означене координате другог нивоа визуирних маркица на стубу, те са индексом „k”, „l” координате трећег и четвртог нивоа тачака на стубу.



Slika 4. Skica stuba u različitim projekcijama

Test statistika za ovaj slučaj glasi:

$$T = \frac{d^T Q_d^{-1} d}{k \sigma_0^2} \sim F(1 - \alpha / 2, k, \infty)$$

Gdje su:

k - broj uslova koji se ispituju,

σ_0 - apriori standardno odstupanje (usvojeno),

d – vektor razlika formiran na osnovu ocijenjenih koordinata,

α - nivo povjerenja za usvojenu vjerovatnoću 95%,

Q_d - kofaktorska matrica razlika.

U tabeli br. 1 su prikazani rezultati odstupanja ivica stuba od zahtjevanih veličina iz projekta.

Tabela 1. Vektor razlika koordinata

Stub	Ivica 1	Ivica 2	Ivica 3	Ivica 4
d[mm]	-0,30	0,53	9,36	1,43
	-1,75	-7,66	-10,94	-1,72
	-4,36	4,17	12,49	9,96
	-5,33	-17,59	-11,73	-5,90

Na osnovu rezultata test statistike (Tabela 2.) donosimo zaključak. S obzirom da je vrijednost test statistike veća od vrijednosti kvantila Fišerove raspodjele za vjerovatnoću od 95%, te se ne prihvata nulta hipoteza, pa ivica stuba nije vertikalna.

Tabela 2. Rezultati test statistike

Stub	Ivica 1	Ivica 2	Ivica 3	Ivica 4
T	15,43	75,77	88,39	83,97
F	2,10	2,10	2,10	2,10

ZAKLJUČAK

Sušтина контроле геометрије састоји се у томе да се докаже подударност контролисане геометријске фигуре са унапријед задатом априорном геометријском фигуром. Априорна геометријска фигура може бити позната без грешке или са грешком. Општи поступак при контроли геометрије је за све примјере исти и подразумева: пројектовање и реализацију основне мреже, пројектовање и реализацију контролне мреже, те тестирање услова и оцена параметара при контроли геометрије. При трећем корак се јављају разноликости услова за сваки посебан случај. У примјеру геодетске контроле вертикалности стуба доказује се вертикалност ивица стуба, тако што се очекује једнакост по координатним осима за сваки пар тачака на истој иници. У зависности од прописаних захтева у пројекту, може се поставити строжи и блажи критеријум (већа вјероватноћа представља блажи критеријум тестирања).

Рјешавање геодетских проблема у индустрији своди се на одређивање координата дискретизованих тачака на конструкцији или њеном дијелу односно на објекту и провјери управности дважу правих, припадности једној правој, паралелности и вертикалности. На основу наведеног, могу се извршити разна тестирања и анализе добијених резултата зависно од потреба и намјена постављених задатака.

Без обзира на напредак технологије и самих процеса мјерења, потреба за обрадом и анализом резултата мерења је изузетно важна. Матеметичка статистика представља битан инструмент при обради мерења код задатака инженјерске геодезије. Многи аутори су посветили пањњу темелјној обради поступка контроле геометрије, при чему се најчешће сусрећемо са контролом карактеристика линија и равни елемената објеката и уређаја (вертикалност, управност, паралелност, итд.).

LITERATURA

Ašanin, S. (2003): Inženjerska geodezija, Beograd, Ageo d.o.o.

Gospavić, Z. (1995): Metodologija kontrole geometrije inženjerskih objekata, Beograd, Građevinski fakultet u Beogradu

RADIONUKLIDI U PIJAĆIM VODAMA I PROCJENA RIZIKA

DOI: 10.7251/STES1609452I

*Tatjana Ignjić**Prirodno-matematički fakultet, Departman za fiziku
Univerzitet u Novom Sadu**Mentor: Nataša Todorović, redovni profesor PMF u Novom Sadu
tatjana.ignjic_08@hotmail.com***Sažetak**

Pijaće vode mogu da sadrže radioaktivne izotope koji predstavljaju potencijalni rizik po zdravlje ljudi. Radioaktivnost u pijaćim vodama može biti prirodnog porijekla (nastaje rastvaranjem gasova i minerala i uključuje izotope urana, torijuma i njihove potomke ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{222}Rn , ^{210}Pb , ^{210}Po) ili antropogenog (nastaje ispuštanjem radioaktivnog otpada ili kao posljedica nuklearnih testova). U slučaju nuklearnog akcidenta i nekontrolisanog ispuštanja radionuklida iz nuklearnih elektrana u životnu sredinu, neophodno je sprovesti brzu kontrolu nivoa radioaktivnosti u okolnim vodama, vazduhu i zemljištu. Vjerovatnoća za nastanak štetnih efekata usljed ingestije vode sa povećanim sadržajem radionuklida raste sa povećanjem doze zračenja.

Metoda gamaspektrometrijske analize u naučnim istraživanjima je jedna od najčešće korišćenih eksperimentalnih metoda za kvantitativnu analizu radionuklida. Primjena gamaspektrometrije odnosi se prvenstveno na određivanje aktivnosti prirodnih i vještačkih radionuklida u okruženju. U radu je određen sadržaj prirodnih radioaktivnih izotopa ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , ^{238}U i vještačkog radioizotopa ^{137}Cs u 40 uzoraka pijaćih voda sa teritorije Vojvodine (voda iz vodovoda, bunara, javnih česmi i izvorišta). Procijenjena je godišnja efektivna doza usljed konzumacije ovih voda. Ovakva istraživanja do sada nisu rađena na teritoriji Vojvodine.

Na osnovu dobijenih rezultata zaključeno je da većina ispitanih voda sadrži koncentraciju aktivnosti ^{226}Ra iznad zakonski propisanih granica. U jednom uzorku vode detektovano je prisustvo radioizotopa ^{137}Cs . Dalja istraživanja će biti usmjerena na određivanje sadržaja radioaktivnog gasa ^{222}Rn .

Ključne riječi: radionuklidi, gama spektrometrija, efektivna doza, pijaće vode

RADIONUCLIDES IN DRINKING WATER AND RISK EVALUATION

Tatjana Ignjić
Faculty of Sciences, Department of Physics
University of Novi Sad

Mentor: Nataša Todorović, PhD
tatjana.ignjic_08@hotmail.com

Abstract

Drinking water can contain radioactive isotopes which represent potential risk to human health. Radioactivity of drinking water can be natural (by dissolving gasses and minerals including uranium and thorium isotopes, and their descendants ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{222}Rn , ^{210}Pb , ^{210}Po), or anthropogenic (by releasing radioactive waste in environment, or as result of nuclear tests). In case of nuclear accident and uncontrolled releasing radionuclides from nuclear power plants, it is necessary to rapidly implement control of radioactivity level in the surrounding waters, air and soil. The probability of occurrence of harmful effects due to ingestion of high radionuclides content water grows with an increase of radiation dose.

Method of gamma spectroscopy analysis in scientific research is one of the most common experimental methods for quantitative analysis of radioactivity content in the samples. Application of this method is primarily focused on determining the activity of natural and artificial radionuclides in environment. In this paper content of natural radioactive isotopes: ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K , ^{238}U and artificial radioisotope ^{137}Cs in 40 samples of drinking water from the territory of Vojvodina (from water supplies, wells, fountains and from wellsprings) were determined. The annual effective dose due to consummation of these waters was estimated. Such studies have not been conducted on the territory of Vojvodina earlier.

Based on the results, it was concluded that most samples contain activity concentration of ^{226}Ra over the legally regulated. Artificial radioisotope ^{137}Cs was detected in one sample. Further research will be directed on determination of content of radioactive gas ^{222}Rn .

Keywords: radionuclides, gamma spectroscopy, effective dose, drinking water.

UVOD

Određivanje koncentracije radionuklida u uzorcima iz prirodne okoline je od ključne važnosti kada se govori o zaštiti ljudskog zdravlja. Prisustvo radioaktivnih izotopa u okolini može biti prirodnog porijekla, gdje značajan udio uzimaju i oni koji su nastali kao posljedica kosmičkog zračenja. Prirodni radioizotopi se u pijaćim vodama nalaze u različitim količinama. Najčešće bivaju oslobođeni iz stijena i minerala prilikom procesa erozije i rastvaranja istih. (Nucetelli C. i dr., 2012) Osim toga, moguće je pronaći i neke vještačke radioizotope koji su nastali nakon nuklearnih akcidenata i testiranja nuklearnog naoružanja. Rad nuklearnih elektrana, ukoliko one postoje u nekoj oblasti, takođe doprinosi ovoj pojavi. (Janković M. i dr., 2012)

Radionuklidi koji se većinski nalaze u atmosferi, do tla i vodenih površina najčešće dopijevaju putem padavina. Ukoliko je atmosfera kontaminirana većim količinama radioaktivnih čestica, taloženjem radioaktivnog materijala u kapljicama vode i same padavine postaju radioaktivne. (Janković M. i dr., 2012)

Neki od najčešćih prirodnih radioaktivnih elemenata su oni iz lanca ^{238}U , prirodne radioaktivne serije mnogih radionuklida (^{238}U , ^{234}U , ^{226}Ra i ^{222}Rn). Uranijumovi izotopi (^{234}U i ^{238}U) su najrasprostranjeniji radionuklidi u vodi. U uslovima u kojima nedostaje vazduh uranijum se taloži, dok u oksidujućim gradi stabilna kompleksna jedinjenja koja se mogu kretati na dugim distancama. Zavisnost ^{226}Ra od lokalnih geoloških uslova nije tako oštra zahvaljujući velikoj pokretljivosti radionuklida i pretka ^{238}U . Koncentracija radionuklida je veća u dubini, nego na površini voda. (Todorović N. i dr., 2012). Značajno je napomenuti da ^{226}Ra ima relativno nisku rastvorljivost i da ne gradi rastvorljive komplekse. Prisustvo ^{222}Rn može biti veoma značajno, upravo zbog njegove umjerene rastvorljivosti u vodi koja se povećava više emanacijom iz unutrašnjih slojeva zemlje nego raspadom rastvorenog pretka. Uprkos činjenici da aktivnost ^{222}Rn u svježe zahvaćenoj vodi može biti više od dva reda veličine veća nego ostalih radionuklida, ona se veoma lako smanjuje kao rezultat istovremene desorpcije i fizičkog raspada. (Nucetelli C. i dr., 2012).

Druga značajna radioaktivna porodica je torijumova (^{232}Th) serija. Torijum je 3-4 puta obilniji nego uranijum u zemljinoj kori, ali se zahvaljujući sporijem rastvorljivosti rijetko pojavljuje u vodama. ^{228}Ra pripada ovoj seriji i može postati ozbiljan kontaminant zahvaljujući veoma visokoj radiotoksičnosti. (Nucetelli C. i dr., 2012)

^{40}K je takođe široko rasprostranjen radionuklid, prirodnog porijekla, beta-gama je emiter. Tricijum ^3H je radionuklid kosmičkog porijekla, on je vodonikov izotop koji se formira u višim slojevima atmosfere. Njegova radiotoksičnost je veoma malog stepena, tačnije tri reda veličine manja nego za radionuklide pomenutih serija. (Nucetelli C. i dr., 2012)

Budući da su navedeni neki od razloga zbog kojih se u pijaćim vodama mogu pojaviti radioaktivni izotopi, određeni su dozvoljeni i alarmantni nivoi radioaktivnosti vezani za javno zdravlje. U uobičajenim situacijama (odsustvo nuklearnih akcidenata ili bilo kog drugog događaja koji bi naglo povećao nivo radioaktivnosti), referentni nivoi su odabrani tako da daju po ljudski organizam potpuno beznačajnu dozu, tj. mnogo manju nego onu koja bi označila uzbunu.

Dozvoljeni nivo radioaktivnosti u pijaćim vodama je među prvima odredila Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) u pravilniku iz 1984. godine. Zahvaljujući činjenici da je došlo do povećanja faktora rizika po zdravlje ljudi, dozvoljeni nivoi su doživjeli izvjesne korekcije. (Kovacs T. i dr., 2004)

Smjernice koje je odredila WHO u vezi pijaćih voda daju ograničenje na efektivnu dozu koju godišnje primi prosječan čovjek kroz vodu za piće na 0.1mSv godišnje.

Agencija za zaštitu od jonizujućeg zračenja i nuklearnu sigurnost Srbije je kao nadležni organ donijela „Pravilnik o granicama sadržaja radionuklida u vodi za piće, životnim namirnicama, stočnoj hrani, lekovima, predmetima opšte upotrebe, građevinskom materijalu i drugoj robi koja se stavlja u promet“ (Sl. glasnik RS, br. 86/2011 i 97/2013), kojim se između ostalog propisuju granice sadržaja radionuklida u vodi za piće. (Pravilnik, 2013)

Pravilnik kaže da doprinos efektivnoj dozi koji potiče od unosa tricijuma, kalijuma, radona i torona i radonovih potomaka vodom za piće nije uračunat u graničnu vrijednost efektivne doze od 0.1mSv/god.

Prema Pravilniku, postoje izvedene dozvoljene koncentracije pojedinačnih radionuklida u vodi za piće.

Tabela 1. Izvedene koncentracije pojedinačnih radionuklida u vodi za piće (Pravilnik)

radionuklid	izvedena koncentracija [Bq/l]
C-14	2,3E+02
Co-60	4,0E+01
Sr-90	4,9E+00
I-131	6,2E+00
Cs-134	7,2E+00
Cs-137	1,0E+01
Pb-210	2,0E-01
Ra-224	2,1E-01
Ra-226	4,9E-01
Ra-228	2,0E-01
Th-232	5,9E-01
U-235	2,9E+00
U-238	3,0E+00
Pu-239	5,5E-01
Am-241	6,8E-01

Nakon nesreće u Černobilju, Evropska unija je odredila maksimalan dozvoljen nivo radioaktivne kontaminacije životnih namirnica i vode za piće u slučaju radiološke opasnosti.

Tabela 2. Granice sadržaja radionuklida u životnim namirnicama posle nuklearnog akcidenta ili u slučaju drugog vandrednog radiološkog događaja (Pravilnik)

radionuklidi	[Bq/kg] ili [Bq/l]
izotopi stroncijuma, naročito ^{90}Sr	125
alfa nestabilni izotopi plutonijuma, transplutonijumski elementi, naročito ^{239}Pu i ^{241}Am	20
svi ostali nuklidi sa vremenom poluraspada većim od 10 dana, naročito ^{134}Cs i ^{137}Cs (isključujući ^{14}C i ^3H)	1000
izotopi joda ^{131}I	500

Navedena ograničenja predviđena pomenutim Pravilnikom su u potpunosti u saglasnosti sa regulativom koja postoji na nivou Evropske unije.

UNSCEAR (*United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation*) je dao procjenu da prosječna godišnja doza koju primi čovjek iz prirodnih izvora iznosi 2.4mSv/god. Dakle, 0.1mSv/god predstavlja samo mali doprinos onome čemu smo stalno izloženi.

Tabela 3. Prosječna radijaciona doza iz prirodnih izvora (Pravilnik)

izvor	prosječna godišnja efektivna doza [mSv]
spoljašnje izlaganje: kosmičko zračenje	0.4
zemaljsko gama zračenje	0.5
unutrašnje izlaganje inhalacija (uglavnom radon)	1.2
ingestija (hrana i voda)	0.3

Postoje dokazi na osnovu studija vršenih kako na ljudima, tako i na životinjama da izloženost radijaciji od niskog do nekog srednjeg nivoa dugoročno može dovesti do pojave kancerogenih oboljenja. Ipak, ne očekuje se da će konzumacija vode koja sadrži koncentracije manje od zakonski preporučenih dovesti do štetnih efekata (ispod zakonski preporučene vrijednosti od 0.1mSv/god). Akutne zdravstvene posljedice usljed radijacije, koje vode do redukcije broja krvnih ćelija i u najtežim slučajevima do smrtnog ishoda se javljaju tek pri izlaganju veoma visokim dozama cijeloga tijela, ili nekog njegovog dijela. (WHO, 2011)

Štetni efekti koji nastaju kao posljedica ingestije radionuklida uslovljeni su na prvom mjestu količinom unesenog radionuklida. Male apsorbovane doze u tkivima mogu da povećaju vjerovatnoću nastajanja malignih oboljenja, kao što i male doze u gonadama mogu da prouzrokuju mutacije ili hromozomske aberacije koje će da se prenesu na potomstvo. Vjerovatnoća da će se ovi efekti ispoljiti se povećava sa

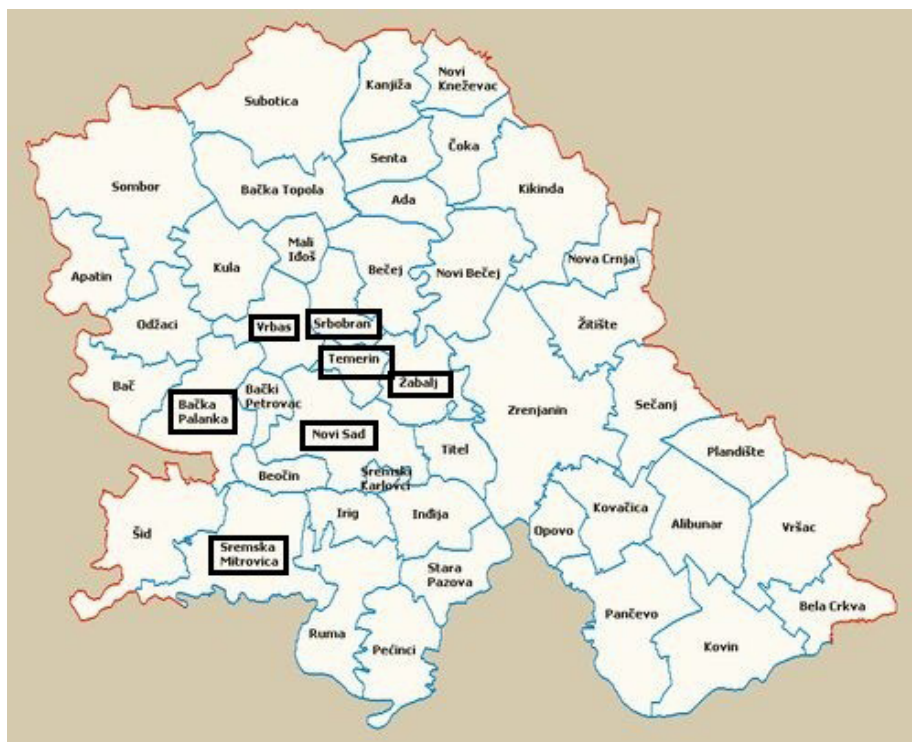
apsorbovanom dozom.

Radionuklidi uneseni u organizam se apsorbuju u krvi i akumuliraju u tkivima, pri čemu dolazi do bioloških promjena, koje mogu biti prolazne, trajne i letalne. Voda predstavlja osnovni element od kog zavisi funkcija i razvoj ćelija i tkiva u ljudskom organizmu i stoga je njen kvalitet od presudnog značaja. Za očekivati je da se štetni efekti neće ispoljiti trenutno, nego kasnije, ili u narednim generacijama. Kontaminacija organizma na ovaj način ima kumulativan karakter. Najveći rizik je ako se osoba ozrači još kao dijete, pri čemu treba imati u vidu da neće sva tkiva jednako reagovati na unesenu dozu. Reproductivni organi su naročito osjetljivi i njihovoj zaštiti treba posvetiti posebnu pažnju. U cilju smanjenja rizika preporučuje se stalna kontrola nivoa radioaktivnosti vode.

MATERIJAL I METODE

Mjerenja koncentracije pojedinih radioaktivnih izotopa u pijaćim vodama sa teritorije Vojvodine su vršena u laboratoriji Katedre za nuklearnu fiziku, na Prirodno-matematičkom fakultetu u Novom Sadu.

Prikupljanje uzoraka je izvršeno od strane Instituta za javno zdravlje Vojvodine, a mjesta uzorkovanja su odabrana na osnovu zastupljenosti karcinoma među stanovništvom tog područja.



Slika 1. Opštine u Vojvodini sa kojih je uzorkovana voda za piće

Ispitivanje sadržaja radionuklida u uzorcima vode izvršeno je gamaspektrometrijskom metodom na poluprovodničkom HPGe spektrometru, proizvođača Canberra, koji ima efikasnost detekcije 36% i rezoluciju 1.9keV. Detektor je postavljen unutar 12 cm debelog sloja olova i 3mm bakarnog unutrašnjeg sloja. Spektri se sakupljaju i analiziraju pomoću *Canberra Genie 2000 software*. (Maličević T., 2014)

Signali se šalju na multikanalni analizator MCA sa dva analogno-digitalna konvertora sa 8192 kanala kroz *Canberra* tip pretpojačavača i pojačavača. MCA je direktno povezan sa računarom u kome se mjereni spektar čuva i analizira. (Maličević T., 2014)

Canberra Genie 2000 software računa aktivnosti koncentracije izotopa za sve značajne gama linije iz spektra nakon što se sa istoga eliminiše uticaj pozadinskog zračenja. Sve mjerne nesigurnosti su prezentovane sa nivoom povjerenja od 95%. Detektor je kalibrisan pomoću referentnog radioaktivnog materijala u cilindričnoj geometriji. Efekti samoapsorpcije uzrokovani različitom gustinom su uzeti u obzir koristeći *ANGLE* kompjuterski kod baziran na konceptu efektivnog prostornog ugla. Tako precizna kalibracija je neophodna kako bi se obezbijedila niska kalibraciona greška (<10%) u nisko-energijskom opsegu (manje od 100 keV), gdje su najjače izražene analitičke linije ^{234}Th (koji je direktan potomak ^{238}U) (Maličević T., 2014)

Zbog očekivano relativno niskih koncentracija radionuklida u vodama, da bi se dobila dobra statistika, vrijeme mjerenja je iznosilo 80 000 s. Uzorci su analizirani u marinelj geometriji, a zapremina plastične posude u kojoj je vršeno mjerenje svakog uzorka je 0.5 litara.



Slika 2. Aparatura za gamaspektrometrijsku analizu u laboratoriji na PMF-u u NS

REZULTATI I DISKUSIJA

Prilikom analize rezultata zapažene su neočekivano velike koncentracije radijuma u pojedinim uzorcima. To može biti zabrinjavajuće sa aspekta efektivnih doza koje primi stanovništvo usljed ingestije date vode. Ako se uporede dobijeni rezultati sa zakonski dozvoljenim granicama koje su navedene u „Pravilniku o granicama sadržaja radionuklida u vodi za piće, životnim namirnicama, stočnoj hrani, lekovima, predmetima opšte upotrebe, građevinskom materijalu i drugoj robi koja se stavlja u promet“ (Sl. gl. RS 86/11 i 97/13, od 18.11.2011. i 6.11.2013), može se uočiti znatno odstupanje. Naime, maksimalna gornja granica za prisustvo radijuma ^{226}Ra u pijaćoj vodi iznosi 0.49 Bq l^{-1} , što je nekoliko puta manje od onog izmjenenog u pojedinim uzorcima. Najveća ustanovljena koncentracija aktivnosti ^{226}Ra u ovim mjerenjima je za uzorak pod rednim brojem 31., i iznosi 7.8 Bq l^{-1} , a najmanja 0.18 Bq l^{-1} . Izmjerena aktivnost torijuma ^{232}Th samo u nekoliko slučajeva u vrlo malom iznosu premašuje zakonski dozvoljenu. Aktivnosti uranijuma ^{238}U takođe u samo nekoliko slučajeva premašuju granicu datu Pravilnikom (Pravilnik, 2013).

Pri određivanju efektivne godišnje doze zračenja koju primi stanovništvo putem konzumacije ovakvih voda pretpostavlja se da svaki stanovnik u prosjeku popije 1 litar vode dnevno. Konzervativniji pristup računa konzumaciju od 2 litra vode dnevno.

Ukupna efektivna doza na godišnjem nivou se računa prema formuli (Todorović N. i dr., 2012):

$$GD = \sum_i GD_i = \sum_i h(g_i)A_i KM \quad (1)$$

$h(g_i)$ predstavlja konverzioni faktor date doze i njegove vrijednosti su date u Tabeli 4., za pojedine radionuklide. KM je godišnja potrošnja vode po glavi stanovnika, i u ovom slučaju je uzeto da iznosi 365 litara. A_i su pojedinačne aktivnosti radioizotopa, i navedene su u Tabeli 5.

Tabela 4. Konverzioni faktori doza za radionuklide ^{238}U , ^{226}Ra , ^{232}Th i ^{137}Cs u vodi (Todorović N. i dr., 2012)

radionuklid	$h(g_i)$ [Sv/Bq]
^{238}U	4.5×10^{-8}
^{226}Ra	2.8×10^{-7}
^{232}Th	2.3×10^{-7}
^{137}Cs	1.3×10^{-8}

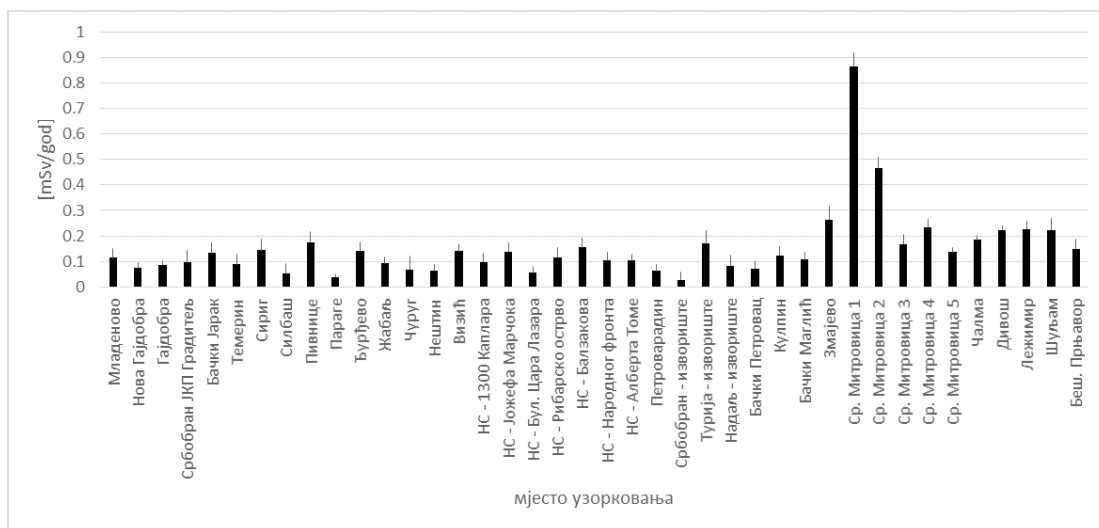
Na osnovu postojećih i izmjerenih podataka, pristupilo se određivanju ukupne doze za svaki uzorak. Ukupna doza za jedan uzorak vode je zbir doprinosa svakog pojedinačnog radionuklida detektovanih u njoj. Rezultati su prikazani u Tabeli 5.

Tabela 5. Određivanje koncentracije radioizotopa i efektivna godišnja doze za pijaće vode

r. br.	uzorak	A ⁴⁰ K [Bq/l]	A ¹³⁷ Cs [Bq/l]	A ²²⁶ Ra [Bq/l]	A ²³² Th [Bq/l]	A ²³⁸ U [Bq/l]	GD [mSv/god]
1	Mladenovo	1.0(11)	< 0.29	0.69(15)	0.38(14)	1(2)	0.11(4)
2	Nova Gajdobra	0.3(12)	< 0.3	0.54(19)	0.22(13)	< 5	0.07(2)
3	Gajdobra	< 1.3	< 0.3	0.77(12)	0.09(9)	< 2.1	0.086(14)
4	Srbobran	< 1.2	< 0.29	0.37(12)	^{0.27(14)}	^{2.2(25)}	^{0.10(4)}
5	Bački Jarak	< 1.1	< 0.3	0.65(18)	0.57(19)	1.1(19)	0.13(4)
6	Temerin	< 1.2	< 0.29	0.32(11)	0.17(12)	2.5(22)	0.09(4)
7	Sirig	< 1.2	0.08(6)	0.85(27)	0.37(17)	1.6(19)	0.14(4)
8	Silbaš	< 1.1	< 0.3	0.34(12)	0.06(14)	0.8(22)	0.05(4)
9	Pivnice	1.6(11)	< 0.3	0.50(12)	0.38(19)	5.6(23)	0.17(4)
10	Parage	< 1.1	< 0.29	0.38(13)	< 0.13	< 4	0.039(13)
11	Đurđevo	< 1.2	< 0.29	0.78(18)	0.05(14)	3.5(16)	0.14(3)
12	Žabalj	< 1.1	< 0.28	0.66(13)	0.14(15)	1(1)	0.092(25)
13	Čurug	0.4(13)	< 0.3	0.3(13)	0.06(15)	2(3)	0.07(5)
14	Neštin	0.1(12)	< 0.3	0.33(18)	< 0.15	1.8(11)	0.063(26)
15	Vizi	0.5(13)	< 0.3	0.98(18)	0.14(14)	1.7(12)	0.14(3)
16	Novi Sad 1300 Kaplara	< 1.2	< 0.29	0.7(3)	0.31(15)	< 1.3	0.10(3)
17	Novi Sad Jožefa Marčoka	0.2(11)	< 0.28	0.89(14)	0.17(13)	2.0(19)	0.14(4)
18	Novi Sad Bul. Cara Lazara	1.1(9)	< 0.2	0.25(9)	0.2(2)	0.8(8)	0.055(23)
19	Novi Sad Ribarsko ostrvo	0.1(12)	< 0.3	0.79(2)	0.39(14)	0.2(18)	0.12(4)
20	Novi Sad Balzakova	< 1.2	< 0.3	1.05(24)	0.18(15)	2(12)	0.16(3)
21	Novi Sad Narodnog fronta	< 1.1	< 0.28	0.72(15)	0.33(19)	0.1(13)	0.10(3)
22	Novi Sad Alberta Tome	0.8(12)	< 0.3	0.70(22)	0.37(14)	< 4	0.103(25)
23	Petrovaradin	0.2(11)	< 0.3	0.16(11)	0.44(16)	0.6(9)	0.063(23)
24	Srbobran	< 1.1	< 0.28	0.18(19)	0.04(13)	0.3(13)	0.03(3)
25	Turija	< 1.2	< 0.3	0.58(25)	0.19(16)	5.8(25)	0.17(5)
26	Nadalj	0.1(11)	< 0.29	0.54(12)	0.3(4)	0.2(14)	0.08(4)
27	Bački Petrovac	0.1(11)	< 0.28	0.45(11)	< 0.16	1.6(17)	0.07(3)
28	Kulpin	< 1.1	< 0.3	0.50(16)	0.54(25)	1.6(12)	0.12(3)
29	Bački maglić	< 0.9	< 0.20	0.70(9)	0.16(1)	1.3(16)	0.106(29)
30	Zmajevo	< 1.2	< 0.29	2.2(4)	0.38(12)	0.4(21)	0.26(5)
31	Sremska Mitrovica I	< 1.2	< 0.3	7.8(3)	0.38(2)	2.2(24)	0.87(5)
32	Sremska Mitrovica II	< 1.2	< 0.3	3.67(17)	0.31(9)	4.0(23)	0.47(4)
33	Sremska Mitrovica III	0.7(11)	< 0.29	1.36(11)	0.29(1)	0.3(2)	0.17(4)
34	Sremska Mitrovica IV	< 1.1	< 0.3	1.7(13)	0.36(1)	1.9(15)	0.235(29)
35	Sremska Mitrovica V	1.4(11)	< 0.3	1.33(16)	< 0.08	< 4	0.136(16)
36	Čalma	< 1.2	< 0.3	1.77(14)	0.04(15)	< 4	0.184(19)
37	Divoš	< 1.2	< 0.3	1.79(13)	0.49(1)	< 5	0.224(16)
38	Ležimir	< 1.2	< 0.3	1.58(24)	0.62(11)	0.8(11)	0.23(3)
39	Šuljam	< 1.2	< 0.3	1.01(17)	0.87(12)	2.9(23)	0.22(4)
40	Beš. Prnjavor	< 1.1.	< 0.29	1.21(18)	0.29(9)	0.1(2)	0.15(4)

Analizirajući izračunate efektivne doze može se uočiti da je u uzorcima vode pod rednim brojevima: 1, 5, 7, 9, 11, 15, 17, 19, 20, 22, 25, kao i 28-40 u Tabeli 5. prekoračena granična vrijednost od 0.1mSv godišnje, preporučena od strane Svjetske zdravstvene organizacije (WHO, 2011). Dobijeni rezultati su prikazani i grafički.

Grafik 1. Godišnja efektivna doza



Budući da je ovo istraživanje prvo ovakve vrste na teritoriji Vojvodine, a da su rezultati u većini neočekivani, konačni zaključci o povezanosti visokih doza i pojave kancerogenih oboljenja tek trebaju biti ustanovljeni dodatnim istraživanjima u kojima učestvuju stručnjaci iz oblasti medicine.

ZAKLJUČAK

Voda je jedan od ključnih elemenata za opstanak ljudske populacije; neophodna je za pravilan rast i razvoj ćelija, a samim tim i za organizam u cjelini. Stoga je kontrola i održavanje njenog kvaliteta od neprocjenjive važnosti.

Veoma važna stavka u postupku kvalitetne analize pijaćih voda jeste ispitivanje sadržaja radionuklida. U ovom radu, u te svrhe korišćena je metoda gamaspektrometrije. Uzorci su uzeti iz pojedinih opština sa teritorije Vojvodine. Rezultati dobijeni mjerenjem su pokazali da je u većini uzoraka aktivnost ^{226}Ra iznad granice dozvoljene zakonom, a u nekim slučajevima i ^{232}Th i ^{238}U . Kao posljedica toga ukupna doza koju primi prosječan stanovnik sa teritorija odakle su uzimani uzorci putem ingestije vode za piće u većini slučajeva prelazi 0.1mSv/god, dakle više nego što je preporuka Svjetske zdravstvene organizacije.

LITERATURA

- Janković M., Todorović D., Todorović N., Nikolov J. (2012): Natural radionuclides in drinking waters in Serbia. *Applied Radiation and Isotopes* 70: 2703-2710
- Kovacs T., Bodrogi E., Dombovari P., Somlai J., Nemeth Cs., Capote A., Tarjan S. (2004): ^{238}U , ^{226}Ra , ^{210}Po concentrations of bottled mineral waters in Hungary and their committed effective dose. *Radiation Protection Dosimetry*, Vol. 108, No. 2: 175-181
- Maličević T. (2014): Određivanje alfa i beta aktivnosti u vodi i procena rizika, master rad. PMF Novi Sad, Departman za fiziku
- Nuccetelli C., Rusconi R., Forte M. (2012): Radioactivity in drinking water: regulations, monitoring results and radiation protection issues. *Ann Ist Super Sanita*, Vol. 48, No. 4: 362-373
- Pravilnik o granicama sadržaja radionuklida u vodi za piće, životnim namirnicama, stočnoj hrani, lekovima, predmetima opšte upotrebe, građevinskom materijalu i drugoj robi koja se stavlja u promet (Sl. gl. RS 86/11 i 97/13, od 18.11.2011. i 6.11.2013.)
- Todorović N., Nikolov J., Tenjović B., Bikit I., Vesković M. (2012): Establishment of a method for measurement of gross alpha/beta activities in water from Vojvodina region. *Radiation Measurements* 47: 1053-1059
- World Health Organization (2011): *Guidelines for Drinking-water Quality*, fourth edition, 203-219

IMPLEMENTACIJA ZAJEDNIČKE BEZBEDNOSNE I ODBRAMBENE POLITIKE U ENERGETSKOJ POLITICI EVROPSKE UNIJE

DOI: 10.7251/STES1609464S

Autori:

Tatjana Simić

Nenad Stekić

*Fakultet bezbednosti
Univerzitet u Beogradu*

Mentorka: dr Vanja Rokvić, docentkinja

tanja-sim@hotmail.com

nenad.stekic@fb.bg.ac.rs

Sažetak

Posthladnoratovski period je uslovio razvoj i širenje koncepta bezbednosti na globalnom nivou, koji danas uključuje oblasti, koje nisu direktno povezane sa bezbednošću države. Jedna od njih je energetska bezbednost, koja je prepoznata kao jedna od glavnih šticećenih vrednosti na nivou Evropske unije. Energetska bezbednost oličena u energetskejoj politici Evropske unije, predstavlja sve aktuelnije pitanje, imajući u vidu da je EU najveći svetski uvoznik energenata i suočava se sa brojnim problemima poput sigurnog snabdevanja, funkcionisanjem energetskeg tržišta i neujednačenom energetskeom politikom na nivou država članica. U svetlu tih problema, institucije EU su usvojile niz direktiva i drugih normativno-pravnih akata koji imaju za cilj ostvarenje i zaštitu svojih interesa u ovoj oblasti. Kao potencijalno efikasan instrument u očuvanju svojih energetskekih interesa, u periodu nakon stupanja na snagu *Sporazuma iz Lisabona*, EU uspešno implementira *Zajedničku bezbednosnu i odbrambenu politiku (ZBOP)*, odnosno civilne, ali i vojne resurse koji joj stoje na raspolaganju. Cilj ovog rada je prikazivanje modaliteta kojima EU nastoji da obezbedi svoje interese u energetskejoj politici nakon usvajanja *Sporazuma iz Lisabona (2007)*. Autori će na primeru vojne operacije *Atalanta*, ukazati na instrumente koji Uniji stoje na raspolaganju, kao i razloge koji doprinose nedovoljnom angažmanu vojnih potencijala u pomenute svrhe. Najpre će analizom sadržaja normativno-pravne regulative (*acquis communautaire*) u oblasti energetskeje politike EU, biti prikazana uloga, značaj i ciljevi pomenute politike u delovanju Unije na komunitarnom režimu. Zatim će biti ukazana promenjen diskurs (uvođenje vojne komponente), kada je u pitanju zaštita interesa EU u energetskejoj politici. Za studiju slučaja odabrana je vojna operacija ZBOP-a „*Atalanta*“ (EU Navfor *Atalanta*). Rezultati rada ukazuju na pojačanu tendenciju EU da u periodu nakon usvajanja *Sporazuma iz Lisabona* koriste i vojne komponente ZBOP-a u cilju očuvanja svojih interesa na polju energetskeje politike.

Ključne reči: energetska politika, energetska bezbednost, Evropska unija, Zajednička bezbednosna i odbrambena politika, Sporazum iz Lisabona, *Atalanta*

IMPLEMENTACIJA ZAJEDNIČKE BEZBEDNOSNE I ODBRAMBENE POLITIKE U ENERGETSKOJ POLITICI EVROPSKE UNIJE

Autori:
Tatjana Simić
Nenad Stekić

Fakultet bezbednosti
Univerzitet u Beogradu

Mentorka: dr Vanja Rokvić, docentkinja

tanja-sim@hotmail.com
nenad.stekic@fb.bg.ac.rs

Abstract

The post-cold war era has caused the development and expansion of the concept of security at the global level, which involves nowadays the areas, that are not directly connected with the national security. One of them is energy security which is recognized as the one of the main protected values of the European Union. Energy security embodied in the energy policy of the European Union, is becoming very popular issue, given that the EU is the world's largest energy importer and is facing numerous problems, such as security of supply, functioning of energy markets and the uneven energy policy at Member State level. In light of these problems, the EU institutions have adopted a series of directives and other normative-legal acts aimed at the realization and protection of their interests in this area. As a potentially effective tool in preserving its energy interests in the period after the entry into force of the Treaty of Lisbon, the EU successfully implement the Common Security and Defence Policy (CSDP) with civil and military resources at its disposal. This paper aims at showing the modalities which the EU seeks to secure its interests in energy policy after the adoption of the Treaty of Lisbon (2007). Authors will indicate the instruments in Union's disposal, as well as the reasons that contribute to insufficient involvement of military potential in the mentioned purposes. Through the content analysis of normative-legal regulations (*acquis communautaire*) in the area of EU energy policy, the role, importance and the objectives of this policy in the Union action in the Community regime will be presented. Based on that, the changed discourse (introduction of military components) will be introduced, when it comes to protecting the interests of the EU energy policy. For the case study purpose, the CSDP military operation "Atalanta" (EU NAVFOR Atalanta) is chosen. Results of the paper indicate a tendency that the EU in the period after the adoption of the Treaty of Lisbon, use the military components of the CSDP in order to preserve its interests in the field of energy policy.

Keywords: energy policy, energy security, European union, Common security and defence policy, Lisbon Treaty, Atalanta

UVOD

Posthladnoratovski period je uslovio razvoj i širenje koncepta bezbednosti na globalnom nivou, koji danas uključuje oblasti, koje nisu direktno povezane sa bezbednošću države. Jedna od njih je energetska bezbednost, koja je prepoznata kao jedna od glavnih šticećenih vrednosti na nivou Evropske unije. Razlozi zbog kojih je energetska bezbednost ta koja iziskuje naročitu pažnju jesu brojni problemi sa kojima se Evropska unija suočava kada su u pitanju energenti. Sigurno snabdevanje, funkcionisanje energetskog tržišta, neujednačena energetska politika na nivou država članica, povećana zavisnost od uvoza i nestabilne cene energenata su samo neki od tih problema. Evropska unija je usvojila brojne pravne propise i različite mere kojima je nastojala regulisati oblast energetike, ali se sve to uglavnom zadržavalo pod okriljem unutrašnje politike, tj. problemi su se pokušavali rešiti unutar EU, bez uključivanja spoljnih faktora. Ozbiljnost situacije sa energentima je dostigla vrhunac kada su 2005. godine otpočeli prvi prekidi u snabdevanju ruskim gasom zbog političkih trzavica, a nedugo zatim, napadi na brodove koji prevoze naftu iz Adenskog zaliva su postajali sve učestaliji (Arinaitwe, 2014). Uporedo sa problemima u snabdevanju, potražnja za energentima u Evropskoj uniji je sve više rasla i postalo je jasno da je potrebno pronaći rešenje kako da se štite evropski interesi u oblasti energetike, jer je postajalo sve izvesnije da važeći mehanizmi ne funkcionišu.

Lisabonski ugovor je usvojen 2007. godine¹, a nakon što je prošao ratifikaciju u svim državama članicama, stupio je na snagu 2009. godine. Njime su dodeljena ovlašćenja u oblasti energetike sa ciljem da se pruži jača osnova za rešavanje problema. Uspostavljena je Evropska služba za spoljne poslove (*European External Action Service -EEAS*) koja primarno realizuje Zajedničku spoljnu i bezbednosnu politiku i *Zajedničku bezbednosnu i odbrambenu politiku* Evropske unije. Od tada EU uspešno implementira Zajedničku bezbednosnu i odbrambenu politiku (ZBOP), odnosno civilne, ali i vojne resurse koji joj stoje na raspolaganju.

Analizom sadržaja normativno-pravne regulative u oblasti energetske politike EU, biće prikazana uloga, značaj i ciljevi pomenute politike u delovanju Unije na komunitarnom režimu, kao i modaliteti kojima Evropska unija nastoji da obezbedi svoje interese u energetskej politici nakon usvajanja *Sporazuma iz Lisabona* (2007). Ukazano je na promenjen diskurs (uvođenje vojne komponente), kada je u pitanju zaštita interesa EU u energetskej politici (Marchal, 2011). Za studiju slučaja odabrana je vojna operacija ZBOP-a „Atalanta“ (EU Navfor Atalanta).

Rezultati rada ukazuju na pojačanu tendenciju EU da u periodu nakon usvajanja *Sporazuma iz Lisabona* koriste i vojne komponente ZBOP-a u cilju očuvanja svojih interesa na polju energetske politike.

ZAJEDNIČKA BEZBEDNOSNA I ODBRAMBENA POLITIKA EVROPSKE UNIJE

Zajednička bezbednosna i odbrambena politika Evropske unije (eng. *Common Security and Defence Policy – CSDP*), predstavlja integralni deo *Zajedničke spoljne i bezbednosne politike Evropske unije* (eng. *Common Foreign and Security Policy - CFSP*). Ova politika na supranacionalnom nivou predstavlja jedinstven tip integracije u sferi odbrane i bezbednosti u svetu. Uspostavljena na Samitu u Sen Malou, 1999. godine, kao „Evropska bezbednosna i odbrambena politika“, od stupanja na snagu *Sporazuma iz Lisabona* decembra 2009. godine, ova politika nosi naziv *Zajednička bezbednosna i odbrambena politika Evropske unije* (ZBOP). Praćenje geneze nastanka ove politike može se najadekvatnije ostvariti

¹Pun naziv ugovora je Ugovor iz Lisabona o izmenama i dopunama Ugovora o Evropskoj uniji i Ugovora o osnivanju Evropske zajednice. Ugovor iz Lisabona stupio je na snagu u decembru 2009. godine.

preko elemenata koji čine njen sastavni deo, odnosno elemenata koji su postepeno dodavani pod okrilje ZBOP-a. Trenutno, EU ZBOP ima 10 elemenata, premda ima i mišljenja prema kojima ZBOP ima 11 elemenata.² Najveći broj akademskih autora koji se bavi istraživanjima ZBOP-a, saglasan je da su najvidljiviji i najvažniji element ZBOP-a tzv. operacije upravljanja krizama, odnosno civilne misije i vojne operacije. Evropska unija nastoji da u globalnim okvirima postane tzv. „globalni igrač“ (global player), odnosno promovise koncept globalnog aktorstva. Kao što je prethodno pomenuto, operacije upravljanja krizama (civilne misije i vojne operacije), su najvidljiviji element ZBOP-a. Imajući u vidu da ZBOP (još uvek) ne predstavlja zamenu za zajedničke vojne snage Evropske unije, vojne operacije naročito doprinose daljim odbrambenim integracijama na supranacionalnom nivou. To je za sada, jedini način angažovanja nacionalnih kontingenata država članica na prostoru izvan Evropske unije.

Ono što je osnovna specifična participacija u vojnim operacijama nakon Sporazuma iz Lisabona, predstavlja mogućnost učešća u vojnim operacijama i pripadnicima vojski država kandidatkinja za članstvo u Uniji. Republika Srbija, tako, učestvuje u operaciji EUNAVFOR Atalanta, po osnovu Zakona o upotrebi Vojske Srbije i drugih snaga odbrane u multinacionalnim operacijama van granica Republike Srbije.³ Slična situacija je i sa državama u regionu Zapadnog Balkana, od kojih svaka učestvuje ne samo u vojnim operacijama, već i u civilnim misijama Evropske unije širom sveta. Pored toga, i Turska, ali i Kanada aktivno učestvuju u operacijama upravljanja krizama. Član 44. Sporazuma iz Lisabona predviđa mogućnost da nekoliko država članica Evropske unije samostalno kreira i odašilje vojne operacije pod zastavom Evropske unije. Ovaj član ne predstavlja kvalitativno nov vid učešća u multinacionalnim operacijama, već samo olakšava mogućnost učešća nekoliko država članica u slučaju hitnosti i nemogućnosti konsenzusa u vezi sa odašiljanjem operacije. Česte su akademske debate u vezi sa pitanjem sagledavanja Evropske unije kao „globalnog igrača“ na međunarodnom planu (Telò, 2009; Fioramonti, 2012; Soderbaum, 2013;). Jedan od instrumenata koji Evropskoj uniji omogućava da se etablira kao entitet sa vrlo značajnom ulogom u rešavanju globalnih bezbednosnih problema, nesumnjivo je ZBOP.

Pored toga, pitanje izlaska Velike Britanije kao jedne od vojno najmoćnijih država članica Evropske unije dovodi u pitanje opstanak operacija u kojima ova država najviše učestvuje u pogledu kontribucije. Pitanje globalnog aktorstva Evropske unije, postalo je aktuelno u akademskom diskursu od 2003. godine, kada je Evropska unija realizovala svoju prvu vojnu operaciju u Bosni i Hercegovini (*Althea*). Pored tzv. „civilne“ odnosno meke moći koju Evropska unija poseduje na globalnom planu⁴, Evropska unija poseduje i tzv. pametnu moć. Brojni su autori koji su saglasni da je Evropska unija možda najadekvatniji primer emitovanja pametne moći kao kombinacije meke i tvrde moći. Tvrdu moć na supranacionalnom nivou Evropska unija ne poseduje, osim kroz ukupan zbir vojnih snaga svih vojnih i ekonomskih kapaciteta svojih država članica. Druga komponenta tvrde moći – ekonomska moć, je nešto što Evropska unija svakako poseduje i na supranacionalnom i na nivou svojih država članica. Najuspešnija regionalna ekonomska integracija na svetu je svakako Evropska unija. Ukoliko bi Evropska unija bila jedna država, ona bi predstavljala ekonomsku svetsku supersilu. Imajući u vidu da Evropska unija nema vojne kapacitete na supranacionalnom nivou, jasno je da zvaničnici ove državolike tvorevine nastoje da projektuju svoje interese kroz korišćenje jedinog postojećeg modusa obezbeđivanja svojih interesa. Energetska politika i interesi Unije koji su proklamovani u ovoj oblasti sve do 2008. godine nisu bili obezbeđivani vojnim sredstvima.

²Elementi ZBOP-a su: razoružanje, zabrana proliferacije i širenja oružja za masovno uništenje, bezbednost mora, politika sankcija, borba protiv pirata, operacije upravljanja krizama, odgovor na krize, prevencija konflikata i instrument za stabilnost.

Više dostupno na: https://eeas.europa.eu/headquarters/headquarters-homepage/area/security-and-defence_en (Pristupljeno 4. 1. 2017. 14:43)

³Narodna skupština, Zakon o upotrebi Vojske Srbije i drugih snaga odbrane u multinacionalnim operacijama van granica Republike Srbije, "Službeni glasnik RS", br. 88/2009.

⁴Ova tvrdnja predstavlja opšteprihvaćen stav u akademskoj zajednici (Kurowska, 2012, Helly, 2009).

ENERGETSKA POLITIKA EVROPSKE UNIJE

Glavni razlozi uspostavljanja spoljne energetske politike Evropske unije su mnogobrojni. Najvažniji među njima su proširenje koje se 2004. i 2007. godine dogodilo sa državama Istočne Evrope (dominantno), kao i potreba da se obezbedi njihovo stabilno snabdevanje. Zatim, krize sa snabdevanjem koje Evropska unija ima u odnosima sa Rusijom. Postoji potreba da Evropska unija govori *jednim glasom* i u ovoj oblasti. Pored toga Evropska unija postaje sve zavisnija od uvoza energenata ne samo iz Rusije, već i sa prostora Sredozemlja i Bliskog Istoka. Evropska unija kao najveći svetski uvoznik energenata se suočava sa brojnim izazovima i problemima. U periodu od 80-ih godina kada je procenat uvoza iznosio manje od 40 %, do 2014. godine je porastao na 53.5 %, a energenti koji se najviše uvoze su sirova nafta (88.2 %) i prirodni gas sa 67.4 % udela (Eurostat 2016). Zbog toga, energetska bezbednost oličena u energetske politici Evropske unije, predstavlja sve aktuelnije pitanje upravo zbog rastuće zavisnosti od uvoza energenata i načina na koji se obezbeđuje da taj uvoz bude bezbedan. Na nivou EU, smatra se da se energetska bezbednost može definisati kao mogućnost da se obezbedi da se buduće esencijalne energetske potrebe mogu zadovoljiti, kako domaćim sredstvima kroz rad u ekonomski prihvatljivim uslovima ili održavanjem stratejskih rezervi, ili, pozivajući se na dostupne i stabilne spoljašnje izvore, dopunjene kada zatreba strateškim zalihama (Arinaitwe : 1 , 2014). Pojednostavljeno rečeno, posedovanje dovoljne količine energenata je preduslov za ostvarivanje energetske bezbednosti, a to je ujedno jedan od najvećih problema sa kojima se Unija suočava. Jedan od mehanizama koji EU primenjuje za ostvarivanje svojih ciljeva u ovoj oblasti jeste energetska politika, usklađena sa problemima sa kojima se EU suočava. Ona počiva na tri principa:

- Kompetitivnost,
- Bezbednost snabdevanja energentima i
- Održivost.

Prilikom donošenja energetske politike EU nastoji da balansira između ovih principa, ali se u pogledu drugog principa – bezbednosti snabdevanja energentima, susreće sa najvećim poteškoćama. Evropska komisija i Evropski parlament su usvojili različite mere u cilju postizanja bezbednosti snabdevanja energijom i održivosti energetske politike, kao srži Evropske energetske politike (European Commission, 2010). Prema stipulaciji sporazuma iz Lisabona, u članu 194., u kontekstu uspostavljanja u funkcionisanja unutrašnjeg tržišta i u vezi sa potrebom očuvanja energetske politike Unije, Evropska komisija će u duhu solidarnosti među državama članicama:

- Obezbediti funkcionisanje energetske politike;
- Osigurati bezbednost energetske politike u Uniji;
- Promovisati energetske politike i uštedu energije, kao i razvoj novih i obnovljivih izvora energije, i
- Promovisati povezivanje energetske politike mreža (Lisbon Treaty, 2009).

Pored člana 194. koji se odnosi na energiju, značajan je i član 122, koji potvrđuje da „... Savet, na predlog Komisije može odlučiti, u duhu solidarnosti između država članica, na mere prikladne ekonomskoj situaciji, naročito ako se javi ozbiljne poteškoće u snabdevanju određenim proizvodima, naročito u oblasti energije“ (Lisbon Treaty, 2007).

U periodu nakon stupanja na snagu Lisabonskog sporazuma, značaj koji se pridaje energetici sve više je rastao. U Strategiji EU: Energija 2020 (*A strategy for competitive, sustainable and secure energy*) koja je doneta 2011. godine, dramatičnim tonom se navodi da je „Energija krvotok našeg društva. Blagostanje naših ljudi, industrije i ekonomije zavisi od bezbedne, održive i povoljne energije. Istovremeno, emisije gasove koje nastaju zbog energenata, čine skoro 80% od ukupne emisije gasova staklene bašte u EU. Zbog toga, energetske politike je jedan od najvećih sa kojima se Evropska unija mora suočiti“ (Commission, 2011).

Od tada, prateći dalji razvoj politike na na nivou Evropske unije, u oblasti energetike, sve donete politike konstituišu se na osnovu tri glavna cilja:

- Unija želi bezbedno snabdevanje energentima, kako bi osigurala pouzdano snabdevanje energijom, kad god i gde god da je to potrebno;
- Obezbediti da dobavljači energenata posluju u konkurentnoj okolini koja obezbeđuje povoljne cene za domaćinstva, kompanije i industrije;
- Obezbediti da potrošnja energenata bude održiva kroz smanjenje emisije gasova staklene bašte, zagađenja i zavisnosti od fosilnih goriva (Commission, 2014).

Grafik 1. Prikaz *acquis communautaire* Evropske unije u oblasti energetske politike (pozitivno pravo).



^ Izvor: Prilagođeno sa <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy> (4.1.2017. 12:24)

Pored toga što je Evropska unija jedan od najvećih potrošača primarnih energenata, ujedno je i jedan od najvećih proizvođača.

U 2004. godini, Evropska unija proizvela je 931 miliona tona primarnih energenata, dok je 2014. godine taj udeo iznosio 770 miliona tona (Eurostat, 2015). Zanimljivo je da su podaci za 2004. uključili i 6 meseci te godine kada je deset novih država članica pristupilo Evropskoj uniji.

Sa takvim kapacitetom, bez 10 novih država članica, kao Bugarske i Rumunije koje su 2007. pristupile i Hrvatske (2013.), Evropska unija je proizvela više primarnih energenata u 2004. nego u 2014. godini. Jasno je da je usvajanjem Sporazuma iz Lisabona otvorena šira lepeza instrumenata i mera kojima Evropska unija može štititi svoje interese u energetske bezbednosti. U skladu sa principima energetske politike i interesima koji proizilaze iz njih, kao potencijalno efikasan instrument u njihovom očuvanju u periodu nakon stupanja na snagu Sporazuma iz Lisabona, EU uspešno implementira Zajedničku bezbednosnu i odbrambenu politiku (ZBOP), odnosno civilne, ali i vojne resurse koji joj stoje na raspolaganju. Ovaj instrument je po prvi put eksplicitno upotrebljen 2008. godine kada je započeta operacija Atalanta. Naime, kao što je već spomenuto, energent koji se najviše uvozi u EU je sirova

nafta – čak 88.2 % (Arinaitwe, 2014). Od celokupne proizvodnje sirove nafte kojom se trguje, 60 % se transportuje morem, a većina te nafte prolazi kroz rizične predele – Persijski zaliv, Adenski zaliv i Malajski prolaz da bi stigla do konačnih odredišta. Brojni teroristički i piratski napadi svakodnevno su otežavali plovidbu tankera koji prevoze naftu, što je dovelo do konačne eskalacije 2008. godine, kada je došlo do naglog porasta broja napada na tankere od strane Somalijskih pirata u Adenskom zalivu (The Quaker Council for European Affairs, 2010: 10). To je rezultiralo time da EU u decembru 2008. godine, pokrene operaciju Atalanta (EU NAVFOR) u okviru Zajedničke bezbednosne i odbrambene politike i u skladu sa Rezolucijama Saveta bezbednosti UN i međunarodnim pravom. Najeksplicitniji primer upotrebe jednog od elemenata ZBOP-a u očuvanju vitalnih energetske interesa Evropske unije, jeste vojna operacija Atalanta u kojoj je prvi put u istoriji postojanaja ZBOP-a, kao jedan od ciljeva postavljeno i očuvanje energetske bezbednosti Evropske unije. Kako bi bio pokazan značaj koji ova operacija ima u očuvanju primarno (pomorskih) energetske interesa Evropske unije na Rogu Afrike, u nastavku će biti detaljno opisana vojna operacija Atalanta.

STUDIJA SLUČAJA: VOJNA OPERACIJA „ATALANTA“

Nakon što je Evropska komisija i zvanično uspostavila *Evropsku energetske politiku*, ustanovljen je princip kojim će se u budućnosti realizovati očuvanje interesa u energetskej politici korišćenjem i vojnih sredstava, olicen u krilatici „vojska za energiju, energija za vojsku”.

Vojna operacija *Atalanta* (*European Union Naval Force - Atalanta*) predstavlja vojnu operaciju uspostavljenu rezolucijama Saveta bezbednosti Ujedinjenih nacija 1814., 1816., 1838. и 1846.⁵ Operacija *Atalanta* pokriva veliko područje koje obuhvata južno Crveno more, Adenski zaliv, te velike delove Indijskog okeana, uključujući i Sejšele. Područje operacije uključuje i somalijsku obalu te njene teritorijalne i unutrašnje vode. Reč je o području od oko 3,7 miliona kvadratnih kilometara. Ratni brodovi izvode pohode u Međunarodnom tranzitnom koridoru (*Internationally Recognised Transit Corridor – IRCT*) u Adenskom zalivu i u Indijskom okeanu. Operacija Atalanta je operacija podrške miru koju Evropska unija sprovodi od decembra 2008. godine u cilju borbe protiv piratstva. Pod piratstvom se podrazumeva krivično delo u kome član posade ili putnik broda koji na otvorenom moru ili na mestu koje ne potpada pod vlast nijedne države učini nasilje ili razbojništvo prema licima na drugom brodu, zadrži, oduzme, ošteti ili uništi drugi brod ili dobra koja se nalaze na njemu ili prouzrokuje štetu velikih razmera (Krivični Zakonik, Čl. 294). Koliki uticaj piratstvo ima na celokupnu svetsku trgovinu, najbolje pokazuje podatak da, prema procenama fondacije *Budućnost Zemlje* (*One Earth Future*), piratstvo košta međunarodnu ekonomiju od 7 do 12 milijardi dolara godišnje (Bowden, 2010:3). U svetlu ovih problema, Džo Borg (Joe Borg), tadašnji evropski komisioner za morske poslove, izjavio je 2009. godine da je Evropska unija posvećena da uradi sve sto moze kako bi odigrala svoju ulogu u odvracanju i suzbijanju piratstva. Potreban nam je integrisani civilno-vojni pristup, preko koga cemo svi raditi zajedno. Evropska Komisija doprinosi kroz poboljsanje nadzora nad morskom bezbednošću i time što pomaže da se postavi međunarodni pravni okvir kako bi se postavila osnova za uspostavljanje bezbednosti na moru i reda na kopnu (Commission 2009).

Nakon što je doneta odluka o uspostavljanju operacije *Atalanta*, kao osnovni ciljevi koje treba ostvariti, pozicionirali su se zaštita brodova koji prevoze humanitarnu pomoć za Somaliju u sklopu *Svetskog*

⁵Ceo tekst rezolucija dostupan na sledećim veb adresama:

https://www.marad.dot.gov/wp-content/uploads/pdf/UNSCR_1838_-_SIT_IN_SOMALIA.pdf (14.1.2017. 18:34);

https://www.marad.dot.gov/wp-content/uploads/pdf/UNSCR_1816_-_SIT_IN_SOMALIA.pdf (14.1.2017. 18:36);

https://www.marad.dot.gov/documents/Summary_1846.pdf (14.1.2017. 18:37).

programa za hranu (World Food Programme - WFP) i brodova koji pružaju logističku podršku snagama Afričke unije koje se nalaze u području grada Mogadishua u sklopu misije Afričke unije u Somaliji (AMISOM), zaštita brodova koji prolaze područjem operacije, odvratanje, zaštita i suzbijanje kriminalnih radnji piratstva i oružane pljačke s područja Somalije, učestvovanje u nadzoru ribarskih aktivnosti ispred obala Somalije i podrška drugim operacijama EU i međunarodnih organizacija koje rade na jačanju morske bezbednosti i kapaciteta u regionu.

Podaci sa zvaničnog veb sajta Eunavfora, da se do 95% (po obimu) trgovine zemalja članica Evropske unije odvija na moru, a od tog broja 20% prolazi kroz Adenski zaliv, ukazuju na to zašto EU Navfor ulaze značajne napore kako bi obezbedio sigurnu trgovinu kroz ovu stratešku oblast.

Neophodnost jedne ovakve operacije proističe iz činjenice da je broj piratskih napada u stalnom porastu. Na „Rogu“ Afrike se, u proseku, na svakih 10 dana dogodi piratski napad (Onuoha, 2009). Operacija Atalanta spada u operacije sa relativno niskim budžetom, u odnosu na ostale operacije Evropske unije. Za 2016. godinu, izdvojeno je 6.3 miliona evra za funkcionisanje ove operacije.⁶

U operaciji *Atalanta* učestvuju mnoge države članice Evropske unije ali, postoji tek šest država koje kontribuiraju vojnu opremu i naoružanje. Pored država članica Evropske unije, u operaciji *Atalanta* učestvuju i države kandidati za članstvo u Uniji. Republika Srbija aktivno učestvuje u pomenutoj operaciji sa četiri pripadnika Vojske Srbije (januar 2017).

Tabela 1. Učešće u vojnoj kontribuciji u okviru operacije Atalanta (Decembar 2016)

Države kontributori	Brodovi	Vazduhoplovi
Španija	2 ratna broda (jedna fregata)	1 P3-C Orion
Nemačka	3	1 P3-A Orion
Francuska	4	1 Falcon 50
Grčka	1	/
Italija	1	/
Švedska	3	/

Izvor: <http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cmsUpload/naviresjuin.pdf> (3.1.2017. 12:34)

Španija je među državama koje najaktivnije učestvuju u kontribuciji vojnih sredstava u operaciji Atalanta. Početkom 2017. godine, u okviru operacije angažovan je ratni brod španske kraljevske mornarice kao i vazduhoplovi Vojske Španije.⁷

Za kompleksan problem, kao što je pronaći način da se zaštiti energetska bezbednost Unije, EU je kombinovanjem *tvrde i meke* moći koja joj stoji na raspolaganju pokazala da je pokretanje vojne operacije dobro rešenje. Na samom početku Operacije, koja nije beležila značajnije uspehe, Somaljsko piratstvo

⁶Više dostupno na: <http://eunavfor.eu/mission/> (Pristupljeno 4.1.2017. 13:51)

⁷Videti više na: <http://eunavfor.eu/deployed-units/surface-vessels/#news-tabs> (Pristupljeno 3. 1. 2017. 12:44)

dozvelo je vrhunac u januaru 2011. godine: 736 talaca i 32 broda su držana od strane pirate. Oktobra 2016, taj broj je iznosio 0 i za taoce i za brodove.⁸ Na osnovu ostvarenih rezultata, kao i činjenice da od 2013. godine nije bilo uspešnog piratskog napada i zauzimanja brodova, operacija *Atalanta* ocenjena je uspešnom. Uporedo sa vojnim angažovanjem, na inicijativu EU NAVFOR uspostavljen je i *Centar Pomorske Bezbednosti – Rog Afrike* (*The Maritime Security Centre – Horn of Africa/ MSCHOA*). Ovaj Centar obezbeđuje 24 časovni monitoring plovila koja prolaze kroz Adenski zaliv, dok se na interaktivnom vebsajtu, Centru omogućuje da ima uvid u najnovije anti-piratske mere u Pomorskoj industriji i istovremeno komunicira sa kompanijama koje prevoze pošiljke i robu preko Zaliva. Ovakve mere demonstriraju način na koji Evropska unija pristupa rešavanju problema, jer kako to ističu Germond i Smit, energetska bezbednost znači više od razmišljanja o ekonomskim posledicama piraterije, ona označava potrebu EU da obezbedi dovoljno energenata da zadovolji svoje potrebe. Potencijalan prekid uvoza energenata se u ovom smislu tumači kao pretnja koja može ugroziti države članice EU i ključne evropske interese (Germond & Smith 2009).

Odluka koja je doneta da se otpočne i sprovodi ova operacija, potvrđuje rešenost Evropske unije da koristi sredstva koja su joj na raspolaganju, bila ona vojna ili nevojna, da zaštiti svoje interese. Iako je značaj ove Operacije višestruk, neosporno je da veliki udeo u tom značaju zauzima bezbednost snabdevanja / trgovine energentima, odnosno zaštita energetskih interesa Evropske Unije.

ZAKLJUČAK

Stupanjem na snagu *Sporazuma iz Lisabona* otpočeo je novi period u pogledu zaštite energetskih interesa Evropske unije. Sporazumom su potvrđene osnovne slobode građana Evropske unije i princip solidarnosti među članicama u slučaju terorističkih napada ili prirodnih katastrofa kao i u oblasti energetike. Član 194. se u celosti odnosi na energetiku, dok je klauzula o solidarnosti eksplicitno navedena u članu 122. Sporazuma, po kom se Evropska unija može „odlučiti na mere koje smatra prikladnim kako bi zaštitila energetske interese država članica” (European Commission, 2007: art.122&194).

Kao jedan od najznačajnijih instrumenata kojima se to ostvaruje, pozicionira se *Zajednička bezbednosna i odbrambena politika*, koju primarno kreira i realizuje Evropska služba za spoljne poslove. Najvažniji element ZBOP su operacije upravljanja krizama, odnosno civilne misije i vojne operacije, kojima Evropska unija, sem što nastoji da zaštiti svoje interese, emituje svoju pametnu moć, pri čemu su brojni autori saglasni da je Unija najbolji svetski primer za to (Rodriguez, 2013; Helly, 2009; Larik, 2013).

Proklamovana energetska politika Evropske unije i interesi koji proizilaze iz nje, nisu na ovaj način bili štice sve do 2008. godine. Kao glavni problemi sa kojima se Evropska unija susreće u oblasti energetike, izdvajaju se sigurno snabdevanje, funkcionisanje energetskog tržišta, neujednačena energetska politika na nivou država članica, povećana zavisnost od uvoza i nestabilne cene energenata. Posedovanje dovoljne količine energenata je preduslov za ostvarivanje energetske bezbednosti, a to je ujedno jedan od najvećih problema sa kojima se Unija suočava. Kada se na to doda činjenica da Unija uvozi oko 88.2 % sirove nafte, a veliki udeo u tom procentu zauzima nafta koja se transportuje iz Adenskog zaliva, razlog za angažovanje vojnih kapaciteta kojima će zaštititi snabdevanje energentima, postaje više nego opravdan. U situacijama poput ove, energenti prestaju biti samo razlog za saradnju između država, već postaju i potencijalno jezgro konflikta koje pretilo da eskalira.

⁸Više dostupno na: <http://eunavfor.eu/mission/> (Pristupljeno 4.1.2017. 13:53)

Kada je ozbiljnost situacije sa piratskim napadima na tankere koji prevoze naftu dostigla vrhunac, 2008. godine je pokrenuta operacija EU Navfor Atalanta, kao operacija podrške miru, u cilju borbe protiv piratstva. Evropska unija je pokazala rešenost da samostalno zaštiti svoje interese koje ima u ovom regionu, a među šticećenim vrednostima našla se i energetska bezbednost, kao vrednost za čiju zaštitu Evropska unija ne okleva da upotrebi sva raspoloživa sredstva. Od početka operacije, pa do 2011. godine nije bilo očekivanih rezultata u pogledu smanjenja broja napada, pa su tako u januaru te godine, 736 talaca i 32 broda držana od strane pirata (Marchal, 2011). Ipak, operacija *Atalanta* je od tog perioda dobila zaokret i sprečila brojne napade, te već od 2013. godine nije bilo uspešnog piratskog napada i zauzimanja brodova, a do oktobra 2016, broj talaca i oteatih brodova je ostao na nuli. Zbog ovakvih rezultata, *Atalanta* je proglašena uspešnom, a Evropska unija demonstrirala i svoju tvrdnu moć na globalnoj sceni.

U martu 2012.godine, po prvi put je Evropska služba za spoljne poslove aktivirala Evropski centar za operacije, preko kojeg se koordinišu tri tekuće operacije ZBOP na Rogu Afrike. Centar je osnovan u januaru, kako bi bio ad hoc štab za zajedničke, autonomne operacije koje sprovodi Evropska unije, pogotovo kada nijedan nacionalni štab nije dostupan.

Postoje i viđenja u akademskoj zajednici, prema kojima operacija *Atalanta* nesumnjivo predstavlja „odličan primer sekurizitacije određenih vrsta politike, prema državama u razvoju” (Keukeleire & Raube, 2013). Promocija nove energetske politike Evropske unije, oličene u strategiji *Energy 2020*, svakako predstavlja segment sekuritizacije ovog, za Evropsku uniju, važnog polja delovanja. Obezbeđivanje slobodnih vodenih koridora, odnosno pružanje sigurnosti tankerima koji prevoze energente ka Evropi, predstavlja jedan od krucijalnih doprinosa ove operacije.

Značaj operacije *Atalanta* u pogledu suzbijanja piratstva i zaštite plovidbe je neosporan, ali ono po čemu je ova operacija izuzetno značajna, jeste to što ona predstavlja prvi slučaj u kome se angažovanjem vojnih kapaciteta, obezbeđuju energetske interese Evropske unije, van njene teritorije. Ova operacija bi mogla poslužiti za primer za buduće angažovanje vojnih modaliteta ZBOP-a za ostvarivanje ili zaštitu energetske interese Unije. Sem toga, *Atalanta* je doprinela da Evropska unija bude još vidljivija u međunarodnoj areni i nepobitno jača njen uticaj kada su u pitanju vojne operacije. Ostaje da se vidi kako će se pitanje izlaska Velike Britanije kao jedne od vojno najmoćnijih država članica Evropske unije odraziti na buduće operacije, ali i tekuće u kojima ova država najviše učestvuje u pogledu ukupne kontribucije.

BIBLIOGRAFIJA

1. Annual Yearbook 2015, European Union Eurostat, [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Energy_production,_2004_and_2014_\(million_tonnes_of_oil_equivalent\)_YB16.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Energy_production,_2004_and_2014_(million_tonnes_of_oil_equivalent)_YB16.png), Sajt pristupljeno: 14.1.2017. 13:35
2. Arinaitwe, P. W. (2014). Treaty of Lisbon; Advancing European Union's Energy Security through External Energy Policy. Advancing European Union's Energy Security through External Energy Policy
3. Bowden, A., Hurlburt, K., Aloyo, E., Marts, C., & Lee, A. (2010). The economic costs of maritime piracy. One Earth Future Foundation.
4. Commission, E. (2009). European commission - PRESS RELEASES - press release - maritime security: Protecting maritime transport from piracy. http://europa.eu/rapid/press-release_IP-09-83_en.htm Sajt pristupljeno 18.1.2017
5. Commission, E. (2014, September 22). Energy strategy - energy - European commission. <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy> Sajt pristupljeno: 15.1 2017. 14:42

6. Commission,E.(2011). <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2011energy2020en0.pdf> Sajt u pristupljeno: 15.1.2017. 15:30
7. *Energy Security and CSDP: Energy Factor in the EU Military Missions and Operations* (2013) European Security and Defence College 8TH High Level Course “Alcide De Gasperi”, Tartu, Estonia
8. European Commission, (2006.) European neighbourhood policy and enlargement negotiations - Acquis – European commission. Приступљено 9.11.2016., ca: http://ec.europa.eu/enlargement/policy/glossary/terms/acquis_en.htm
9. Germond, B., & Smith, M. E. (2009). Re-thinking European security interests and the ESDP: explaining the EU's anti-piracy operation. *Contemporary security policy*, 30(3), 573-593.
10. Germond, B., & Smith, M. E. (2009). Re-thinking European security interests and the ESDP: explaining the EU's anti-piracy operation. *Contemporary security policy*, 30(3), 573-593.
11. Helly, D. (2009). 24. EU NAVFOR Somalia The EU military Operation Atalanta. *European Security and Defence Policy*, 391.
12. http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_production_and_imports
13. Keukeleire, S., & Raube, K. (2013). The security–development nexus and securitization in the EU's policies towards developing countries. *Cambridge Review of International Affairs*, 26(3), 556-572.
14. Larik, J. (2013). Europe's Fight Against Piracy: From the Barbary Coast to Operation Atalanta. *Browser Download This Paper*.
15. Marchal, R. (2011). Somali piracy: The local contexts of an international obsession. *Humanity: An International Journal of Human Rights, Humanitarianism, and Development*, 2(1), 31-50.
16. Onuoha, F. (2009). Sea piracy and maritime security in the Horn of Africa: The Somali coast and Gulf of Aden in perspective. *African Security Studies*, 18(3), 31-44.
17. Rapačić, S. (2009). Tržište energenata u Evropskoj uniji i interesi Srbije. *Medunarodni Problemi*, 61(4).
18. Rodríguez, J. F. (2016). Security and development: The intervention of the European Union in Somalia. *IEEE Opinion Document*, 29(2012), 21.
19. The Quaker Council for European Affairs. (2010). Military Responses to Energy Security Problems: What role for Common Security and Defence Policy?
20. Zvaničan veb sajt Evropskog saveta: <http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cmsUpload/naviresjuin.pdf> (4.1.2017.)
21. Zvanični veb sajt Operacije Atalanta. (2017.) <http://eunavfor.eu/mission>. Pristupljeno: 4.1.2017.

**GROF SAVA VLADISLAVIĆ RAGUZINSKI – UTEMELJIVAČ RUSKO-SRPSKIH
VEZA**

DOI: 10.7251/STES1609476T

*Tijana Trklja
Filološki fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci*

*Mentor: prof. dr Duško Pevulja
E-mail: 95tihana@gmail.com*

Sažetak

U ovom radu biće prikazana srpska usmjerenost prema Rusiji, sa čijim narodom su bile iskonske etničke srodnosti i identično pravoslavlje, i ta veza seže daleko u prošlost. Rusko-srpska veza ostvaruje se još od srednjeg vijeka, a snaži od vremena vladavine ruskog imperatora Petra Velikoga. Osoba koja je najzaslužnija za interes Rusije prema Srbiji u XVIII vijeku, bio je daroviti Hercegovac, čovjek od najvišeg povjerenja ruskog imperatora Petra Velikoga i njegove sestre Katarine, grof Sava Vladislavić. Metodologija istraživanja zasnovana je na literarnoj analizi monografije Jovana Dučića „Jedan Srbin diplomata na ruskom dvoru“, koja ujedno predstavlja jedini pisani spomenik o životu i radu grofa Vladislavića u srpskoj književnosti. Pored Dučićeve monografije, život i djelo grofa Vladislavića biće prikazano na osnovu ruskih bilješki i članaka ruskih književnika i istoričara, sve u želji da se na što bolji način predstavi srpsko - ruska veza. Cilj ovoga rada je da se sačuva uspomena na djelo čovjeka koji je razgraničio Kinu i Rusiju, u srpske zemlje preko Maksima Suvorova poslao prve knjige i bukvar, pomagao srpski narod i zadužio rusku književnost, prvenstveno porodice Tolstoj i Puškin.

Ključne riječi: Sava Vladislavić., Petar Veliki, bukvar, knjiga.

COUNT SAVA VLADISAVLJEVIC OF RAGUSA - FOUNDER OF RUSSIAN-SERBIAN RELATIONSHIP

*Tijana Trklja
Filološki fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci*

*Mentor: prof. dr Duško Pevulja
E-mail: 95tihana@gmail.com*

Sažetak

This project will illustrate the Serbian focus towards Russia with whose people they share quite a lot of ethnical similarities and the same orthodox religion and their connections go way back into the past. The Russian-Serbian relationship has been forged ever since the Middle Ages and has been getting stronger ever since the rule of the Russian Emperor Peter the Great. The man most responsible for the Russian interest towards Serbia in the XVIII. century was a gifted Hercegovian named Count Sava Vladislavic who was highly trusted by the Russian Emperor Peter the Great and his sister Katarina. The methods of research are based on the literary analysis of Jovan Ducic's monograph named "A Serbian diplomat on the Russian court". This monograph is also the only written memorial of Count Vladislavic's work in the Serbian literature. Besides Ducic's monograph the life and works of Count Vladislavic will be exhibited based on the notes and articles of Russian literates and historians, all for the purposes of doing the best possible job of showing the Russian-Serbian relationship. The intent of this project is to preserve the memory of the work of the man who defined the borders between China and Russia, who tasked Maksim Suvorov to bring to the Serbian lands the first books and spellers, who helped the Serbian people and did a great service to Russian literature primarily the family of Tolstoy and Pushkin.

Keywords: Sava Vladislavic, Peter the Great, speller, book.

UVOD

Srpska usmjerenost prema Rusiji, sa čijim narodom su bile iskonske etničke srodnosti i identično pravoslavlje, seže daleko u prošlost. Srpsko–ruska veza ostvaruje se još od srednjeg vijeka, a snaži od vremena vladavine ruskog imperatora Petra Velikog. Osoba koja je najzaslužnija za interes Rusije prema Srbima u XVII vijeku bio je daroviti Hercegovac, čovjek od najvišeg povjerenja ruskog imperatora Petra Velikog, grof Sava Vladislavić. Podatke o životu i radu Save Vladislavića malo ko bi znao da nije davne 1942. godine još u dalekom Pitsburgu u SAD, jedan od najpoznatijih srpskih književnika Jovan Dučić objavio monografiju „Jedan Srbin diplomata na dvoru Petra Velikog i Katarine Prve“. Dučić je svojoj Hercegovini i svojim Hercegovcima, a tako i cijelom svijetu, vratio jedno ime i djelo, jednog velikog diplomate, vrijednog pažnje i poštovanja. O Vladislaviću nije samo pisao Dučić, u mnogim ruskim časopisima iz toga perioda, Vladislavić se pominje, ali pod drugim imenom. U rusku istoriju on je ušao pod imenom – Sava Lukič Vladislavič Raguzinski. Kao mjesto njegovog rođenja navodi se Herceg Novi, mada se oko toga još uvijek vode sporovi. U nekim dokumentima se navodi Herceg Novi, dok u drugima je to okolina Foče, te Popovo, Žitomislić, pa na kraju Jasenik kod Gacka. Mada novija tumačenja, i ono čega se pridržava istorija kao mjesto rođena Sava Vladislavića navode selo Jasenik kod Gacka.

Sava Vladislavić je rođen 1668. godine u selu Jasenik kod Gacka u tadašnjem Osmanlijskom carstvu. Njegov otac, knez Luka Vladislavić ušao je u sukob sa tadašnjim begovim Čengićima, pa su se Vladislavići zbog tog sukoba iselili i nastavili život u Dubrovniku. Svoje prvo znanje Sava stiče u manastiru Dobrićevo, nadomak Bileće. Školovao se u manastiru Dobrićevo nedaleko od Bileće, a svoje obrazovanje nastavio u Dubrovniku. U Dubrovnik je došao kao dvanaestogodišnji dječak, otac ga je upiao u mornarsku školu, gdje se više nego isticao, da bi se na kraju pokazao kao najbolji učenik i školovanje nastavio u Španiji i Francuskoj. Još od malih nogu bio je van svoga vremena.

Živio je u Carigradu od 1698. godine gdje je u diplomatsku službu bio angažovan od strane ruskih poslanika. U tom periodu on se već pokazao kao sjajan diplomata; pored maternjeg srpskog, poznao je i latinski, grčki, italijanski, a naučio je i ruski, kao i turski.

Uzeo je i novo prezime Raguzinski (Dubrovčanin) da bi ličio na Rusa i uspostavio veze sa ruskim poslanstvom, koje ga dovodi do cara Petra Prvog radi vođenja tanane politike između Rusije i Turske. Raguzinski se 1699. povezuje sa Emilijanom Ivanovičem Ukrajincevom, ruskim poslanikom na Visokoj Porti, koji je upućen iz Petrograda sa zadatkom da sa sultanom zaključi jasan mir umesto nesigurnog primirja.

Na Ruski dvor dolazi 1702. godine, po preporuci poslanika iz Carigrada, koji je za njega rekao da je „veoma dobar znalac tajnih stvari“. Već sljedeće godine dolazi kod cara, ovog puta po preporuci grofa Apraksina, koji za njega kaže da je „predat zadatoj riječi“. Kao odličan poznavalac turske spoljne i unutrašnje politike, dvorskih tajni, i mračnih turskih političkih ličnosti, grof Raguzinski je učestvovao u stvaranju prve ruske obavještajne službe. Ona je u to doba bila neophodna carskoj Rusiji, jer je već izašla na Crno more i na Baltičko more, i stalno je ratovala. Smatra se da je prvi veliki obavještajni posao Save Vladislavića bio državni udar u Turskoj 1702. godine. Tada je sultan Mustafa Drugi zbačen sa prestola, a naslijedio ga je Ahmet Treći.

Za špijunski rad Vladislavić je u carskom dvoru formirao crni kabinet, kojeg su činili ruske poverljive ličnosti i najveći špijuni. Car ga vraća u Carigrad da pomogne grofu Tolstoju da poboljšava poziciju ruskog poslanstva u Turskoj. Na povratku iz Carigrada, Raguzinski caru donosi Tajni opis Crnog mora po obalama i po putevima i po utvrđenjima i po vojnim bazama. Sve je to, do tada, Rusima bilo nepoznato. U znak priznanja za uspješno obavljenu misiju, car Petar Veliki je Savi dodijelio dvor na Pokrovku u Moskvi; visoku palatu, kao i pravo na slobodan izvoz u inostranstvo, pored toga dobio je dozvolu da

trguje u Azovu, gdje je inače često boravio.

U periodu od 1705. do 1709. godine, više puta je boravio u Carigradu po nalogu Ruskog dvora, u periodu velike diplomatske krize, koja je bila uvod u ratni sukob sa Turcima; i tu se Vladislavić pokazao kao veliki znalac svoga posla. Iste te 1709. godine dolazi do bitke kod Poltave, gdje je ruska vojska do nogu potukla Šveđane. Rusku logistiku borbe u toj bici uradio je upravo već pomenuti grof Vladislavić.

Zasluge Save Vladislavića kod Poltave bile su veoma značajne, pa je dodatno nagrađen imanjem u Malorusiji, a zbog dobro osmišljenog plana monetarne i poreske reforme odlikovan je od strane imperatora Petra Velikog i svrstan u red najznačajnijih ljudi u Rusiji toga doba.

Za zasluge koje je činio dvoru, 1710. godine postaje diplomatski savjetnik cara Petra. On je važio za najboljeg poznavalaca prilika u Carigradu i na Balkanu, te 1710. godine postaje diplomatski savjetnik samoga imperatora. Visok položaj koji je imao na ruskome dvoru, te najviše državne pozicije iskoristio je kako bi ruskom caru skrenuo pažnju na tragičan položaj Srba na Balkanu.

Za sve vrijeme koje je proveo u ruskoj diplomatskoj službi grof Sava Vladislavić bio je umiješan u sve važne državne poslove. Zaključio je vojni savez sa vladajućim knezom Moldavije u Jašiju, mir sa turskim sultanom u Prutu, konkordat sa papom u Rimu. Krunu njegove diplomatske karijere predstavlja razgraničenje između dva najveća carstva na svijetu – Rusije i Kine. Posle mnogo sastanaka, hiljada pređenih kilometara, diplomatskih peripetija, pregovaračkih igara na sjeveru, Sava Vladislavić je uspio da 5. aprila 1728. godine na rijeci Buri utvrdi državnu među koja razdvaja Rusiju i Kinu. Time je riješen vjekovni spor dvije velike imperije, koji je mnogo puta do tada bio povod za brojne sukobe. Pored razgraničenja sa Kinom, njegovom zaslugom je podignuta i prva pravoslavna crkva u Pekingju. O svojoj diplomatskoj misiji i boravku u Kini ostavio je „Tajni izveštaj o sili i situaciji kineskog carstva”. Zbog svega ovoga odlikovan je ordenom Aleksandra Nevskog.

Na Savino insistiranje, car Petar Veliki je početkom XVIII vijeka šalje u Sremske Karlovce prvu gramatiku i bukvar preko učitelja Maksima Suvorova. To je predstavljalo nastanak prve srpske škole u Sremskim Karlovcima, rasadnika srpske kulture i prosvjetiteljstva.

Pored toga, angažovao se da se na ruski jezik prevede knjigu „Kraljevstvo Slovena” Mavra Orbinija, štampano još 1601. godine u Pezaru na italijanskom jeziku. Petar Veliki je dao odobrenje za taj poduhvat. Knjiga se na ruskom pojavila 1722. godine. Tek tada su Rusi počeli da na pravi način razumijevaju etničke i istorijske prilike na Balkanu i da razlikuju Slovene od Grka. Iz ovog Vladislavićevog prevoda podatke su crpili i potonji srpski istoričari Vasilije Petrović i Jovan Rajić. Posebno je uticala na bugarske istoričare – prema njoj je Pajsije Hilandarac, otac bugarskog nacionalnog preporoda, napisao djelo „Istorija slavenobulgarskaja”. Poslije smrti imperatora Petra Velikog, na vlast u Rusiji dolazi njegova supruga Katarina I, od koje je Sava Vladislavić dobio titulu grofa 24. februara 1725. godine. Dobio je i pravo da u Sibiru, na Dalekom istoku, podigne utvrđenja kao što su Selingiskoj i Čikonskoj, a na Svetu Trojicu 1727. godine, što je za Srbe važno, osnovao je grad Trojickosavskij, u kom je sagradio crkvu posvećenu Svetom Savi Srpskom i Svetoj Trojici. Grad Trojickosavskij i danas postoji i zove se Kjahta (Božiji grad). Prije Oktobarske Revolucije grad se zvao Trojickosavsk i predstavljao je bogati ruski centar na putu trgovine čajem. Zbog svoje nesvakidašnje ljepote, Trojickosavsk su zvali Venecija na pijesku. Interesantno je da su čak i u Rusiji mnogi ljudi mislili da je grad dobio ime u slavu svete Trojice i njenog osnivača, Srbina iz Hercegovine, Save Vladislavića Raguzinskog. Međutim, Sava Vladislavić je grad posvetio svom nebeskom zaštitniku, Svetom Savi srpskom.

U ruskim izvorima nalazimo podatke o tome kako je Sava izgledao za vrijeme boravka u Rusiji, a isto tako susrećemo i opise njegovih navika. Vladislavić je smatran svjetskim čovjekom, imao je vanrednu spoljašnju privlačnost. Nikakvi sastanci u to vrijeme, po riječima ruskih savremenika nisu se odvijali

bez grofa Vladislavića. Zna se i kakva je odijela nosio na neke dvorske maskarade i svečanosti po aristokratskim dvorovima. Njegovo omiljeno odijelo bilo je venecijansko. Bio je osrednji stasom, muževan i gibak. Imao je velike tamne oči, nos povijen, usne prirodno razrezane, a brkove male i njegovane. Dučić u svojoj monografiji daje kompletan opis Vladislavića: „Sava Vladislavić bio je tipičan izrast svog rodnog kraja: oličenje Srbina iz Hercegovine, duhovnog koliko i duševnog, gipkog koliko i ponosnog, opreznog koliko i neustrašivog, što predstavlja karakter Hercegovca u poznatoj ravnoteži između njegovih pozitivnih i negativnih osobina, i sa njegovim, skoro jelenskim, osećanjem mere. Srbin Hercegovac, znači Mediteranac više nego Balkanac, čovjek mašte koliko i realnosti, čovjek sna koliko i pozitivni stvaralac. Vladislavić je stvorio sebi, na izlasku iz našeg čemernog XVII veka, veliko ime diplomate u jednom velikom slovenskom narodu, i ogromne zasluge u jednom velikom slovenskom dobu. On je i prvi postavio srpski problem u Rusiji kao glavni problem na Balkanu.“ Portret Vladislavića Dučić je uokvirio i upotpunio ukazivanjem na Savin književni talenat, na njegovu prozu koja ga predstavlja kao „prvog Srbina koji je bio moderni putopisac“. Na onovu svega napisanoga o Vladislaviću i njegovom životu i radu, jasno je da je to osoba koja je išla ispred svoga vremena, osoba koja je vješto znala da se rukovodi sa političkim i društvenim prilikama u vremenu u kome je živjela i Rusiji služila.

Život Save Vladislavića, ipak nije imao srećan kraj. Dočekao je smrt majke, monahinje Teofanije, kao i upokojenje sve tri ćerke koje mu je rodila njegova supruga Virgilija. Najstarijoj kćerki Ani kumovala je Ana Petrovna, kćerka cara Petra Velikog. Umro je 17. juna 1738. godine i sahranjen je pored majke i tri kćeri u Blagoveštenjskoj crkvi u Lavri Aleksandra Nevskog u Petrogradu. Njegovo tijelo sahranjeno je pored najbližih carskih rođaka, između ostalog tu je sahranjen i brat Petra Velikog. Vijek kasnije, pored grofa iz Hercegovine sahranjen je i čuveni ruski vojskovođa Aleksandar Suvorov. To je najbolji pokazatelj koliko je Sava Vladislavić bio cijenjen u Rusiji. I u poslednjim časima života Sava Vladislavić je mislio na svoj narod koji se nalazio hiljadama kilometara daleko od njega. U testamentu, svom sinovcu i nasljedniku Mojsiju Ivanoviću naložio je „da pošalje u srpske zemlje dva sanduka slovenskih knjiga“. Na taj način je želio da se oduži krševitoj zemlji iz koje je ponikao, i u posljednjim časima svoga života nije zaboravio suro stijenje koje se voli kao nešto iz čega život vri. Jasno je da se hercegovačke vrleti mogu ostavljati, ali ne i zaboravljati, što potvrđuje i čin ovoga grofa, koji u posljednjim trenucima svoga života želi da se ma koliko oduži zavičaju svoga roda. Svojim životnim primjerom, grof Vladislavić posvjedočio je činjenicu da je najznačajnija spona između Rusa i Srba, zajednička pravoslavna vjera i slovenska pismenost.

ZAKLJUČAK

Istorija jedne književnosti može se sačuvati samo ako je dovoljno probuđena svijest o ljudima koji su tu književnost zadužili, posredno ili neposredno. Nauka kao takva danas po strani drži mnoga bitna pitanja i mnoga bitna imena, koja nažalost nisu dobila priliku da se nađu u planu i programu nekih školskih predmeta. Nemar ili nezainteresovanost, to nije ono čime se ovaj rad bavi, ovaj rad ima svoj cilj, a on je jasan – uvrstiti Savu Vladislavića u školske programe. Neprihvatljiva je činjenica da je po strani ostalo jedno takvo ime i jedno takvo djelo. Kao što je i u samom sažetku navedeno, ovaj rad ima za cilj da prikaže život i djelo grofa Vladislavića, te da na osnovu svega napisanoga o njemu u zaključku iznese njegovu važnost, koja se kroz sve gore ispisane redove jasno očitava. Nije namjera ni istorijska ni književna analiza svega što je bilo i vremenu u kome je grof Vladislavić živio, već je želja da se njegovo živo djelo sačuva i da mu se da više pažnje nego što dobija. Dok u nastavne jedinice uvrštavamo savremenike, zaboravljamo one bez kojih ti savremenici ne bi imali o čemu pisati, a još manje se za neke interese, za koje se zalažu, zalagati. Istorija ne smije zaboravati, niti potiskivati čovjeka bez koga ni Karlovci ne bi bili što jesu, niti bi bilo Maksima Suvorova, niti strasne borbe Dositeja Obradovića.

LITERATURA

Leučilovskoj (2003): I. I. Leučilovskoj, Slavjanske narodi ,Юго-Vostočno Evropy i Rossija v XVIII v., Moskva, INstitut slav novedeni

Dučić(1999): Jovan Dučić, Grof Sava Vladislavić, Beograd, DERETA

Tepšić(1988): Ibrahim Tepšić, Bosna i Hercegovina u ruskim izvorima 1856- 1878, Sarajevo, Veselin Masleša

Kosanović(2009): Bogdan Kosanović, Sava Vladisavić – Raguzinski u svom i našem vremenu, Beograd, Svet knjige

Ćorovičevi susreti(2010): zbornik radova, naučni skup „ Porodica Vladisavić i Miloradović“, Gacko, SPKD“ Prosvjeta“ Bileća/ Gacko

PRETPOSTAVKA NEVINOSTI (U KRIVIČNOM POSTUPKU)

DOI: 10.7251/STES1609482B

*Vedrana Budiša
Pravni fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci*

*Mentor: prof.dr Miodrag Simović
miodrag.simovic@ustavnisud.ba*

Sažetak

Cilj ovog rada jeste detaljno istraživanje instituta pretpostavke nevinosti (latinski-*praesumptio innocentiae*) u teoriji, a zatim i u implementaciji istog u praksi. Ovaj institut se smatra veoma važnim jer, nažalost, veoma često dolazi do kršenja pretpostavke.

Pretpostavka nevinosti jeste načelo koji podrazumijeva nevinost svakog čovjeka dok se njegova krivica po zakonu ne dokaže. Ovu definiciju načela podržavaju i interni i međunarodni legislativni akti. Pored toga, latinska maksima *Ei incumbit probatio qui dicit, non qui negat* (Teret dokazivanja je na onom koji nešto tvrdi, ne na onom koji osporava) je prva koja je izvršila implementaciju pretpostavke u sistem prava.

Pisanje ovog rada dovodi me do zaključka da je važnost ovog instituta skoro direktno proporcionalna povredi istog. Uročnici takvih povreda su prevashodno novinari. Nipošto ne treba osporavati njihovo pravo na slobodu izražavanja i slobodu medija. Naprosto, treba pretpostavku nevinosti, koja je inkorporirana u pravo na pravično suđenje, koji opet čini jedno fundamentalno ljudsko pravo, postaviti na viši standard nego što je sloboda izražavanja i sloboda medija.

U drugom redu onih koje krše ovu pretpostavku su kako nosioci vlasti (izvršne, zakonodavne) tako i tužioci. Upravo ovo je nešto što me je najviše iznenadilo, tužioci koji poznaju pravo, a samim tim pretpostavke i načelo, najviše krše istu.

Ključne riječi: krivični postupak, pretpostavka nevinosti, institut.

PRESUMPTION OF INNOCENCE (IN CRIMINAL PROCEDURE)

Vedrana Budisa
Faculty of Law
University in Banja Luka

Professor Miodrag Simovic
miodrag.simovic@ustavnisud.ba

Abstract

The goal of this research paper is researching institute of presumption of innocence in detail (latin praesumptio innocentiae) in theory and practice. This institute is extremely important, which is unfortunately breached through the practice.

Presumption of innocence is principle which includes innocence of every human being until his innocence is not proven by law. This principle definition is set forth in international and domestic legal acts. Besides that, the latin maxim *Ei incumbit probatio qui dicit, non qui negat* (the burden of the proof lies upon him who affirms, not him who denies) is the first one which did an implementation of presumption in rule of law.

While writing this research paper, the conclusion is that importance of presumption is almost directly proportional to its breach. The main source of breach is firstly media and journalist. Also, the best solution is not to deny the right of freedom of speech and freedom of media. The goal that has to be achieved is putting target on presumption of innocence which is incorporated in right of fair trial which is one of the fundamental human rights, than freedom of speech and freedom of media.

In second line of those who are breaching the presumption are those who are in power (executive or legislative), as well as prosecutors. This is the biggest surprise because prosecutors are supposed to know law, but they are breaching it.

Keywords: presumption of innocence, criminal procedure, institute.

UVOD

Pretpostavka nevinosti vuče svoje korijenje od uglednog rimskog pravnika, Ulpijana, predstavnika klasične škole rimskog prava. Danas, pretpostavka nevinosti predstavlja veoma važan institut ali i temelj fundamentalnih ljudskih prava. Ona je zapravo načelo koji podrazumijeva nevinost svakog čovjeka dok se njegova krivica po zakonu ne dokaže. Ovu definiciju načela podržavaju i interni i međunarodni legislativni akti, a ima i svoje uporište u latinskoj maksimi *Ei incumbit probation qui dicit, non qui negat* („Teret dokazivanja je na onom koji nešto tvrdi, ne na onom koji osporava“).

Pretpostavka nevinosti je umetnuta u član 6. Evropske konvencije o ljudskim pravima koja je sastavni dio Ustava Republike Srpske. Ovim umetnjem u Ustav, Konvencije i svi njeni članovi se direktno primjenjuju na čitavoj teritoriji RS.

Postavlja se pitanje kada se nečija krivica po zakonu dokazuje, odnosno koji momenat je presudan. Taj momenat jeste pravnosnažna sudska odluka. Ovo nas dovodi do zaključka da se svako ukazivanje na krivicu nekog čovjeka bez pravnosnažne presude čini povredu pretpostavke nevinosti.

MATERIJALI I METODE

Glavni cilj pisanja ovog rada jeste utvrđivanje ko su subjekti koji čine povredu pretpostavke nevinosti i na koji način to vrše. Pored toga, cilj jeste i razgraničiti slučajeve u kojima dolazi do ovakve povrede i onih u kojima nema povrede pretpostavke. Kroz ovaj rad analizirani su slučajevi iz prakse Evropskog suda za ljudska prava u Strazburu, koji postupa po aplikacijama na povrede članove već pomenute Evropske konvencije i njenih protokola. Pored toga, uzeto je u obzir pisanje novinskih članaka i upotreba neprimjerene terminologije od strane novinara.

EZULTATI I DISKUSIJA

Kako bismo sveobuhvatno i potpuno objasnili slučajeve iz pomenutog suda, prvo je potrebno objasniti osnovne pojmove, ali i prava koja se kriju u sklopu pretpostavke nevinosti.

Pretpostavka nevinosti u sebi sadrži dva specifična prava. Prvo pravo je pravo okrivljenog da se brani ćutanjem, a drugo je zabrana samoobvinjavanja (samooptuženja).¹ Evropski sud je kroz svoju praksu zauzeo stav da nije u skladu sa pretpostavkom nevinosti da se optužba bazira jedino ili pretežno na činjenici da se okrivljeni brani ćutanjem, tj. da odbija da odgovara na pitanja ili da da dokaze. U slučaju da je dokaz prikupljen tako što je okrivljeni prinuđen da pruži taj dokaz, došlo je do kršenja zabrane samooptuživanja. Veoma je važno da članovi suda ne polaze od preduvjerenja da je optuženi počinio djelo koje mu se stavlja na teret. Pored tog, teret dokazivanja je uvijek na onom koji nešto tvrdi, a nikad na onom koji poriče, tako da bi prebacivanje tereta dokazivanja na drugu stranu predstavljalo povredu pretpostavke, ali ne u svim slučajevima. U jednom od vodećih slučajeva vezanom za teret dokazivanja gdje je podnosilac aplikacije sudu osuđen za krijumčarenje zabranjenih proizvoda u svom koferu na aerodromu u Parizu, podnosilac je tvrdio da nije znao da se te stvari zaista nalaze u koferu. Prema francuskom pravu, za lice kod koga se nađe zabranjena roba, važi pretpostavka da je krijumčario robu, odnosno do prebacivanja tereta dokazivanja. Evropski sud ovo nije vidio kao povredu pretpostavke nevinosti.²

¹Evropsko pravo ljudskih prava, Biblioteka Pravni INFORMATOR, Beograd, str.283

²Evropsko pravo ljudskih prava, Biblioteka Pravni INFORMATOR, slučaj Salabiaku protiv Francuske, Beograd, str.284

Dokazi izneseni na suđenju mogu se pozivati na izjave koje je ranije dao optuženi ili svjedočenje svjedoka, pod uslovom da ovo drugo može biti opozvano ili odbačeno tokom suđenja. Ako neki svjedok dobije status anonimnog svjedoka ili iz nekih razloga ne želi svjedočiti na suđenju, i ako može pružiti legitimne razloge za to, nema razloga da se odbaci čitanje prethodnog svjedočenja, pod uslovom da je pravo odbrane da ispita svjedoka u dovoljnoj mjeri ispoštovano, npr. ako je odbrani pružena prilika ispitivanja i suočavanja sa svjedokom.

Odredba 6. (pravo na pravično suđenje) stav 2. (pretpostavka nevinosti) sprječava prijevremeno proglašenje krivice od bilo kojeg javnog zvaničnika. Postavlja se pitanje šta se podrazumijeva pod terminom „javni zvaničnik“. Javni zvaničnik može biti izabrani predstavnik ili službenik državnih organa u predmetnom vremenu, ali i bilo koje lice koje ima poznat i priznat položaj u javnosti, bilo da su na nekom javnom položaju ili su imali takav položaj, ili da se kandiduju za dužnost izabranog predstavnika.³

Pored javnih zvaničnika koji su u prvom redu kršilaca pretpostavke, na listi iza njih su i novinari. Savkodnevno se vidaju novinski članci koji umnogome krše pretpostavku nevinosti neprimjerenom terminologijom poput:



³Dovzdas Vitkauskas, Grigorz Dikov, Zaštita prava na pravično suđenje prema EKLJP, , priručnik Savjeta Evrope, str.91

MONSTRUOZNO: Ubio ženu batinama, dva sata je tukao nogama i rukama!

Lj. P. | [REDACTED] 12:51 > 21:31 | Komentara: 4

U [REDACTED] [REDACTED] usmrtio [REDACTED] Između vanbračnih supružnika u subotu uveče najpre je došlo do manje prepirke

**SILOVAO ĆERKU (11)
ROĐENOG BRATA U
NJEGOVOJ KUĆI: Da li je ovo
najjeziviji zločin na Balkanu?**

**UBISTVO U [REDACTED] Muškarac
pretukao ženu do smrti**

Obiteljska drama u Njemačkoj: Ubio ženu i dvoje djece

Nožem zaklao bivšu partnericu u pola bijela dana, na autobusnom stajalištu

Ubojica je pobjegao, ali se nešto poslije predao policiji u mjestu

Novinari bi trebalo da koriste termine poput „Sumnja se da je NN počinio krivično djelo...“, „Postoje osnovi sumnje...“, a ne termine kojima se eventualno počinjenje krivičnog djela uzima kao res iudicata (presuđena stvar).

Sa ovim u vezi postavlja se pitanje kako regulisati odnos između člana 6. Evropske konvencije (pravo na pravično suđenje u sklopu kojeg se nalazi i pravo na pretpostavku nevinosti) i člana 10. (sloboda izražavanja). Javnost ima pravo da bude informisana o svemu što se događa u njenoj okolini, ali i šire. Isto tako pojedinci imaju pravo na određenu privatnost. Eventualno počinjenje krivičnog djela izlazi iz sfere privatnosti i ulazi u onaj dio kada javnost ima pravo da bude informisana, ali ipak novinari ne smiju da prejudiciraju stvar. Ovo važi ne samo za novinare nego za sve javne zvaničnike. Kako bi se spriječilo prejudiciranje javni zvaničnici treba da budu krajnje obazrivi i diskretni u pogledu otkrivanja identiteta žrtava, osumnjičenih, mjesta izvršenja krivičnih djela itd. Sa druge strane, novinari moraju biti krajnje profesionalni i upotrebljavati dozvoljenu terminologiju o kojoj je već bilo riječi jer na sudijama je da sude, a na novinarima da obavještavaju.

Kada nastane šteta, odnosno kada gore pomenuti subjekti načine povredu pretpostavke nevinosti može se koristiti pravno sredstvo tužbe koje je definisano u Zakonu o zaštiti od klevete RS. Rok za podnošenje tužbe 3 mjeseca od dana kada je tužilac saznao ili mogao saznati za izražavanje i identitet osobe koja je prouzrokovala štetu, i ni u kom slučaju se ne može produžiti nakon jedne godine, od dana kada je izražavanje izneseno trećem licu. Ovim se pokreće poseban parnični postupak pred nadležnim sudom. Ono što može predstavljati problem jeste kratak rok za podnošenje tužbe uzimajući u obzir da se krivični potupci sprovode po nekoliko godina, a tužba se podnosi tek nakon pravosnažnosti presude kojom se lice čija je pretpostavka nevinosti povrijeđena. Rješenje leži u podizanju tužbe po objavljivanju novinskog članka ili neke druge povrede, iako je krivični postupak u toku. Nadležni sud pred kojim je podignuta tužba će po službenoj dužnosti zastati sa postupkom čekajući pravosnažnu presudu krivičnog suda, i po pravosnažnosti nastaviti postupak.

Nadalje, izložićemo nekoliko slučajeva iz prakse suda koji ćemo podijeliti u dvije grupe, oni u kojima su utvrđene povrede pretpostavke nevinosti i one koji ne sadrže takvu povredu.

Slučajevi u kojima su utvrđene povrede pretpostavke nevinosti (praksa Evropskog suda):

- Ministar unutrašnjih poslova i dvojica visokih policijskih službenika izjavili su na konferenciji za štampu koju je prenosila televizija da je podsnoilac aplikacije „jedan od onih koji su podsticali“ na ubistvo. (Allenet de Ribemont protiv Francuske)
- Predsjednica suda u Litvaniji je štampanim medijima izjavila kako je ubjeđena u krivicu podnosioca aplikacije pa mu je savetovala da dokaže svoju nevinost. (Laventis protiv Letonije)
- Predsjednik parlamenta je javno izjavio, neposredno po hapšenju aplikanta, da je uhapšen „čovjek koji je primio mito.“ (Butkevičius protiv Litvanije)
- Poslije oslobađajuće presude, kada je podniet zahtjev za naknadu štete, u obrazloženju je izražena sumnja da je djelo ipak počinjeno i odbačen mu je zahtjev. (Lutz protiv Francuske)
- Javne izjave sudije u postupku koji je ocjenjivao kvalitet odbrane i izgleda za ishod krivičnog predmeta. (Lavents protiv Litvanije)

Slučajevi u kojima nema povrede pretpostavke nevinosti (praksa Evropskog suda):

- Okrivljeni se nalazi pred porotom vezan liscama iz bezbjednosnih razloga (X protiv Austrije)
- Kada okrivljeni boravi u pritvoru za vrijeme postupka po žalbi (Cuvillers i Da Luz protiv Francuske)
- U slučaju hapšenja svjedoka u sudnici, odmah nakon lažnog svjedočenja u korist orkivljenog (X protiv SR Njemačke)
- Odbijanje naknade sudskih troškova aplikantu pošto je oslobođen budući da je on namjerno doveo do tog da se posumnja u njegovu nevinost i naveo tužilaštvo na pogrešan put (Ashedon i Jones protiv Turske)
- Nepostojanje naknade ili nadoknade troškova za protivpravno krivično gonjenje kao rezultat obustavljenog postupka, zbog jačine sumnje koja je opstala u vrijeme istrage. (Adolf protiv Austrije)

Kratko pojašnjenje ove podjele izložićemo u sljedećem podnaslovu.

ZAKLJUČAK

Iz priloženog se izvodi zaključak da ne postoji sistem normi po kojima se može utvrditi da li je došlo do povrede pretpostavke nevinosti ili nije, nego se to posmatra od slučaja do slučaja uzimajući u obzir niz okolnosti. Pored tog, postoji fluidna granica između povrede prava iz člana 6.EKLjP i člana 10.EKLjP. Član 6. štiti pravo na pravično suđenje i zajedno sa tim pretpostavku nevinosti, s tim u vezi ovo pravo se treba postaviti iznad slobode izražavanja jer privatnost čovjeka treba biti iznad slobode medija. Ovakvih slučajeva ima mnogo u cijeloj Evropi, ali nije najveći problem pojava istih i zatrpavanje prakse Evropskog suda, nego je najveći problem to što se takve odluke suda skoro nikako ne izvršavaju, i to bez nekih ozbiljnijih sankcija za državu. Međunarodni sudovi su uopšteno bespomoćni u takvim situacijama, jer sav teret prevencije i kažnjavanja navedenih povreda pada na nacionalne organe države koja je nanijela povredu.

Jedan od načina za rješavanje problematike ovakvih povreda jeste kodifikovati praksu međunarodnih i nacionalnih sudova kako bi se na osnovu tog mogla vršiti kvalifikacija povreda, ali ovakav podvig bi zahtijevao mnogo rada ali, nažalost, još ovakvih slučajeva.

LITERATURA

- Biblioteka Pravni INFORMATOR, *Evropsko pravo ljudskih prava*, Beograd, str.282-287
- Dikov, Grigorz, i Vitkauskas, Dovzdas, *Zaštita prava na pravično suđenje prema EKLjP*, priručnik Savjeta Evrope, Strazbur, 2012, str.91-95
- Jakšić, Aleksandar, *Komentar Evropske konvencije o ljudskim pravima*, Beograd, 2006. str.216-220
- Mekbrajd, Džeremi, *Ljudska prava u krivičnom postupku*, Praksa Evropskog suda za ljudska prava, Savjet Evrope, Priština, str.34-39

POVRŠINSKA MODIFIKACIJA ALUMINE SINTETISANE METODOM BEZ RASTVARAČA

DOI: 10.7251/STES1609490D

*Vedrana Došen, Sanja Šehovac
Prirodno-matematički fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci*

*Mentor: prof. dr Saša Zeljković
E-mail: vedrana.dosen@ymail.com*

Sažetak

Alumina (Al_2O_3) je jedan od najpoznatijih adsorbenasa, te se u cilju povećanja njene aktivne površine pristupa različitim načinima sinteze. Sinteza nano- Al_2O_3 izvedena je metodom bez rastvarača. Metodom bez rastvarača povećava se iskorištenje reakcije, koje je iznosilo 99,9%. Korištenom metodom dobijen je Al_2O_3 čije su čestice reda veličine 10^{-9} m, znatno veće specifične površine od Al_2O_3 sintetisanog metodom uz prisustvo rastvarača. Modifikacija dobijenog nano- Al_2O_3 izvedena je sa dvije površinski aktivne supstance, genapol ($M=384$ g/mol) i praepagen ($M=694$ g/mol), a u cilju povećanja specifične površine aluminijum oksida. Poređenje nemodifikovanog Al_2O_3 , i genapol- i praepagen-modifikovanog Al_2O_3 izvedeno je praćenjem adsorpcije bakar(II)-jona. Koncentracija plavo obojenog rastvora bakar(II)-jona određena je spektrofotometrijski, prije i poslije adsorpcije (vrijeme trajanja adsorpcije bilo je jedan sat). Dobijeni rezultati su pokazali da je najveća moć adsorpcije nemodifikovanog Al_2O_3 , dok su genapolom i praepagenom modifikovani Al_2O_3 pokazali znatno nižu moć adsorpcije. Genapol i praepagen, posjeduju u svojoj strukturi dugolančane ugljovodonike, te na taj način zatvaraju aktivna mjesta na površini Al_2O_3 i smanjuju pristup jona tim aktivnim mjestima. U sva tri slučaja riječ je o hemisorpciji, što je potvrđeno iz dijagrama zavisnosti adsorpcije od temperature. Najveća vrijednost adsorpcije, na 24 °C, i u $0,05$ mol/dm³ rastvoru bakar(II)-jona, za nemodifikovani Al_2O_3 iznosila je 45 mg(Cu)/g(Al_2O_3), a 44 mg (Cu)/g(Al_2O_3 modif.), za oba, genapol-modifikovani Al_2O_3 i praepagen-modifikovani Al_2O_3 .

Ključne riječi: nano- Al_2O_3 , genapol, praepagen, adsorpcija, spektrofotometrija

SURFACE MODIFICATION OF ALUMINA SYNTHETIZED BY SOLVENT DEFICIENT

*Vedrana Došen, Sanja Šehovac
Faculty of Science and Mathematics
University of Banja Luka*

*Mentor: Saša Zeljković, PhD
E-mail: vedrana.dosen@ymail.com*

Abstract

Alumina (Al_2O_3) is one of the most commonly used adsorbents, prepared by various methods of synthesis in order to increase its active surface. Nano- Al_2O_3 was prepared using the solvent deficient method. The efficiency of Al_2O_3 synthesis by solvent deficient reaction was 99.9 %. The resulting Al_2O_3 powder had significantly larger specific surface than Al_2O_3 synthesized by methods including the solvent. Modification of nano-sized Al_2O_3 was done with two surfactants: genapol ($M=384$ g/mol) and praepagen ($M=694$ g/mol). Comparison of Al_2O_3 , and genapol and praepagen – modified Al_2O_3 was done following the adsorption of copper(II) ions. Concentration of copper(II) ions in the solution was measured by the spectrophotometric method before and after adsorption (the duration of the adsorption was one hour). Unmodified nanosized Al_2O_3 showed better adsorption capacity than genapol- and praepagen-modified Al_2O_3 . Structures of genapol and praepagen contain long-chain hydrocarbons, and thereby occupying active places in nano-sized Al_2O_3 . Although the specific surface area of Al_2O_3 was increased, the negative effect of the long-chain hydrocarbons in the structures of genapol and praepagen is closing the active places in nanosized Al_2O_3 . In the diagram of adsorption dependence on temperature, in all three cases (nanosized Al_2O_3 , genapol modified Al_2O_3 and praepagen modified Al_2O_3), a chemical character of adsorption has been proven. The highest adsorption at 24 °C, in 0.05 mol/dm³ copper(II) solution, for unmodified nano- Al_2O_3 , was 45 mg (Cu)/g(Al_2O_3), and 44 mg (Cu)/g(Al_2O_3 modif) for both, genapol-modified Al_2O_3 and praepagen-modified Al_2O_3 .

Keywords: nano- Al_2O_3 , genapol, praepagen, adsorption, spectrophotometry

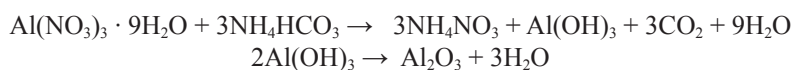
UVOD

Alumina (Al_2O_3), se u prirodi javlja u više različitih oblika, u obliku korunda, safira, rubina i drugih materijala. Postoji više od dvadeset i pet različitih faza alumine, uključujući najstabilniju α - Al_2O_3) kao i veliki broj metastabilnih prelaznih faza alumine (Zeljковиć i sar., 2012). Fazne transformacije alumine su široko i detaljno proučavane jer je tehnološki i industrijski važan materijal čije se mogućnosti primjene mjenjaju sa promjenom faza. Visoko temperaturna, čvrsta, α - Al_2O_3) faza ili korund, široko je rasprostranjena kao vatrostalni materijal, abrazivni materijal u brusnom papiru, alatima za sječenje ali i kao pigment u bojama i kremama za sunčanje. Njihova optička i električna svojstva iskorištena su u optičkim prozorima, laserima, magnetronima, svjećicama, printanim elektronskim pločama. Metastabilne prelazne faze Al_2O_3), hi (X), eta (η), kapa (κ), gama (γ), delta (δ), theta (θ), porodne su prirode i dehidracijom i „aktiviranjem“ mogu se primjeniti kao adsorbensi i deksikanti (sredstva za sušenje) (Smith i sar., 2013). U temperaturnom intervalu od 500-1300 °C egzistiraju manje-više stabilne modifikacije aluminijevog oksida (θ Al_2O_3), β Al_2O_3), κ Al_2O_3)). Takođe, θ Al_2O_3) i β Al_2O_3) pored γ Al_2O_3) nastaju na nižim temperaturama, s tim da je θ Al_2O_3) relativno postojaniji u odnosu na γ i β modifikaciju i postoji u širem temperaturnom intervalu. Tek na višim temperaturama nastaje κ Al_2O_3) koji egzistira u relativno nižem intervalu 1100-1300 °C, da bi se u toku procesa kalcinacije transformisao u stabilniji α Al_2O_3). Konačan produkt kalcinacije aluminijum-hidroksida je stabilni α Al_2O_3), koji je pri daljem zagrijavanju postojan do temperature topljenja. $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{AlOOH} \rightarrow \gamma\text{-Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \beta\text{-Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \theta\text{-Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \kappa\text{-Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$) (Perušić i sar., 2009). Najčešće korištena od svih navedenih prelaznih faza je gama (γ) faza, zahvaljujući svojoj poroznoj prirodi, relativno visokoj reaktivnoj površini i katalitičkoj aktivnosti, upotrebljava se za niz različitih procesa, uključujući, tehnologiju ugljovodonika, dehidrataciju alkohola, prilikom obrade izduvnih gasova iz automobilske industrije, u Fischer–Tropschovom procesu konvertovanja ugljen - monoksida (CO) u ugljovodonike kao gorivo. Adsorpciona svojstva aluminijum-oksida bila su predmet brojnih ispitivanja. Ispitivanje različitih aspekata procesa adsorpcije ima veliki značaj s obzirom na sam fenomen adsorpcije, ali i van toga, a prvenstveno s obzirom na katalitičke procese koji se odvijaju na površini takvih materijala. I za adsorpciju i za katalizu od fundamentalnog je značaja karakter aktivnih centara na površini adsorbensa i njihova koncentracija. Na površini Al_2O_3), najveći značaj imaju Lewis-ovi i Bronsted-ovi kiseli centri, a njihova koncentracija na površini zavisi i od načina termičke obrade, odnosno sadržaja vode u materijalu. Rendgenskom analizom je konstatovano da voda prisutna u γ Al_2O_3), nastupa i u vidu molekula vode, ali i u vidu - OH grupa (Škundrić i sar., 1979). Peri (1965) nagovještava i značaj kiseonikovih jona na površini Al_2O_3) kao baznih centara i smatra da je njihova uloga izraženija sa uklanjanjem vode sa površine. Interesantni podaci o površini mogu se dobiti ako se prati vrijednost površine koju zauzima jedna adsorbovana molekula na uzorcima različite specifične površine (i različite termičke obrade) (Peri, 1965). U ovom radu je korišten metod sinteze kojim se mogu dobiti nanočestice metalnih oksida, kao što je Al_2O_3), veoma malih dimenzija (< 5 nm). Čvrsti reagensi (soli metala i bikarbonata) homogenizovani su zajedno u trajanju od 5-30 minuta formirajući prekursore koji su potom kalcinirani 1-3 h dajući kao proizvod metalne okside nano veličina. Metod je upravo jedinstven po tome što ne zahtijeva upotrebu konvencionalnog rastvarača pri miješanju prekursora. Nastala sredina pri tome povoljno utiče na rast nano-čestica, a odvijanje reakcija samo u masi reaktanta omogućava njihovu proizvodnju u jednom koraku. Neočekivano niske temperature faznih transformacija prvenstveno zbog malog sadržaja vode u strukturi prekursora, mezoporozna priroda dobijenih aglomerata i velika reaktivna površina samo su neke od odlika ove metode. Raznolikost, jednostavnost i ekonomska i ekološka isplativost učinili su ovu metodu sinteze široko primjenljivom. Ispitivanje aktivnosti specifične površine alumine nakon njene modifikacije površinski aktivnim materijama izvršeno je praćenjem adsorpcije jona dvovalentnog bakra (Cu^{2+}) iz rastvora bakar-sulfata (CuSO_4). Pri nižim dozama, kod ljudi, joni bakra mogu izazvati simptome slične onima prilikom trovanja hranom (mučnina, povraćanje, dijareja, glavobolja), iz tog razloga rezultati istraživanja u ovom radu su fokusirani na ulogu nano-alumine kao adsorbensa koji ima funkciju pri uklanjanju bakar (II) jona iz rastvora vode.

MATERIJAL I METODE

Sinteza

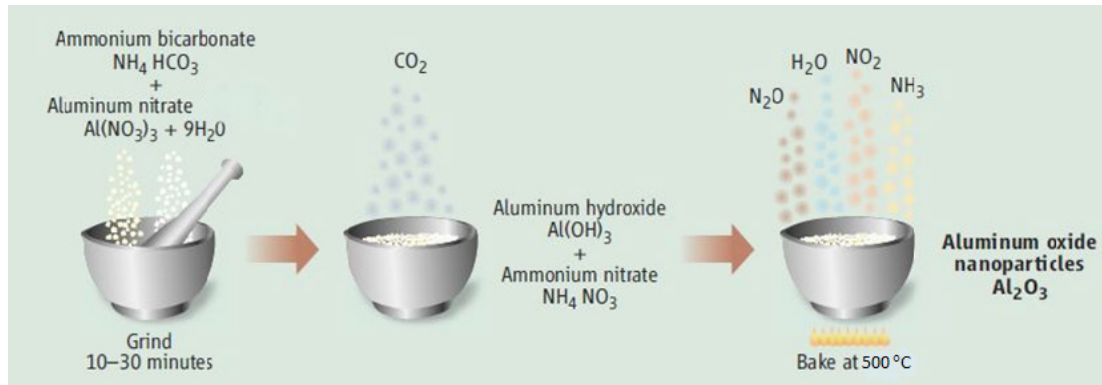
Aluminijum oksid (Al_2O_3), čije su čestice reda veličine 10^{-9} m, sintetisan je metodom bez rastvarača (solvent-free metodom). Sinteza se odvija prema sljedećim jednačinama:



Kao prekursori korišteni su:

- $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ - 98,9%; Lachner, CzechRepublic
- NH_4HCO_3 - 99 % Acros; NewJersey, USA

Za sintezu 10 g aluminijum oksida, u reakciju stupa stehiometrijska količina aluminijum-nitrata nonahidrata ($\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$), 73,58 g i amonijum - hidrogenkarbonata (NH_4HCO_3), 46,52 g. Odvagane količine aluminijum-nitrata nonahidrata i amonijum-hidrogen karbonata pomiješane su u avanu, homogenizacija je trajala 20 minuta. Nakon miješanja dobijeni produkt je zagrijavan u peći za žarenje 60 minuta na temperaturi od 500 °C. Masa dobijenog produkta iznosila je 9,99 g (iskorištenje reakcije je 99,9%). Korišteni metod sinteze opisan je u radu Smith i saradnici (2013). Specifična površina sintetisanog Al_2O_3 određena Brunauer–Emmett–Teller metodom (BET) iznosila je 248,36 m^2/g .



Slika 1. Ilustracija postupka sinteze nanočestica Al_2O_3 (Service, 2008)

Modifikacija

U cilju modifikacije površine alumine korišteni su površinski surfaktanti (PAM):

- anionaktivna PAM, Na-so alkil-di-glikol-eter-sulfat -genapol ($M = 384$ g/mol) i
- kationaktivna PAM, trietanolamin-di-ester metil sulfat -praepagen ($M = 694$ g/mol)

Pripremljeni su rastvori za modifikaciju masenih koncentracija 4 g/dm^3 genapola (0,0105 mol/dm^3) i 2 g/dm^3 praepagena (0,0029 mol/dm^3).

- 2,9704 g Al_2O_3 pomiješano je sa 15 mL rastvora praepagena. Modifikacija je izvedena miješanjem na

sobnoj temperaturi u trajanju od 24 h. Brzina miješanja iznosila je 80 RPH.

- 2,9726 g Al_2O_3 pomiješano je sa 15 mL rastvora genapola. Modifikacija je izvedena miješanjem na sobnoj temperaturi u trajanju od 24 h. Brzina miješanja iznosila je 80 RPH.

Nakon 24 h vršena je filtracija, i modifikovani Al_2O_3 su isprani sa po 10 mL destilovane vode, te osušeni na 105°C u trajanju 2 h. Mase dobijenih modifikovanih Al_2O_3 su iznosile:

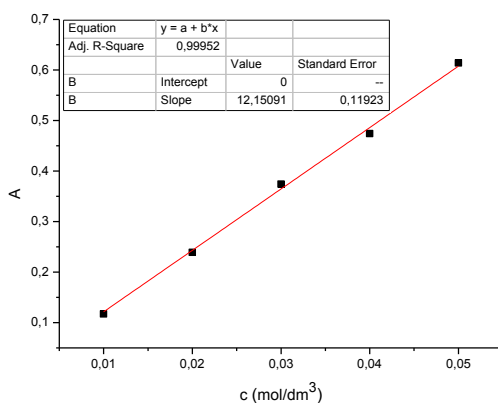
- m (genapol modifikovani)= 3,31 g
- m (praepagen modifikovani)= 3,14 g

Adsorpcija

Pet (5) koncentracija, $0,01\text{ mol/dm}^3$, $0,02\text{ mol/dm}^3$, $0,03\text{ mol/dm}^3$, $0,04\text{ mol/dm}^3$, $0,05\text{ mol/dm}^3$, vodenog rastvora bakar (II) jona pripremljeno je koristeći so bakar-sulfat pentahidrat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$). Po $0,05\text{ g}$ uzorka nemodifikovanog Al_2O_3 kao i ista količina uzorka Al_2O_3 modifikovanog genapolom i praepagenom odvagano je u po pet (5) erlenmajerica i dodano po 5 mL rastvora redom pripremljenih koncentracija. Suspenzije su promućkane i stavljene na termostatiranje na tri različite temperature (12°C , 15°C , 24°C), u trajanju od 60 minuta. Nakon termostatiranja i izvršenog procesa adsorpcije rastvor je odvojen od taloga filtracijom kroz filter papir plavu traku. Spektrofotometrijski je određen maksimum adsorpcije za Cu, za koji je pronađeno da je pozicioniran na 800 nm , kako navodi i Gavranović u svom radu (Gavranović, 2015). Koncentracija Cu prije i nakon adsorpcije izračunata je iz jednačine pravca kalbracione krive ($y = a + bx$) nakon određivanja apsorbance pripremljenih rastvora na spektrofotometru.

REZULTATI I DISKUSIJA

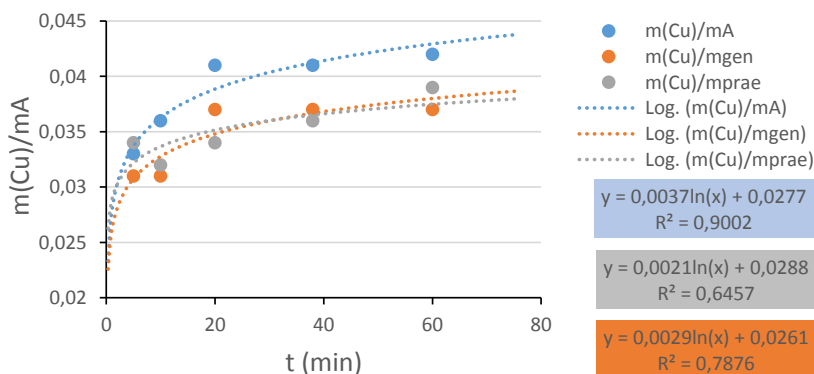
Konstruisanjem grafika zavisnosti vrijednosti apsorbance od koncentracije, dobijena je kalibraciona kriva za koju vrijedi jednačina $y = 12,15091x$, čiji je ekstinkcioni koeficijent iznosio $R^2 = 0,99952$ (Slika 2.).



Slika 2. Kalibraciona kriva bakara-sulfata pentahidrata, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Zavisnost adsorpcije od vremena

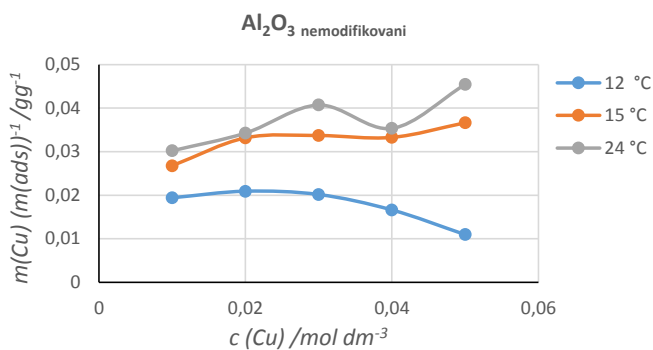
Za određivanje zavisnosti adsorpcije od vremena, korišten je rastvor $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ molarne koncentracija $0,03 \text{ mol/dm}^3$. Iz priloženih rezultata primjetno je da je najveća količina Cu (II)-jona adsorbovana nakon 60 minuta, te je za svaki sljedeći korak utvrđivanja zavisnosti adsorpcije korišteno pomenuto vrijeme (Slika 3.).



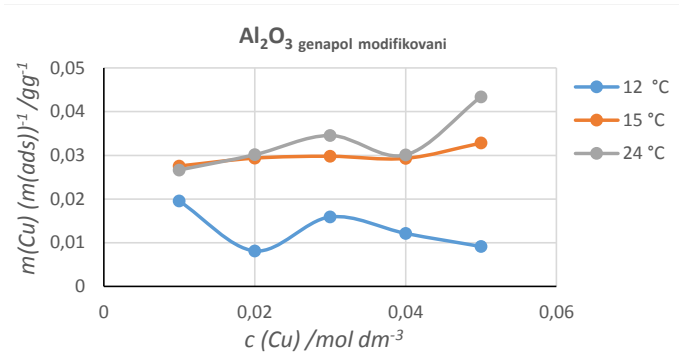
Slika 3. Frojndlihove (Freundlich) adsorpcione izoterme zavisnosti adsorpcije od vremena

Zavisnost adsorpcije od koncentracije i temperature

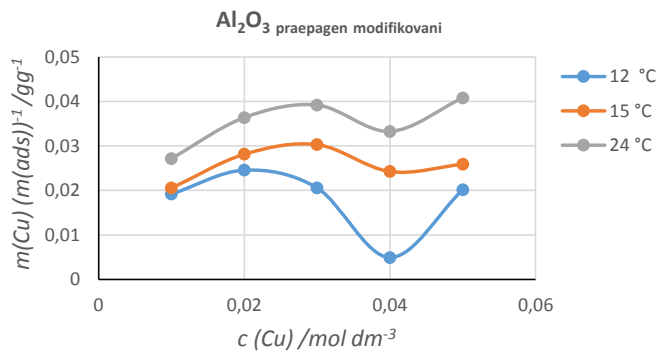
Određivanje zavisnosti adsorpcije od koncentracije i temperature izvršeno je koristeći pripremljenih svih pet koncentracija ($0,01 - 0,05 \text{ mol/dm}^3$) vodenog rastvora $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ na tri različite temperature (12°C , 15°C , 24°C), u trajanju od 60 minuta koje određeno prethodnim mjerenjem zavisnosti adsorpcije od vremena. Rezultati su prikazani koristeći Frojndliovu (Freundlich) adsorpcionu izotermu, kao najprikladniji matematički model, odnosno relaciju koja se primjenjuje za adsorpciju iz tečne faze (Putanov, 1990) (Slika: 4, 5, 6).



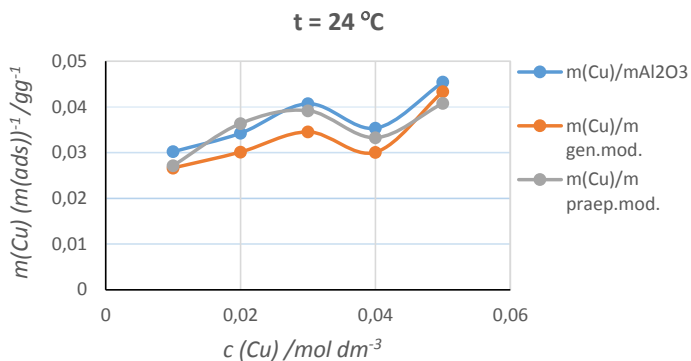
Slika 4. Frojndlihove (Freundlich) adsorpcione izoterme zavisnosti adsorpcije od koncentracije za Al_2O_3 nemođifikovani



Slika 5. Freundlichove (Freundlich) adsorpcione izoterme zavisnosti adsorpcije od koncentracije za Al₂O₃ genapol modifikovani



Slika 6. Freundlichove (Freundlich) adsorpcione izoterme zavisnosti adsorpcije od koncentracije za Al₂O₃ praepagen modifikovani



Slika 7. Freundlichove (Freundlich) adsorpcione izoterme zavisnosti adsorpcije od temperature na 24 °C

Istraživanje je pokazalo da najveću moć adsorpcije ima nemodifikovani Al_2O_3 , dok su genapolom i praepagenom modifikovani Al_2O_3 pokazali znatno nižu moć adsorpcije. Razlog za ovo, kako smo pretpostavili, leži u strukturi genapola i praepagena, jedinjenjima velike molekulske mase koji posjeduju dugolančane ugljovodonike i na taj način zatvaraju aktivna mjesta na površini Al_2O_3 te smanjuju pristup jona tim aktivnim mjestima. U sva tri slučaja adsorpcije, nemodifikovani kao i modifikovane Al_2O_3 , radi se o hemisorpciji, što je potvrđeno iz dijagrama zavisnosti adsorpcije od temperature (Slika 7.). Najveća vrijednost adsorpcije pronađena je na $24\text{ }^\circ\text{C}$ i u $0,05\text{ mol/dm}^3$ rastvoru bakar(II)-jona. Za nemodifikovani Al_2O_3 iznosila je $45\text{ mg(Cu)/g(Al}_2\text{O}_3)$, a $44\text{ mg (Cu)/g(Al}_2\text{O}_3\text{ modif.)}$, za oba, genapol-modifikovani Al_2O_3 i praepagen-modifikovani Al_2O_3 .

ZAKLJUČAK

- Nano čestice alumine uspješno su sintetisane metodom bez rastvarača.
- Modifikacija nano Al_2O_3 izvedena je sa dvije PAM, genapol i praepagen.
- Količina uklonjenog Cu^{2+} - jona adsorpcijom iz vodenog rastvora određena je spektrofotometrijski u vidljivom dijelu spektra pri talasnoj dužini od 800 nm .
- Vrijednost adsorbiranog jona raste sa porastom temperature i koncentracije adsorbata - na $24\text{ }^\circ\text{C}$, i u $0,05\text{ mol/dm}^3$ rastvoru Cu^{2+} - jona, za nemodifikovani Al_2O_3 iznosi $45\text{ mg(Cu)/g(Al}_2\text{O}_3)$, a $44\text{ mg (Cu)/g(Al}_2\text{O}_{3\text{mod.})}$;
- Rezultati su pokazali da je najveća moć adsorpcije nemodifikovanog Al_2O_3 , dok genapolom i praepagenom modifikovani Al_2O_3 imaju znatno nižu moć adsorpcije, razlog za ovo može se pronaći u strukturi korištenih sufraktanata.

LITERATURA

- Gavranović S. (2015): *Hemija na površini odabranih oksida*, Diplomski rad, Prirodno-matematički fakultet Banja Luka, Banja Luka;
- Perušić M., Filipović M., Lazić D., Škundrić-Penavin J., Živković Ž. (2009): *Polimorfne modifikacije i uticaj mineralizatora u toku kalcinacije aluminijum-hidroksida*, Glasnik hemičara, tehnologa i ekologa Republike Srpske 2, Banja Luka, Tehnološki fakultet Banja Luka, Društvo hemičara i tehnologa Republike Srpske, 7-11;
- P e r i B. J. (1965): *J. Phys. Chem.*, 69, 231;
- Putanov P. (1990): *Fizička hemija II*, Tehnološki fakultet Novi Sad, Novi Sad;
- Service F. R. (2008): *Membrane Makes Plastic Precursor Deliver More Bag for the Buck*. <http://science.sciencemag.org/content/320/5883/1584a> (30.1.2017.)
- Smith J. S., Samrat A., Woodfield F. B., Boerio-Goates J., Campbell J.B. (2013): *Phase Progression of $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ Nanoparticles Synthesized in a Solvent-Deficient Environment*, *Inorganic Chemistry*, 52, 4411–4423;
- Škundrić B., Penavin J., Čegar N. (1979): *Studija adsorpcije na Al_2O_3 u zavisnosti o specifičnoj površini*, Glasnik hemičara i tehnologa BiH, Sarajevo, 71-80;
- Zeljković S., Penavin Škundrić J., Kotur M., Gvero M., Krstić A., Vranković D. (2012): *Synthesis of Al_2O_3 nano-sized powder and its application for the removal of copper from aqueous solutions*. Međunarodni naučni skup "Savremeni materijali 2012", Akademija nauka i umjetnosti Republike Srpske;

**KNJIŽEVNOISTORIJSKI KONTEKST ANTIMODERNISTIČKOG ČASOPISA
„CRVENO JESTE“
DOI: 10.7251/STES1609498V**

*Dina Vesić, Rastko Lončar
Filozofski fakultet
Univerzitet u Novom Sadu*

*Gojko Tešić prof. dr
rakiwolf007@gmail.com*

Sažetak

Cilj rada je da, analizom sadržaja nezavisnog časopisa „Crveno jeste“ iz 1954. godine, prikaže kritiku književnog, ali i društvenog života ondašnje FNRJ, u vremenu kada socijal-realistički književni model biva potisnut u korist modernističkih literarnih težnji. U člancima koji bi se mogli smatrati problematičnima po oceni ondašnje cenzure, autori su kritikovali književni establišment i državna izdavačka preduzeća, zahtevajući književnost angažovanu na izgradnji socijalističkog čoveka, kao i društvenoj samokritici u cilju napretka. Na taj način, urednici Galib Sulejmanović i Aleksandar Popović (pod pseudonimom Žak Zaks) su, indirektno, podsetili na ulogu književnosti oko koje su, u međuratnom periodu, vođene oštre polemike na tzv. književnoj levlci, kao i na to da su rezultati, u posleratnom periodu, svedeni, mahom, na književnost panegiričnog, pre nego didaktičkog i revolucionarnog karaktera. Usledila je permanentna zabrana časopisa, kao i hapšenje urednika. Sama činjenica da je došlo do zabrane „Crvenog jeste“, može se uzeti kao jedan od značajnijih književnoistorijskih trenutaka, koji jasno svedoči o prestanku težnji da se u FNRJ sprovede socijalistička revolucija, a u kojoj bi književnost imala precizno određenu, aktivnu ulogu.

Ključne reči: antimodernizam, cenzura, književna istorija, posleratna književnost, socijalistički realizam.

THE LITERARY-HISTORIC CONTEXT OF THE “CRVENO JESTE” ANTIMODERNIST JOURNAL

Dina Vesić, Rastko Lončar
Filozofski fakultet
Univerzitet u Novom Sadu

Gojko Tešić prof. dr
rakiwolf007@gmail.com

Abstract

Through the analysis of the “Crveno jeste” independent journal published in 1954, the aim of the paper is to display the critical reception of the literary as well as social life of the then Federal Nation's Republic of Yugoslavia, at the time when social-realistic literary model was being suppressed in favour of the modernist literary trends. In the articles that could be considered as problematic by censorship at the time, the authors criticised the literary establishment and the state publishing houses, demanding literature that would enable the construction of the socialist man, as well as the social self-criticism, so as to allow for progress. That was how the editors, Galib Sulejmanović and Aleksandar Popović (under the pseudonym of Žak Zaks), indirectly reminisced the literature that, in the period between the wars, caused heated discussions on the literary left-wing, as well as the results that, in the post war period, were mostly resumed into the panegyric rather than didactic and revolutionary tone. What followed afterwards was the permanent ban of the journal, as well as the arrest of its editors. The sole fact that all this led to the closure of the “Crveno jeste” could be considered as one of the important literary-historic moments that testify for the cessation of tendencies to enforce a socialist revolution in the FNRJ, the revolution in which literature could have had the precisely determined, active role.

Keywords: antimodernism, censorship, history of literature, post-war literature, socialist-realism.

UVOD

Januara 1954. godine, u Beogradu se pojavljuje prvi broj nezavisnog časopisa „Crveno jeste“, koji će, po svojoj idejnoj orijentaciji, biti levičarskog karaktera, dok se, u književnom pogledu, može okarakterisati kao antimodernistički i antitradicionalistički. Ono što bitno odvaja priloge u časopisu od ostalih iz periodike onog doba, jeste pre svega težnja da se odbace svi rezultati prvog i drugog talasa posleratne književnosti, a koja je važila za revolucionarnu, te da se ista pokuša izgraditi ispočetka.¹ Ipak, iako je uredništvo „Crvenog jeste“ zagovaralo revolucionarnu, a ne dekadentnu i kontrarevolucionarnu književnost, časopis je već posle prvog broja zabranjen. Zašto je do toga došlo, najbolje pokazuje sama analiza književnih priloga u istom.

MATERIJAL I METODE

Od ukupno devet tekstualnih priloga - računajući u njih i uvodnu reč - objavljenih u časopisu, autori rada su analizirali šest, za koje smatraju da su, po oceni ondašnjih vlasti, morali biti problematični, te, između ostalog, i razlog zabranjivanja časopisa. Pored, dakle, uvodne reči, u časopisu su objavljene dve pripovetke Iva Vandića - „Na lažni praznik“ i „Plavičasti zimski“ - potom, odlomak iz romana „Istorija: nula“ Žaka Zaksa, kao i njegove „Tri pesme“, te, u prevodu, „Najbolji stih“ V. V. Majakovskog i dve pesme Maksa Žakoba, kao i poema „Megaloniks od čelika“ Radeta Drainca. Časopis je zaključen tekstom manifestno-teorijskog karaktera, pod naslovom „O pojavama dekadencije i degradacije književnog života“, koji potpisuju Žak Zaks i glavni i odgovorni urednik Galib Sulejmanović. Od likovnih priloga, pored naslovne strane - čiji je autor nepoznat - na kojoj je predstavljeno biće neodređenog pola kako biva voženo u kavezu - čime se, već na samom početku šalje nedvosmislena poruka - prisutna su i po tri crteža Uroša Toškovića i Siniše Vukovića. Kod svakog analiziranog teksta, najviše pažnje je posvećeno samom sadržaju.²

REZULTATI I DISKUSIJA

U uvodnom, nenaslovljenom i nepotpisanom tekstu³, iznete su, u naznakama, tri teze, odnosno, tri problemske sfere o kojima će detaljnije Sulejmanović i Zaks⁴ na kraju broja, u dvodelnom tekstu naslovljenom „O pojavama dekadencije i degradacije književnog života“ detaljnije raspravljati, a to su: pitanje uloge književnosti u revolucionarnom i svakodnevnom životu, pitanje uloge književne kritike i izdavačkih preduzeća u književnom životu, kao i uticaj stranih književnosti na pojavu - sudeći po tekstu, dekadentnog - intimizma u jugoslovenskoj literaturi.

Ono što se iz uvodnog teksta da izdvojiti kao ključno, jeste optužba uredništva da se i u tom trenutku, kao i „u svakom vremenu i svim književnostima“, javlja „čitava „plejada“ mediokriteta, koja pretenduje

¹Detaljniji pregled rezultata prve i druge pesničke generacije daje Predrag Palavestra u svojoj knjizi (Palavestra, 2012: 75-83).

²Ovaj metod, odnosno, analiza sadržaja teksta, je primenjen kako bi se prilozima u „Crvenom jeste“ lakše sagledali u kontekstu predratne književne levice, a čija teorijska načela u posleratnoj situaciji mahom nisu poštovana, te, između ostalog i zbog toga, ne dolazi do ostvarivanja revolucionarne književnosti u pravom smislu te reči. Kod skoro svih predratnih teoretičara socijalne književnosti, od Jovana Popovića i Đorda Jovanovića, do Otokara Keršovanija i Milovana Đilasa, provlači se ideja pretpostavljenosti sadržaja formi, odnosno, ideje da svaki novi sadržaj ima svoju imanentnu formu (prim. aut.)

³Može se, doduše, pretpostaviti da su tekst pisali zajedno G. Sulejmanović, Ž. Zaks i I. Vandić, pod uslovom da potonji nije pseudonim jednog od prve dvojice, pošto se o njemu u književnoj istoriji ništa ne zna (prim. aut.).

⁴Prema knjizi Radovana Popovića (Popović, 2009: 16), iza pseudonima Žak Zaks (sic!) nalazio se jedan od najznačajnijih srpskih dramskih pisaca 20. veka - Aleksandar Popović. R. Popović navodi da je Aleksandar Popović pod tim pseudonimom objavljivao pesme 1952. godine, u časopisu „Zapisi“. U „Crvenom jeste“, pseudonim se javlja u obliku Žak Zaks, a pod istim imenom, objavljena je i poema za decu „Dok su spavali“ (Zaks, 1956). Iako se ne radi o potpuno istovetnim pseudonimima, može se pretpostaviti da se iza pseudonima Žak Zaks takode nalazi Aleksandar Popović, te da je imao učešća u uređivanju „Crvenog jeste“, iako pomena o tom učešću u knjizi R. Popovića nema (prim. aut.).

na arbitarska mesta u književnosti“, čije je delovanje pogubno po književni napredak. Takođe, važno je da se izdvoji momenat u kom se postavlja pitanje šta se dogodilo sa čitavim talasom mladih književnika koji su se javljali posle rata, u trenucima kada je od književnosti očekivano da postane oruđe u klasnoj i revolucionarnoj borbi.⁵ Za njihov nestanak, indirektno, okrivljena je književna kritika, koja svakih šest meseci pronalazi po jednog, „do sada najtalentovanijeg i najgenijalnijeg mladog pisca“. Treći važan trenutak jeste onaj gde se ističe kako „književni život nije „Plaisure-drome“, već borba“, čime se, iz književnosti, isključuje prvi deo horacijevskog *dulce et utile*, uz akcenat na didaktičkoj funkciji literature. U prvom delu zaključnog članka, koji potpisuje Žak Zaks, najviše se polemise o pitanju realističke književnosti kao jedine adekvatne da bude revolucionarnom literaturom - u kojoj će prednost nad formom biti data sadržaju, gde se umetnička istina ne da odvojiti od realnog života, te se veruje da je proletarijat sposoban da stvori svoju književnost. Ovakvi poetički iskazi, suprotstavljeni analizi književnog života - koji je predstavljan kvantitativnim, pre nego kvalitativnim izdavaštvom, kritičarima koji, iako se čude nekim književnim neuspesima, ipak u njima iznalaze literarnu vrednost, te monopolizacijom književnog delovanja i pretvaranjem istog u prostor u kom su „sva mesta numerisana“, a karte za ulaz jednosmerne - deluju upravo kao optužba uperena protiv književne elite, a posredstvom toga i same države, koja je upravo držala pod svojom upravom sva značajnija izdavačka preduzeća i dodeljivala istaknutim piscima i kritičarima određene društvene položaje. Ako bi se otišlo korak dalje, i, izneveravanje realističko-borbenog modela književnosti, na koji Zaks upozorava, posmatralo kao izneveravanje međuratnih pokušaja da se od književnosti napravi revolucionarno oruđe, u posleratnom bi periodu upravo bilo ravno optužbi za kontrarevoluciju, kako književnih radnika, tako i onih koji su ih na ta mesta postavili. U tekstu, pak, kao najdirektnija, može se izdvojiti optužba usmerena ka svima onima koji bi se suprotstavili delovanju uredništva časopisa, te pretnja da će dela takvih biti analizirana u skladu sa „primerima frejdističkog učenja“, da će se tražiti „predistorije tekstova u nekad pevanim odama bogu“, da će „nepismeni“ tekstovi biti sravnjeni „sa neprevedenim delima strane buržoaske literature“, pa čak i iz čitanki i petparačke literature, čime je izvršen težak atak na celokupno stvaralaštvo - iako nije izvršeno nijedno određeno imenovanje - tadašnje književnosti. Prvi deo teksta je, potom, zaključen željom da se u nastavku rada časopisa teži proletherskoj umetnosti.

U drugom delu, koji je potpisao Galib Sulejmanović, već na samom početku, književnici su podeljeni u dva tabora - na one koji streme prema ljudima, i one koji „dekvalifikuju savremeni stadij bio-socijalnih odnosa svojim isuviše ličnim stavovima prema čoveku“, tj. koji „žive za sebe dok im je lično tako potrebno“. Ovi potonji će biti jednom od glavnih meta teksta, jer se smatra da je njihova književnost - poezija naročito - poza, potiskivanje idejnog i humanističkog sadržaja, a naposljetku i „imitatorska i prevodilačka“. Namesto toga, insistira se na književnosti koja bi „vaspitavala“, koja bi bila „rezultat idejnog uspona, kao dokaz intelektualnog uzrasta“.

Sulejmanović se, poput Zaksa, osvrće na postojanje naprasno otkrivenih talenata, kriveći za to kritičare, ali i izdavačke kuće gde „nametljivost „afirmiranih“ imena i prezimena odvlači naš život Džek-londonovskim vremenima“.

Interesantno je to da u se Sulejmanovićevom tekstu nalaze i dva citata, i to oba od strane autora koji su u međuratnom periodu delovali na poziciji književne levice, s tim što je jedan od njih bio centralna figura, a drugi skrajnut na književnu (ali i društvenu) periferiju.

U prvom slučaju, radi se o Miroslavu Krleži: navodi se jedan deo njegovog izlaganja sa kongresa Saveza književnika Jugoslavije, 1952. godine u Ljubljani, i to onaj gde Krleža ističe kako u svim svetskim

⁵Detaljnije, ovakvu tendenciju u književnosti analizira P. Palavestra (Palavestra, 2012: 92)

književnostima dolazi - u manjoj ili većoj meri - do imitacije određenih stranih književnih modela, ali isto tako da za specifičnu realnost ondašnje FNRJ ne postoji takav strani model na koji bi se ovdašnji književnici mogli ugledati. Kod Sulejmanovića, na taj se način objašnjavaju šestomesečni talenti, koji se probijaju plagiranjem strane književnosti, da bi već sledećom zbirkom kliznuli u nekvalitetno podražavanje stvarnosti. Ipak, Krležin govor je pisan sa namerom da se jugoslovenske književnosti oslobode sovjetskog uticaja i tzv. ždanovizma u književnosti, dok nepune dve godine kasnije Sulejmanović i Zaks predočavaju isti problem po pitanju pogubnog uticaja zapadnih književnosti.

U drugom citatu, Sulejmanović se poziva na Radeta Drainca i njegov (auto)poetički iskaz gde se navodi da pisac treba da stvara bez obzira na to „da li će zagolicati uši sveta“ ono što kaže, ili će „umreti odmah“. Još se ističe da se treba „pisati kao što se živi, bez ikakve moralne i materijalne nadoknade“. ⁶ Zanimljivo je, naime, da se za uzor uzima Rade Drainac, pre nego bilo koji od međuratnih i posleratnih teoretičara socijalne književnosti⁷. Ovo se da tumačiti kao želja za raskidom sa dotadašnjom književno-revolucionarnom praksom.

Jedan od umetničkih priloga koji govori o statusu određenih ljudi nakon krize Informbiroa, koja je bila 1948. godine, a koja je poznata kao raskid FNRJ sa Sovjetskim Savezom jeste odlomak iz romana „Istorija: nula“ Žak Zaksa. Informaciju da urednik „Crvenog jeste“ tematizuje upravo ovakav događaj važno je naglasiti zbog činjenice da odlomak tematizuje isti onaj događaj koji tematizuje i Dragoslav Mihailović četrnaest godina kasnije, što naravno ne umanjuje značaj Dragoslava Mihailovića i njegovog dela, već naprotiv samo naglašava značaj Aleksandra Popovića, koji se krije pod gorepomenutim pseudonimom. Ono što takođe doprinosi Popovićevom značaju jeste upravo činjenica da je tematizovao jedan ovakav događaj, ostajući dosledan sebi i stavu da je Revolucija izdana.

Dakle, Aleksandar Popović ostaje dosledan svojoj samosvesti koja, kako se navodi u uvodnom tekstu, predstavlja uverenost u nešto, duboko poštovanje toga u šta se veruje i želja da se za isto to nešto učini: „I nećemo se bojati da se odvojimo od realnog ka apstraktnom. Ali nikada nećemo poći po tragu najlonskog praha nebuloznih podneblja, već po crvenoj niti, upisanom krvlju čovečanstva.“ (...) „Pa ipak, mi nedovoljno definišemo našu želju. Mada je ona fiktivna, mi je saznajemo u posmatranju realnog objekta, ali je poklapamo i u sebi sa subjektivnom potrebom rešenja.“ Dakle, konstatacija problema, želja da se taj problem reši i samo delovanje rešenja jesu „manifest“ ovog časopisa.

Upravo odavde možemo govoriti i o Vladimiru Majakovskom čiju jednu pesmu uredništvo donosi u prevodu. To je pesma pod naslovom „Najbolji stih“. Postavlja se pitanje zašto uredništvo donosi prevod baš ovog pesnika. Odgovor bi bio upravo u njegovoj poetici. Vladimir Majakovski nastojao je da stvori novu poeziju koja bi odgovorila revolucionarnom razdoblju istorije Rusije i čovečanstva, svojim „stepenastim“ stihom razbio je tradicionalnu ritmičku strukturu i obraćao se pre svega velikom auditorijumu, narodnim masama. On je jedan od pesnika koji je izlazio na trgove i ulice, koji je koristio jezik svakodnevnice smatrajući da „Književnost nije ogledalo koje odražava istorijsku borbu, već oružje te borbe“, što je na neki način u saglasju sa poetikom časopisa o kome se govori.

Već prvi stih potvrđuje da se on zapravo uvek obraćao auditoriju: „Auditorij dobacuje pitanja bodljikava“⁸

⁶Interesantno je da se primeti kako se u „Crvenom jeste“ nalazi i jedna Drainčeva pesma („Megaloniks od čelika“), što je zaista bila retkost u ondašnjoj periodici, iako je Drainac pisao pesme i sa socijalnom tematikom, poput ove, te ostavio čitav niz teorijskih tekstova o novom realizmu sa osnovom u istorijskom materijalizmu. Uprkos svemu, prva posleratna knjiga sa njegovim pesmama štampana je tek 1960. godine (prim. aut.).

⁷U svom tekstu „Jedan „marksistički“ referat o umetnosti“ (Keršovani, 1929), Otokar Keršovani oštro napada Drainčevo (ne)poznavanje marksističke ideologije, zgražavajući se nad odobravanjem na koje Drainčevo predavanje o istorijskom materijalizmu kod omladine nailazi (prim.aut.)

Na jednoj književnoj večeri jedan od čitalaca obratio se Vladimiru Majakovskom sa jednom vrstom opaske rekavši mu da je njegova poezija odviše aktuelna, da neće preživeti vreme u kome nastaje i da će biti zaboravljen, na šta mu je Vladimir Majakovski odgovorio: „A vi dodite kroz hiljadu godina. Tada ćemo razgovarati“ (prim.aut.)

zahtevajući od njega da pročita svoje najbolje ostvarenje. Međutim, Majakovski daje jedan nesvakidašnji odgovor kojem se auditorij nije nadao, a to je: „Radnici i vojska Kantona osvojili su Šangaj!” (...) „O, ima li privrženosti većeg zamaha, od solidarnosti, učvrćene pohodom radnika” što na neki način još jednom potvrđuje poetiku časopisa. Pre svega, Majakovski primat daje širenju komunizma, u fizičkom, realnom svetu, koje je po njegovom mišljenju značajnije od bilo kojih, pa čak i onih najboljih stihova. Dakle, prednost se daje revoluciji u realnosti i na taj način implicitno se naglašava da bi upravo umetnost trebalo da bude u službi revolucije, a ne revolucija u službi umetnosti, o čemu urednici časopisa u uvodnom tekstu i govore.

Sa druge strane kritikovanje tadašnjeg društva čak vrlo eksplicitno, može se pratiti u pripovetki „Na lažni praznik” Iva Vandića. Radnja je smeštena uoči najvećeg hrišćanskog praznika, Božića, na Badnje večer, večer koje bi, po tradicionalnim hrišćanskim običajima, trebalo da se provede sa svojom porodicom. Međutim, ovde vidimo dva koncepta življenja u koji se uklapa tadašnje društvo. Sa jedne strane imamo glavnog aktera pripovetke koji, uoči praznika koji njegova porodica, njegov sin, njegova žena i njena majka provode u domu, tradicionalno se spremajući za najveći hrišćanski praznik ostajući dosledni svojoj veri i običajima uprkos komunističkom režimu i revoluciji koja zahteva raskid sa tradicijom, odlazi u pozorište gde se uoči Božića izvodi Geteov „Faust”. Ovde je važno da se naglasi da odlazak u pozorište simbolično predstavlja raskid sa tradicijom, međutim, postavlja se pitanje ko taj raskid izvršava? Izvršavaju ga upravo oni koji su nekada toj tradiciji pripadali, dakle, nekadašnja buržoaska klasa koja je zbog promene politike tadašnje države spremna da se odrekne svojih nekadašnjih uverenja i javno prikaže svetu lojalnost i doslednost u novim, ali nije spremna da se odrekne onih materijalističkih, koji su nekada bili upravo simbol njihovog statusa, a što možemo zaključiti iz sledećih rečenica: „Svuda oko njega, onaj danju nevidljiv, dozlaboga otmen svet; gole mišice, izrezane haljine, kravate, biserne ogrlice, naparfemisane egzistencije, solidne i mirne; uostalom, svet koji voli i razume muziku i ostavlja sve svoje neugodnosti kao kaput u garderobi, te lak i tanan, čist i bezbrižan ulazi u ovaj hram, koji po njegovom mišljenju ne trpi uljeze i oseća ih kao cepku za noktima.” Dakle, upravo taj nevidljiv i otmen svet spreman je da se odrekne nekadašnjih tradicionalnih običaja i ode u pozorište simbolično raskidajući sa starim, ali nije spreman da skine biserne ogrlice i odvoji se od materijalističkih dobara koja su, takođe, na neki način simbol nekadašnje klasne moći. Na taj način autor pripovetke kritikuje i nekadašnji klasni stalež, onaj koji nije uspeo i da ostane dosledan sebi, ali koji nije ni spreman da se odrekne materijalnih dobara koja mu je nekadašnji status garantovao.

Sa druge strane pripovedač ne kritikuje samo nekadašnje klasno društvo koje nije uspelo da ostane dosledno sebi, već naprotiv i pripadnike tadašnjeg, vladajućeg, društva koje ne pridaje značaj obrazovanju već u prvi plan stavlja neke druge stvari. To je simbolično predstavljeno kroz sledeći dijalog:

„Jedna skromna, plašljiva fizionomija naginje se nad sto:

-Vi ste studenti?

- Jesmo, a što?“ - pita snimatelj.

- Molim vas kako se kaže očni lekar?

- Očni... Šta će ti to?

- Pa tako... Zbog ukrštenih reči.”

Dakle, bilo kakva informacija koja bi obogatila postojeće znanje prisutna je ne iz potrebe da se isto dopuni već upravo iz dokolice, tačnije zabave, ubijanja dosade.

Od pesničkih priloga, koji bi mogli biti zanimljivi, objavljene su i tri pesme Žaka Zaksa, naslovljene „Pohod“, „Matora suza“ i „Treba živeti“. Tek, sadržajno posmatrano, najprovokativnija jeste prva, u kojoj je prikazana boemska atmosfera: „Isluženi vojnici. Propali studenti. Nepriзнati umetnici. Piju.“ Odnosno, navedeni su pripadnici starije generacije - vojnici - učesnici narodnooslobodilačke borbe, koji - moguće i bez stalne službe - provode vreme u kafani, zajedno sa predstavnicima mlađih generacija - propalim studentima. Vrlo je verovatno da je predstava ovakvog posmrta omladine u društvu koje je

moralo insistirati na obrazovanju i mentalnom razvoju kao preduslovu izgradnje napredne zajednice, ostavljala snažan utisak. Treći faktor jesu nepriznati umetnici, koji pišu „pesme što će ih nekad užirkana gospoda stavljati u antologije“. Ovde se može postaviti pitanje - ako se ne spori kvalitet pesnika, zašto su nepriznati? Nije li ovde implicitno sadržan još jedan atak na književni establišment? „O, da im je bar delić društvenog ugleda milicionera“, uzdiše Žak Zaks. Ne slika li se upravo najbolje, na ovaj način, duh strahovlade u jednoj zemlji, gde milicija ima više ugleda od umetnika i starih boraca?⁹

Žak Zaks na briljantan način zaključuje pesmu stihom: „Idemo druži! Svetli nam belo vino!“ Ovim je stihom, donekle, celoj pesmi data ironična nota. Sa jedne strane, u njoj se gradi premisa siromaštva, te onog istog proletarijata koji bi imao biti nosiocem revolucije, dok je sa druge i pokušaj jedne takve revolucije doveden u pitanje samim tim što se izvodi pod dejstvom alkohola. Na taj se način vrši dvojaka kritika - najpre, onih koji su, svojom revolucijom, doveli do ovakvog stanja proletarijata, a potom i onih koji su žrtve tog stanja, ali nisu u mogućnosti da išta povodom toga učine. Nijedan njihov pokušaj nema racionalnog u sebi, već je ispunjen jedino emotivnim nabojem, i kao takav - u samom začetku osuđen na propast.

ZAKLJUČAK

Sve polemike koje su vođene u periodu od 1929. do 1941. godine, zbog kojih je čak dolazilo do raskola na književnoj levisi na nekoliko frakcija, svi teorijski doprinosi stvaranju revolucionarne literature, posle rata su pretvoreni u, takoreći, socijalistički romantizam, panegiriju izgradnji, čiji su najveći dometi - vezani za aktuelnu stvarnost - bile mahom tzv. kubikaške i prugaške pesme, odnosno, pesme čija je tematika bila obnova zemlje, uglavnom na omladinskim radnim akcijama. Koliko od 1948. godine, odnosno, nakon raskola sa nasleđem Komunističke internacionale, Informbiroom, počinje postepeni zaokret, odnosno, otvaranje FNRJ ka zemljama iz ostatka Evrope i sveta, što će omogućiti i različite kulturne uticaje naročito vidljive u umetnosti, na čemu potenciraju i na šta upozoravaju Zaks i Sulejmanović.

Urednici časopisa „Crveno jeste“ su učinili napor da se nastavi - ili otpočne? - sa stvaranjem revolucionarne književnosti, a samim tim i sprovođenjem socijalističke revolucije u cilju stvaranja novog društva. Insistiranje na didaktičkoj ulozi književnosti, te njenom svojstvu kao oruđa novog društva, upravo govori tome u prilog. Ipak, postavlja se pitanje - zašto bi ovakav jedan pokušaj smetao ondašnjim vlastima, te izazvalo i hapšenje dvojice urednika, ukoliko i same već nisu skliznule u kontrarevoluciju? Iz današnje perspektive - kada postojanje tzv. crvene buržoazije nije tabu tema, kada se, nakon „Crnog talasa“ u umetnosti, može govoriti o problemima socijalne raslojenosti, kada je jasno da je, koliko nakon Drugog svetskog rata, zaista došlo do monopolizacije književnosti od strane onih književnika i kulturnih radnika koji su bili verni Partiji¹⁰ - jasno je da su principi socijalističke revolucije iznevereni već krajem četrdesetih godina prošlog veka.

U delima poetičko-polemičkog karaktera objavljenim u „Crvenom jeste“, ukazivano je, pre svega, na određene degenerativne - degenerativne u smislu antirevolucionarne - pojave u javnom i književnom životu, na šta se htelo da utiče, odnosno, promeni. U proznim i poetskim priložima, prikazana je društvena polarizacija koja se odvijala u realnosti: ne samo što buržoaska klasa nije iskorenjena, već su se mnogi nosioci revolucije upravo povezali sa pripadnicima stare, građanske klase, time nastavljajući društvenu raslojenost, namesto da insistiraju na klasnoj borbi. Umetnost - a u okviru umetnosti, književnost pre

⁹Ljuštanović, J. Aleksandar Popović. Novi Sad: Izdavački centar Matice srpske, 2015. str. 14-15.

¹⁰Ovakvo stanje na književnoj sceni, detaljnije analizira, u svojoj knjizi, R. Peković (Peković, 1986).

svega - kakvu žele urednici „Crvenog jeste“, podrazumevala je - i iz tog razloga je, najverovatnije, objavljena pesma Vladimira Majakovskog - organsku povezanost umetničkog i realnog života, odnosno, revoluciju kako u životu, tako i u umetnosti.

Može se reći da je suština poruke koja je poslata časopisom „Crveno jeste“, u ideji da je svaka književnost, koja bi bila proglašena za revolucionarnu, u nedostatku revolucije u realnosti, upravo, antirevolucionarna i dekadentna, a što se da povezati sa atakom na tadašnji književni establišment, čija je glavna preokupacija predstavljala proslavljanje maršala Tita, KPJ i tradicija NOB-a.

Na kraju, „Crveno jeste“ je bilo jedan od poslednjih pokušaja oživljavanja istinske, revolucionarne umetnosti, u kojoj bi upravo na prvom mestu bila važnost društvene kritike, pokušaj promene statusa quo koji je, kako vreme pokazuje, upravo značio kontrarevoluciju i izneveravanje borbe čitavih generacija koje su svoje živote polagali za jednu ideju.

LITERATURA

1. Ljuštanović, J. (2015): *Aleksandar Popović*. Novi Sad, Izdavački centar Matice srpske
2. Keršovani, O. (1929): Jedan „marksistički“ referat o umetnosti. *Nova literatura*. 1 (2), str. 60
3. Palavestra, P. (2012): *Posleratna srpska književnost 1945-1970 i njena istorija*. Beograd, Službeni glasnik
4. Peković, R. (1986): *Ni rat ni mir: panorama književnih polemika 1945-1965*. Beograd, „Filip Višnjić“
5. Popović, R. (2009): *Poslednji srpski boljševik*. Beograd, Službeni glasnik
6. Ribnikar, V. (1976): *Ruski formalizam i književna istorija*. Beograd, Savez socijalističke omladine Jugoslavije
7. Sulejmanović, G. (1954): *Crveno jeste*. Beograd, Nezavisno izdanje
8. Zaks, Ž. (1956): *Dok su spalivali*. Beograd, Dečja knjiga

RAZLIČITI APSEKTI SPORTSKE PRIPREME I EMOCIONALNA STABILNOST SPORTISTA U REPUBLICI SRPSKOJ

DOI: 10.7251/STES1609506G

*Dajana Vrhovac, Jelena Golić
Filozofski fakultet
Univerzitet u Banjaluci
Sanja Radetić Lovrić, dr sci.*

*golic19@gmial.com
dajana_vrhovac@hotmail.com*

Sažetak

Pored utvrđivanja postojanja različitih vrsta sportskih priprema u sportu Republike Srpske, istraživanje je imalo za predmet ispitati njihovu povezanost sa emocionalnom stabilnošću sportista, naročito odnos psihološke pripreme u sportu i emocionalne stabilnosti. Takođe, cilj istraživanja je bio utvrditi da li zastupljenost različitih sportskih priprema utiče na emocionalnu kompetentnost sportista. Uzorak je sačinjen od 161 sportiste iz Republike Srpske, od čega je 108 muškog pola (67.1%). Od instrumenata korišten je Upitnik emocionalne kompetentnosti (Takšić, 2002) za mjerenje emocionalne stabilnosti. Postojanje fizičke, tehničko-taktičke i psihološke pripreme mjereno je Upitnikom sportskih priprema (Radetić-Lovrić, Golić & Vrhovac, 2015). Prema našim rezultatima, navedene vrste sportskih priprema različito su zastupljene u sportu naše zemlje. Samo 45.3% ispitanika navodi da imaju psihološku pripremu. Rezultati ukazuju na postojanje pozitivne povezanosti između emocionalne stabilnosti i svih vrsta sportskih priprema. Tehničko-taktička priprema sportista se jedina izdvaja kao značajan prediktor upravljanja i regulisanja emocija, jedne od komponente emocionalne kompetentnosti. Takođe, utvrđeno je da postoji razlika u upravljanju i regulisanju emocija kod sportista u zavisnosti od postojanja, odnosno nepostojanja, psihološke pripreme na njihovim treninzima. Iako bi bilo poželjno istraživanje replicirati na većem uzorku, ovim radom se ukazuje na važnost psihološke pripreme u sportu, te da bi njena češća i intenzivnija primjena u praksi pridonijela većoj emocionalnoj stabilnosti sportista.

Ključne riječi: sportisti, psihološka priprema, fizička priprema, tehničko-taktička priprema, emocionalna stabilnost.

UVOD

Gledajući na pripremu sportista kao cjelinu, moguće je izdvojiti 4 osnovna aspekta sportske pripreme, a to su: fizička, tehnička, taktička i psihološka. Ove različite vrste priprema su međusobno povezane i zavisne (Kačić, Štimac, Zulić, 1999).

Fizička priprema podrazumijeva prvenstveno proces skladnosti i višestranog razvoja svih funkcionalnih, morfoloških i motoričkih karakteristika, čime se grade temelji kondicionih sposobnosti i omogućava talentu najbolje uslove za postizanje maksimalnog potencijala (Bašić, 2010). Pored ovih karakteristika koje odlikuju opštu fizičku pripremu, postoji i specifična fizička priprema. Specifična fizička priprema usmjerena je na razvoj onih funkcionalnih i motoričkih sposobnosti koje su značajne za određeni sport (Popović, n.d.). Najčešće, tehnička i taktička priprema predstavljaju jednu cjelinu u sportu. Bitna funkcija tehničke pripreme je sticanje motoričkih sposobnosti i elemenata vještina, kako ih strukturirano povezati, a onda to primjeniti u rješavanju određenog pokreta. Njene dalje funkcije su omogućiti prikladnu raznolikost naučenih tehnika u sportskoj situaciji i njihovo izvršenje na stabilan način (Schak, & Bar-Eli, 2007). Psihološka priprema podrazumijeva kognitivnu, konativnu, afektivnu i perceptivnu pripremu sportista (Popović, n.d.). Postoje različite definicije psihološke pripreme, ali većina autora se slaže o sljedećim bitnim stavkama ovog aspekta, a to su:

- Psihološka priprema sportista je dugoročan, kontinuiran proces;
- Izvodi se u toku cjelokupnog perioda bavljenja sportom (trening, takmičenje);
- Obuhvata planske i sistemske aktivnosti samog sportiste, trenera i stručnog saradnika;
- Te aktivnosti su psihološke, pedagoške i sazajne prirode;
- Usmjerene su ka stvaranju uslova za povoljan razvoj dispozicija ličnosti uopšte, kao i onih specifičnih, vezanih za uspjeh u sportu (Tubić, 2009).

Pojam koji se značajno povezuje sa psihološkom pripremom jesu emocije. Stivenson i Nikson (1972; prema Malcolm, 2010) navode nekoliko značajnih funkcija sporta, među kojima je i socio-emocionalna funkcija. Sport ističe emocionalnu stabilnost u individui: pomažući u upravljanju napetosti, stvaranjem osjećaja zajednice i drugarstva, te kroz sigurnost koja služi da ublaži osjećaj nesigurnosti i neizvjesnosti (Stivenson i Nikson, 1972; prema Malcolm, 2010). Emocionalna kontrola se odnosi na relativno trajnu sposobnost ličnosti da na podsticaje sredine ispoljava emocije koje su u skladu sa snagom podsticaja. Emocionalna stabilnost, slično, podrazumijeva staloženost osobe u stresogenim situacijama. U ovom kontekstu moguće je uočiti razlike u emocionalnoj kontroli i stabilnosti kod ljudi, koje mogu biti povezane sa psihološkom pripremom sportista, te ključne za objašnjenje uspjeha u sportu (Tubić, 2009). Potrebno je stvoriti uslove za bio-psiho-socijalni razvoj osoba koje su uključene u sportske aktivnosti. Potrebno je uskladiti visoke sportske ciljeve i načine njihovog dostizanja, u čemu značajno može pomoći područje psihološke pripreme, čija se saznanja u sportu i dalje veoma malo koriste (Lazarević, 2003).

Vrhunski sport podrazumijeva da nedostatak u jednom dijelu pripremljenosti ne može biti nadoknađen pojačanim radom razvojem u nekom drugom dijelu (Kačić, Štimac, Zulić, 1999). Zbog toga se naglašava da, uz glavnog trenera, za pripremu sportista treba angažovati čitav tim stručnjaka, poput psihologa, nutricioniste, fizioterapeuta i slično. Oni će učestvovati u pojedinim segmentima treninga, ali i drugim sportskim aktivnostima, da bi se upotpunio razvoj sportiste (Kačić, Štimac, Zulić, 1999).

Rezultati istraživanja o realizaciji psihološke pripreme u susjednim državama, potkrepljuju prethodno navedene činjenice, te tako zajedno predstavljaju osnovu ovom radu. Prema Kojiću i Čokorilo (2013), iako psihološka priprema ima ravnopravan položaj u odnosu na fizičku, tehničku i taktičku, ona je često slabo uvažavana, pa prema tome i izostavljena iz procesa rada sa sportistima. Njihovim ispitivanjem sportista (fudbalera) u Vojvodini (susjedna Srbija), utvrđeno je da postoje mogućnosti uvođenja

psihološke pripreme, ali da se o njima malo priča. Kao glavni uzrok nedovoljne pripreme sportisti navode to što se njihovi treneri ne zalažu dovoljno za uključivanje i psihološku pripremu sportista. Međutim, javljaju se i drugi razlozi kao što je nedostatak stručnog kadra, poznavanja same psihološke pripreme, te finansije (Kojić i Čokorilo, 2013). U Hrvatskoj, takođe je potvrđeno da su fizička, tehnička i taktička priprema podjednako dobro razvijene (Kačić, Štimac, Zulić, 1999). Za razliku od njih, psihološka priprema znatno zaostaje u svojoj primjeni i u ovoj zemlji. Glavni uzroci ovakvog stanja dosta su slični onima iz istraživanja koje je sprovedeno u Srbiji. To su prvenstveno finansije, ali i samo nepoznavanje područja psihološke pripreme koja se među hrvatskim sportašima često povezuje sa psihijatrijskom strukom i psihičkim poremećajima (Kačić, Štimac, Zulić, 1999).

Istraživanja u susjednim zemljama koja su sproveli Kačić (1999) i Kojić (2013) daju relativno slične rezultate o stanju različitih aspekata sportskih priprema, naročito položaju psihološke pripreme u sportu. Pored toga, ističu i sam značaj psihološke pripreme, šta nam nedostaje, a šta njome dobijamo. Ispitujući stavove i mišljenje sportista na području Republike Srpske, mogli bi utvrditi činjenično stanje i u našoj zemlji. Samim tim, mogalo bi se uticati na trenutni pristup sportistima, te unaprijediti sport kao djelatnost. Prema tome, ovim istraživanjem se nastoji utvrditi trenutno stanje i potrebe sportista u Republici Srpskoj o različitim aspektima sportskih priprema, i da li ima povezanosti između postojanja psihološke pripreme i emocionalne stabilnosti sportista. Ovim otkrićima moglo bi se uticati kako na sportsku praksu, tako i na teoriju.

Cilj istraživanja

Ovo istraživanje imalo je za cilj da provjeri da li postoji povezanost sportskih priprema sa emocionalnom stabilnosti sportista. Prije svega, da li zastupljenost određenih sportskih priprema utiče na emocionalnu kompetentnost sportista. Zatim, da li postoje i kakve su razlike kod sportista s obzirom na psihološku pripremu. Ovim istraživanjem ispitaće se i postoje li razlike u emocionalnoj stabilnosti kod sportista s obzirom na pol, godine i broj treninga.

METOD

Uzorak i procedura

Uzorak je prigodni. Činili su ga sportisti sa područja Republike Srpske. Ukupan uzorak čini 161 ispitanik. Uzorak je prikupljen putem online forme, 100 ispitanika, ostatak upitnika prikupljen je na osnovu štampane verzije. Istraživanje je sprovedeno tokom aprila mjeseca 2015. godine. Prikupljanje podataka bilo je dobrovoljno i anonimno.

Tabela 1. Struktura uzorka prema polu, mjestu stanovanja, načinu bavljenja sportom

		f	p %
Pol	Muški	108	67,1
	Ženski	53	32,9
	Ukupno:	161	100
Mjesto stanovanja	Grad	93	57,8
	Naselje	37	23
	Selo	31	19,3
	Ukupno:	161	100
Način bavljenja sportom	Takmičarski	98	60,9
	Rekreativno	60	37,3
	Sportski trener	3	1,9
	Ukupno:	161	100

INSTRUMENTI

Upitnik socio-demografskih podataka: Upitnik je sačinjen na osnovu potreba o socio-demografskim podacima ispitanika. Sastoji se od 11 pitanja, zatvorenog i otvorenog tipa, kao što su: „Koliko godina imate?“, „Pol“, „Kojim sportom se bavite?“, i slično.

Upitnik o aspektima sportskih priprema: Upitnik je sastavljen od strane istraživača. Sastoji se od tvrdnji koje se odnose na različite aspekte sportskih priprema. Pri tome se 13 ajtema ispituje fizičku pripremu, 12 ajtema ispituje tehničko-taktičku pripremu, a 12 ajtema na psihološku pripremu. Odgovor se daje preko petostepene Likertove skale. Primjeri tvrdnji iz upitnika su: „Nakon poraza, nemam podršku ili ohrabriranje od strane trenera“, „Tehničko-taktička priprema je u našem klubu najbitnija za uspjeh u sportu“, „U našem klubu primjenjuje se fizička priprema.“, itd. Pouzdanost upitnika sportskih priprema je prema Cronbach $\alpha = ,942$.

Upitnik emocionalne kontrole: Upitnik emocionalne kompetentnosti (UEK-45, Takšić, 2002.), koji je korišten u ovom istraživanju sastoji se od 45 ajtema, koji su raspoređeni u tri podskale: sposobnost uočavanja i razumijevanja emocija koja se sastoji od 15 ajtema; sposobnost izražavanja i imenovanja emocija koja se sastoji od 14 ajtema; te podskala sposobnosti upravljanja i regulisanja emocija koja se sastoji od 16 ajtema. Odgovori se daju na petostepenoj Likertovoj skali. Najveća pouzdanost dobijena je za podskalu uočavanja i razumijevanja emocija (Cronbach $\alpha = 0,88$). Podskala imenovanja i izražavanja emocija je imala pouzdanost od Cronbach $\alpha = 0,84$, dok je najniža pouzdanost za podskalu sposobnosti upravljanja i regulisanja emocija (Cronbach $\alpha = 0,70$) (Dobrota, Ercegovic, 2012).

OBRADA PODATAKA

Podaci su analizirani putem statističkog programa IBM SPSS 20. U analizi podataka korišteni su različiti statistički postupci kao što su *Pearsonova korelacija*, *T-test*, *Kruskall-Wallis*, te regresiona analiza.

REZULTATI

Najprije su izračunati osnovni deskriptivni parametri za sve mjere koje su korištene u ovom istraživanju. Prikaz rezultata nalazi se u Tabeli 2.

Tabela 2. Deskriptivne karakteristike korištenih skala

	M	SD	Min	Max	Skjunis	Kurtosis	KS	p
URE	57,26	7,67	19	72	-1,11	3,78	0,08	0,01
IIE	52,65	8,19	28	70	-0,27	-0,02	0,07	0,06
UE	56,98	9,08	26	80	-0,33	-0,33	0,06	0,20
FIZ	53,49	8,42	21	65	-1,27	2,14	0,11	0,00
TT	43,50	8,77	15	55	-0,89	0,77	0,10	0,00
PSIH	50,25	9,76	23	65	-0,53	-0,52	0,10	0,00

URE-sposobnost uočavanja i razumijevanja emocija, IIE- sposobnost imenovanje i izražavanje emocija, UE- sposobnost upravljanja i regulisanja emocija, FIZ-fizička priprema, TT-tehničko taktička, PSIH-psihološka priprema sportista.

Prema negativnoj vrijednosti skjunisa zaključujemo da je većina podataka na desnoj strani, odnosno prema višim vrijednostima. Prema kurtosisu raspodjela rezultata je leptokurtična.

Prema negativnoj vrijednosti skjunisa zaključujemo da je većina podataka na desnoj strani, prema višim vrijednostima. Prema kurtosisu raspodjela je pljosnatija od normalne, jer je vrijednost negativna. Prema negativnoj vrijednosti skjunisa zaključujemo da je raspodjela rezultata asimetrična, većina podataka je na desnoj strani. Prema pozitivnom kurtosisu većina podataka je skoncentrisana na centru raspodjele.

Prema negativnoj vrijednosti skjunisa zaključujemo da je raspodjela rezultata asimetrična, većina podataka je na desnoj strani od sredine. Prema pozitivnom kurtosisu većina podataka je skoncentrisana na centru raspodjele.

Prema negativnoj vrijednosti skjunisa zaključujemo da je raspodjela rezultata asimetrična, većina podataka je na desnoj strani od sredine. Prema pozitivnom kurtosisu većina podataka je skoncentrisana na centru raspodjele.

Negativan skjunis pokazuje asimetričnu raspodjelu, gdje je većina podataka na desnoj strani od središnje. Negativan kurtosis pokazuje da je raspodjela pljosnatija od normalne.

Kako bi se ispitalo stanje sportskih priprema u Republici Srpskoj, korištene su frekvencije odgovora ispitanika. U Tabeli 3. prikazana je zastupljenost sportskih priprema u Republici Srpskoj.

Tabela 3. Zastupljenost sportskih priprema u Republici Srpskoj

		f	P
Fizička priprema	Da	152	94.4
	Ne	9	5.6
	Nisam siguran	0	0
	Ukupno	161	100.0
Tehničko-taktička priprema	Da	134	83.2
	Ne	20	12.4
	Nisam siguran	7	4.3
	Ukupno	161	100.0
Psihološka priprema	Da	73	45.3
	Ne	75	46.6
	Nisam siguran	13	8.1
	Ukupno	161	100.0

Tabela 4. Pirsonova korelacija

	URE	IIE	UE	FIZ	TT	PSIH
PSIH	,297**	,284**	,276**	,643**	,734**	-
TT	,262**	,284**	,316**	,680**	-	-
FIZ	,300**	,274**	,222**	-	-	-
UE	,553**	,721**	-	-	-	-
IIE	,658**	-	-	-	-	-
URE	-	-	-	-	-	-

URE- sposobnost uočavanja i razumijevanja emocija, IIE- sposobnost imenovanje i izražavanje emocija, UE- sposobnost upravljanja i regulisanja emocija, FIZ-fizička priprema, TT-tehničko-taktička,PSIH-psihološka priprema sportista.

****.** Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed)

Kako bi se utvrdilo u kojoj mjeri određene sportske pripreme (fizička, tehničko taktička i psihološka priprema) utiču na emocionalnu stabilnost sportista (uočavanja i razumijevanja emocija, imenovanje i izražavanje emocija, upravljanje emocijama) sprovedena je višestruka regresiona analiza. U Tabeli 5. prikazani su rezultati podskale sposobnost imenovanje i izražavanje emocija (IIE) na sportske pripreme. U Tabeli 6. prikazani su rezultati podskale sposobnost upravljanja i regulisanja emocija (UE) na sportske pripreme. U Tabeli 7. prikazani su rezultati podskale sposobnost uočavanja i razumijevanja emocija (URE) na sportske pripreme.

Tabela 5. Višestruka regresija za sposobnost imenovanja i izražavanja emocija

Model 1	β	t	p	R ²	Adjusted R ²	F	p
		8,992	,000	0.0999	8,2%	5,77	0,001 ^b
FIZ	,116	1,079	,282				
TT	,111	,910	,364				
PSIH	,127	1,095	,275				

FIZ-fizička priprema, TT-tehničko taktička priprema, PSIH-psihološka priprema sportista,
IIE-sposobnost imenovanje i izražavanje emocija

Ovim modelom objašnjeno je 8,2% varijanse. Međutim, nijedan od prediktora ne izdvaja se kao značajan.

Tabela 6. Višestruka regresija za sposobnost upravljanja i regulisanja emocija

Model 1	β	t	p	R ²	Adjusted R ²	F	p
		9,247	,000	,104	8,7%	6,07	0,001 ^b
FIZ	-,013	-,120	,905				
TT	,252	2,073	,040				
PSIH	,099	,855	,394				

FIZ-fizička priprema, TT-tehničko taktička priprema, PSIH-psihološka priprema sportista,
UE-sposobnost upravljanja i regulisanja emocija

Ovim modelom objašnjeno je 8,7 % varijanse. Kao značajan prediktor izdvaja se tehničko taktička priprema .

Tabela 7. Višestruka regresija za sposobnost uočavanja i razumijevanja emocija

Model 1	β	t	p	R ²	Adjusted R ²	F	p
		10,83	,000	,109	9,2%	6,38	0,001 ^b
FIZ	,181	1,585	,094				
TT	,013	-,108	,914				
PSIH	,174	1,491	,141				

FIZ-fizička priprema, TT-tehničko taktička priprema, PSIH-psihološka priprema sportista,
URE-sposobnost uočavanja i razumijevanja emocija

Model objašnjava 9,2% varijanse. Kao značajan prediktor ne izdvaja se nijedan prediktor.

Kako bi se ispitala razlika u emocionalnoj inteligenciji sportista s obzirom na nivo psihološke pripreme korišten je *Kruskal-Wallis-ov* test. U Tabeli 8. prikazano je da li postoji razlika među sportistima u zavisnosti od sposobnosti upravljanja i regulisanja emocija u odnosu na nivo psihološke pripreme. U Tabeli 9. prikazano je da li postoji razlika među sportistima u poredjenju sposobnosti izražavanja i imenovanja emocija i nivoa psihološke pripreme. U Tabeli 10. prikazano je da li postoje razlike među sportistima u poredjenju sposobnosti upravljanja i regulacije emocija i nivoa psihološke pripreme.

Tabela 8. Kruskal Wallis-ov test za sposobnost uočavanja i razumijevanja emocija (URE) i nivo psihološke pripreme

URE	N	Središnji rang	X ²	p
Da	73	82,23		
Ne	73	77,90	1,109	,574
Nisam siguran	13	92		

Na nivo psihološke pripreme ne utiče sposobnost upravljanja i regulisanja emocija. Nema statistički značajnih razlika između osoba koje smatraju da postoji psihološka priprema, osoba koje smatraju da nema psihološke pripreme i onih koji nisu sigurni da li postoji psihološka priprema.

Tabela 9. Kruskal Wallis-ov test za sposobnost izražavanja i imenovanja emocija (IIE) i nivo psihološke pripreme

URE	N	Središnji rang	X ²	p
Da	73	83,85		
Ne	75	76,63	1,149	,487
Nisam siguran	13	90,19		

Na nivo psihološke pripreme ne utiče sposobnost izražavanja i imenovanja emocija. Nema statistički značajnih razlika između osoba koje smatraju da postoji psihološka priprema, osoba koje smatraju da nema psihološke pripreme i onih koji nisu sigurni da li postoji psihološka priprema.

Tabela 10. Kruskal Wallis-ov test za sposobnost upravljanja i regulacije emocija (UE) i nivo psihološke pripreme

URE	N	Središnji rang	X ²	p
Da	73	91,18		
Ne	75	70,34	7,526	,023
Nisam siguran	13	85,35		

Na nivo psihološke pripreme utiče sposobnost upravljanja i regulisanje emocija. Postoji statistički značajna razlika između osoba koje smatraju da postoji psihološka priprema, osoba koje smatraju da nema psihološke pripreme i onih koji nisu sigurni da li postoji psihološka priprema.

Kako bi se ispitalo da li postoji značajna razlika u emocionalnoj stabilnosti s obzirom na pol, starost i broj treninga korišten je T-test. Rezultati su prikazani u tabelama.

Tabela 11. T-test za emocionalnu inteligenciju i starost

		N	M	SD	t	df	p	Eta ²
URE	Do 20 godina	66	57,43	7,17	,170	147	,865	,210
	Više od 21 godinu	83	57,21	8,45				
IIE	Do 20 godina	66	52,86	8,13	-,102	147	,919	,338
	Više od 21 godinu	83	53	8,11				
UE	Do 20 godina	66	57,83	9,58	,953	147	,342	,291
	Više od 21 godinu	83	56,42	8,46				

URE- sposobnost uočavanja i razumijevanja emocija, IIE- sposobnost imenovanje i izražavanje emocija, UE- sposobnost upravljanja i regulisanja emocija

Rezultati pokazuju da nema statistički značajnih razlika između sportista koji imaju do 20 godina i osoba koje imaju preko 21 godinu u nivou izraženosti sposobnosti uočavanja i razumijevanja emocija; sposobnost imenovanje i izražavanje emocija; sposobnost upravljanja i regulisanja emocija. Osobe koje imaju do 20 godina ostvaruju više skorove na podskali sposobnost uočavanja i razumijevanja emocija, sposobnost imenovanje i izražavanje emocija, sposobnost upravljanja i regulisanja emocija u odnosu na osobe koje imaju više od 21 godinu.

Tabela 12. Emocionalna inteligencija i broj treninga

		N	M	SD	t	df	p	Eta ²
URE	Do 3 treninga	78	56,80	8,07	-,735	,159	,463	,200
	Više od 3 treninga	83	57,69	7,29				
IIE	Do 3 treninga	78	51,93	8,38	-1,084	159	,280	,195
	Više od 3 treninga	83	53,33	8				
UE	Do 3 treninga	78	56,58	9,37	-,529	159	,598	,218
	Više od 3 treninga	83	57,34	8,85				

URE- sposobnost uočavanja i razumijevanja emocija, IIE- sposobnost imenovanje i izražavanje emocija, UE- sposobnost upravljanja i regulisanja emocija

Rezultati pokazuju da nema statistički značajnih razlika između osoba koje imaju do 3 treninga sedmično i kod osoba koje imaju više od 3 treninga sedmično u nivou izraženosti na podskali sposobnost uočavanja i razumijevanja emocija; sposobnost imenovanje i izražavanje emocija; sposobnost upravljanja i regulisanja emocija. Osobe koje imaju više od 3 treninga sedmično ostvaruju više skorove na podskali sposobnost uočavanja i razumijevanja emocija, sposobnost imenovanje i izražavanje emocija, sposobnost upravljanja i regulisanja emocija nego osobe koje imaju do 3 treninga sedmično.

Tabela 13. Emocionalna inteligencija i pol

		N	M	SD	t	df	p	Eta ²
URE	Muško	108	57,29	7,79	,069	159	,954	,145
	Žensko	53	57,20	7,50				
IIE	Muško	108	52,75	8,05	,222	159	,824	,247
	Žensko	53	52,45	8,55				
UE	Muško	108	56,78	9,02	,386	159	,700	,288
	Žensko	53	57,37	9,28				

URE- sposobnost uočavanja i razumijevanja emocija, IIE- sposobnost imenovanje i izražavanje emocija, UE- sposobnost upravljanja i regulisanja emocija

Rezultati pokazuju da nema statistički značajnih razlika između koje imaju do 3 treninga sedmično i kod osoba koje imaju više od 3 treninga sedmično u nivou izraženosti na podskali sposobnost uočavanja i razumijevanja emocija. Osobe koje imaju više od 3 treninga sedmično ostvaruju više skorove na podskali sposobnost uočavanja i razumijevanja emocija, sposobnost imenovanje i izražavanje emocija, sposobnost upravljanja i regulisanja emocija nego osobe koje imaju do 3 treninga sedmično.

DISKUSIJA

Jedan od glavnih ciljeva ovog istraživanja bilo je utvrditi stanje sportskih priprema u Republici Srpskoj. Naročito se nastojalo utvrditi pozicija psihološke pripreme u sportu ove zemlje. Prema istraživanju, u sportu Republike Srpske zastupljene su sve vrste sportskih priprema. Sportisti ističu da postoji i fizička i tehničko-taktička i psihološka priprema. Međutim, rezultati pokazuju da je psihološka priprema sportista znatno manje zastupljena u njihovim sportskim aktivnostima, samo 45.3%. Prema odgovorima ispitanika, više od polovine sportista smatra da u sportu nema psihološku pripremu (46.6%) ili nije siguran u njeno postojanje (8.1%). U rezultatima je jasno da je psihološka priprema, sa 45.3% pozitivnih odgovora, u velikom zaostatku u odnosu na fizičku, za koju je 94.4% ispitanika sigurno da postoji. Tehničko-taktička priprema takođe je razvijenija od psihološke pripreme, i sa 83.2% pozitivnih odgovora prati fizičku pripremu. Ovi rezultati se u potpunosti podudaraju sa rezultatima istraživanja iz Srbije koje je sproveo Kačić (1999) i Hrvatske koje je sproveo Kojić (2013). U Srbiji psihološka priprema sportista je uglavnom izostavljena iz sportskih aktivnosti, iako sportisti Vojvodine smatraju da je potrebna jednako kao i fizička i tehničko-taktička (Kojić i sar, 2013). Nasuprot tome, u Hrvatskoj psihološka priprema postoji, ali njena primjena je mnogo manje zastupljena, te se manje ulaže u njen razvoj, za razliku od ostalih sportskih priprema (Kačić, Štimac, Zulić, 1999).

Ovim istraživanjem pokazano je da psihološka priprema zaista ima značajan uticaj da emocionalnu inteligenciju sportista. Aspekt emocionalne inteligencije koji se posebno ističe, a povezan je sa psihološkom pripremom sportista, jeste sposobnost uočavanja i razumijevanja emocija. Na važnost ove sposobnosti ukazuju i teorijski podaci, gdje se navodi da je za sportiste posebno značajno da na različite podsticaje iz sredine i njihove različite intenzitete, reaguje adekvatnim emocijama i njihovom adekvatnom jačinom (Tubić, 2009). Da bi se postigao ovakav vid kontrole emocija i psihičke snage sportista, potrebno je prepoznati i razumjeti trenutnu emociju. Kada se uzmu u obzir i druge vrste sportskih priprema u rezultatima istraživanja uočavamo da je fizička priprema posebno povezana, takođe, sa sposobnošću uočavanja i razumijevanja emocija. Stoga možemo pretpostaviti da se kroz učenje tehnika na fizičkom planu, razvijaju i određene tehnike upravljanja i regulisanja emocija sportista.

Iako su određene vrste sportskih priprema veći prediktori određenih emocionalnih sposobnosti, rezultati ovog istraživanja pokazuju da je emocionalna kompetencija značajno povezana sa svim vrstama priprema u sportu. Ovakvi rezultati potkrepljuju činjenicu da je sportistima kroz njihove aktivnostima potrebno obezbijediti bio-psiho-socijalni razvoj (Lazarević, 2003). Slično navode i Kačić i saradnici (1999). Prema ovim autorima, nedostatak jedne vrste pripremljenosti ne može biti nadoknađen pojačanim razvojem onih drugih (Kačić, Štimac, Zulić, 1999). Kako rezultati istraživanja iz susjednih država (Hrvatska, Srbija) pokazuje (Kačić, 1999, Kojić, 2013), upravo je ujedinjenost sportskih priprema problema na našim područjima. Naročito je zapostavljena psihološka priprema, kako pokazuju rezultati i ovog i drugih istraživanja koje su radili Kačić (1999) i Kojić (2013) u drugim državama.

Ovo istraživanje nastojalo je da ispita i postoji li razlika u emocionalnoj inteligenciji sportista s obzirom na nivo psihološke pripreme. Rezultati istraživanja pokazuju da postoji razlika u sposobnosti upravljanje i regulisanja emocija između onih sportista koji imaju ili nemaju psihološku pripremu, ili nisu sigurni u njeno postojanje. Tubić (2009) takođe ističe da razlike koje postoje kod sportista u njihovoj emocionalnoj

kontroli i stabilnosti, itekako mogu zavistiti od postojanja psihološke pripreme tokom njihovih aktivnosti. Prilikom istraživanja utvrđeno je da u uzorku nema značajnih razlika u uočavanju i razumijevanju emocija, te izražavanju i imenovanju između sportista koji imaju ili nemaju psihološku pripremu, ili pak nisu sigurni u njeno postojanje.

U istraživanju je ispitivano da li na datom uzorku sportista u Republici Srpskoj postoji razlika u emocionalnoj inteligenciji s obzirom na njihov pol, dob, te broj treninga. Rezultati su pokazali da osobe koje imaju 20 i manje godina imaju razvijenije sposobnosti uočavanja i razumijevanja emocija, izražavanja i imenovanja, ali i upravljanja i regulisanja emocija, u odnosu na sportiste koji imaju 21 godinu i više. Međutim, ove razlike nisu statistički značajne. Kada je u pitanju dob ispitanika, nema razlika u emocionalnoj inteligenciji između muškaraca i žena, koji pripadaju populaciji sportista. Isto tako, sportisti koji imaju do 3 treninga sedmično, imaju nešto manje razvijene emocionalne sposobnosti od onih sportista koji imaju više od 3 treninga sedmično. Ipak, te razlike nisu statistički značajne. S obzirom na to da je istraživanje sprovedeno na malom uzorku ispitanika, ukupno 161 ispitanik, za buduća istraživanja predlažemo znatno veći uzorak. Kao što je već poznato, veći uzorak ispitanika bi omogućio veću statističku značajnost, koja bi mogla da potvrdi značajnost psihološke pripreme sportista.

ZAKLJUČAK

Cilj ovog istraživanja bio je da se sagleda postoji li povezanost sportske pripreme i emocionalne inteligencije, te kakav je njihov međusobni uticaj. Rezultati istraživanja pokazali su da je emocionalna inteligencija povezana sa svim vrstama sportske pripreme (fizička, tehničko taktička, psihološka). Takođe, može se zaključiti i to da je psihološka priprema značajno povezana sa emocionalnom kompetencijom sportista. Time se potvrđuje koliki je značaj psihološke pripreme za sportiste i njihove sportske aktivnosti, ali i koliko se malo ulaže u njenu adekvatnu primjenu i razvoj u sportu Republike Srpske. Imajući to u vidu, dobijeni rezultati mogli bi da predstavljaju osnovu za uvođenje psihološke pripreme u klubovima na prostorima Republike Srpske.

LITERATURA

- Bašić, M. (2010). Opća fizička priprema ili GPP. Preuzeto 15. marta 2015 godine. sa: <http://www.sportskitrening.hr/opca-fizicka-priprema-ili-gpp/>.
- Dobrota, S., Ercegovic I. (2012) *Odnos emocionalne kompetentnosti i prepoznavanja emocija u glazbi*. Filozofski fakultet: Split.
- Kačić, Lj., Štimac, D. i Zulic, A. (1999). Psihološka priprema sportaša. *Hrvatski sportsko medicinski vjesnik: glasilo Hrvatskog olimpijskog odbora*, 78-81.
- Kojić, P., Čokorilo R. (2013). Mišljenje sportista o mogućnosti realizacije psihološke pripreme sportista u fudbalskim klubovima Vojvodine. *Zbornik radova*, 5, (str 76-83).
- Lazarević, Lj. (2003). Psihologija sporta i vežbanja, stanje i perspektive. *Sportska medicina* (str.9). Preuzeto 12. marta 2015 godine sa: https://books.google.ba/books?id=GweJAgAAQBAJ&pg=PA126&lpg=PA126&dq=sport+i+emocionalna+stabilnost&source=bl&ots=yTbIW1ESx&sig=w5KZhdFQoBpS9kZ_RWQcgC2fSPs&hl=hr&sa=X&ei=f3IAVb3FJJeG7QapLYCgDw&ved=0CE8Q6AewBw#v=onepage&q=sport%20i%20emocionalna%20stabilnost&f=false.
- Malcolm, D. (2008). Functions of sport. *The SAGE Dictionary of Sports Studies* (str. 111). London: 55 City Road. Preuzeto 12. marta 2015 sa: https://books.google.ba/books?id=T5nE1SOgBqMC&pg=PA111&lpg=PA111&dq=emotional+stability+in+sport&source=bl&ots=83AOuVRawX&sig=hHQDaNzSLA2Tsxu0Dnv0A7T7GQU&hl=hr&sa=X&ei=XoAAVfvhMcXB7gbS4YGAaw&redir_esc=y#v=onepage&q=emotional%20stability%20in%20sport&f=false.
- Popović, V. (n.d.). Vrste priprema sportista. [Blog]. Preuzeto 15. marta 2015 godine sa: <http://bjjshop.rs/blog/edukacija/pripreme/item/358-vrste-priprema-sportista>.
- Schak, T., Bar-Eli, M. (2007). Psychological factors of technical preparation. In *Psychology of Sport Training* (Chapter 4). Preuzeto 20. aprila 2015. godine sa: http://www.unibi.de/sport/arbeitsbereiche/ab_ii/publications/pub_pdf_archive/psyfactecpre.pdf.
- Tubić, T. (2009). *Psihologija sporta*. Preuzeto 20. aprila 2015 godine sa: <http://docs.google.com/file/d/0B22rbXo79MbXOWJibj10WDDpaUk/edit?pli=1>.

**USPOSTAVLJANJE PROSTORNOG GEODETSKOG REFERENTNOG OKVIRA
PRIMJENOM GNSS TEHNOLOGIJE**
DOI: 10.7251/STES1609520K

*Zoran Kokeza, Miroslav Vujasinović
Arhitektonsko-građevinsko-geodetski fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci*

*Mentor: doc. dr Radenko I. Višnjić, dipl. inž. geod., Sanja Tucikešić, master inž. geod., Dejan Vasić,
master inž. geod.*

E-mail: zorankokeza95@gmail.com

Sažetak

Primjenom tehnologije Globalnog navigacionog satelitskog sistema (GNSS) značajno je promijenjen pristup u rješavanju geodetskih zadataka. U radu je opisana primjena GNSS tehnologije u uspostavljanju prostornog geodetskog referentnog okvira. Predstavljene su GNSS metode i tehnike mjerenja, priprema, planiranje i izvođenje GNSS mjerenja, kao i postupak određivanja koordinata tačaka prostornog geodetskog referentnog okvira, na osnovu rezultata mjerenja primjenom GNSS tehnologije.

Ključne riječi: prostorni geodetski referentni okvir, GNSS tehnologija.

ESTABLISHING OF SPATIAL GEODETIC REFERENCE FRAME BY APPLICATION OF GNSS TECHNOLOGY

*Zoran Kokeza, Miroslav Vujasinović
Faculty of Architecture, Civil Engineering and Geodesy
University of Banja Luka*

*Mentor: Assistant professor Radenko I. Višnjić, dipl. eng. geodesy, Sanja Tucikešić, MSc,
Dejan Vasić, MSc
E-mail: zorankokeza95@gmail.com*

Abstract

Application of technology of the Global Navigation Satellite System (GNSS) significantly changed the approach to solving geodesy tasks. This paper describes the application of GNSS technology in establishing of the spatial geodetic reference frame. Presentation of GNSS measurement methods and techniques, preparation, planning and implementation of GNSS measurements, as well as a method for determining the coordinates of the points of the spatial geodetic reference frame based on the results of measurement with GNSS technology, are given.

Keywords: spatial geodetic reference frame, GNSS technology.

UVOD

Satelitski sistemi za navigaciju značajni su u oblastima gdje događaji u pokretu imaju važnu ulogu, kao što su transport robe i ljudi, telekomunikacije, i slično. Ovi sistemi, iako su prvobitno razvijeni za potrebe vojske, stavljeni su u javnu upotrebu i svima su dostupni za korišćenje. Tehničke mogućnosti Globalnih navigacionih satelitskih sistema (GNSS) neprekidno se poboljšavaju, kao i tačnost pozicioniranja.

U teoriji GNSS, važnu ulogu imaju referentni sistemi, pošto su primjene GNSS tehnologije vezane za korišćenje koordinatnog sistema. Osnovna primjena GNSS tehnologije zasnovana je na određivanju položaja, u okviru globalnog sistema za pozicioniranje, bilo gdje i u bilo kom vremenskom trenutku na Zemlji, na što jednostavniji način. Kombinovanje GNSS tehnika sa ostalim tehnikama, kao što su telekomunikacije i inercijalni navigacioni sistemi, stvorilo je mogućnosti brojnih primjena ovih sistema. Neke od važnijih primjena su pozicioniranje u brojnim oblastima geodezije, kao i u navigaciji na moru, na kopnu i u vazduhu, geografskim informacionim sistemima, praćenju pomjeranja Zemljine kore, određivanju tačnog vremena i ostalim oblastima.

Uspostavljanje geodetskih lokalnih prostornih referentnih okvira za izvođenje premjera i inženjerskih radova na području gradova, u prošlosti se vršilo isključivo primjenom klasičnih terestričkih metoda premjera. Pojava satelitske tehnologije omogućila je jednostavnije rješavanje geodetskih problema u kratkom vremenskom periodu. Za razliku od terestričkih metoda mjerenja, GNSS mjerenja nezavisna su od doba dana, vremenskih i zemljišnih uslova.

GLOBALNI NAVIGACIONI SATELITSKI SISTEMI

GNSS definišu se kao sistemi koji, putem obrade preciznih mjerenja ka satelitima, omogućavaju nezavisno geoprostorno pozicioniranje, sa globalnom pokrivenošću. Poznati navigacioni sistemi koji se koriste su: GPS, GLONASS, Galileo i Compass, od kojih je najpoznatiji, i najduže u upotrebi, GPS.

Tabela 1. Poređenje različitih GNSS sistema

Sistem	Navstar GPS	GLONASS	Galileo
Nadležnost	SAD	Ruska Federacija	Европска унија
Prosječna visina satelita	20 180 km	19 130 km	23 222 km
Broj orbitalnih ravni	6	3	3
Period jedne revolucije	11 h 58 min	11 h 16 min	14 h 5 min
Projektovani broj satelita	24	24	30
Broj satelita u orbitama, decembar 2016.	36, od kojih je 31 operativan	27, od kojih su 24 operativna	15, од којих је 11 оперативно
Status	Potpuno operativan	Potpuno operativan	11 satelita оперативно, у плану још 22 satelita у периоду 2016-2020.

Osnovne komponente GNSS su:

- kosmička,
- korisnička,
- kontrolna i
- terestrička.

Kosmička komponenta

Kosmičku komponentu GNSS čine sateliti, koji emituju podatke prema Zemlji. Sateliti predstavljaju platforme za radio prijemnike i odašiljače, rubidijumske i cezijumske časovnike, računare i ostale elektronske uređaje potrebne za pozicioniranje. U Tabeli 1. prikazano je da se u svakom od pojedinih GNSS nalazi, trenutno, različit broj satelita, mada ih u orbitama obično ima više nego operativnih. Razlog za to je što se za svaki satelit predviđa njegov vijek trajanja, ali se sateliti zadržavaju u orbiti sve dok su operativni.

Osnovna uloga satelita je da:

- prikuplja i arhivira podatke dobijene od kontrolne komponente,
- održava tačno vrijeme pomoću atomskih časovnika,
- neprestano šalje informacije i signale korisnicima,
- popravlja parametre svoje orbite na osnovu komandi kontrolne komponente.

Raspored satelita prilagođen je tako da se obezbijedi elektronska vidljivost najmanje četiri satelita na svakoj tački površi Zemlje i u njenoj neposrednoj blizini.

Kontrolna komponenta

Kontrolnu komponentu GNSS čini veći broj kontrolnih stanica na Zemlji, čija je uloga praćenje satelita. Kontrolne stanice raspoređene su širom Zemlje s ciljem konstantnog praćenja i prikupljanja podataka od satelita, pri čemu svaki pojedini sistem ima svoje kontrolne stanice. Najvažnija uloga kontrolnih stanica je obezbjeđivanje navigacionih podataka u realnom vremenu. Na osnovu prikupljenih podataka kontrolne stanice računaju satelitske orbite, greške časovnika satelita, određivanje „zdravstvenog“ stanja satelita, i šalju ih satelitima.

Korisnička komponenta

Korisničkom komponentom GNSS neposredno se raspolaže i čine je stacionarni i pokretni prijemnici GNSS signala. Korisnička komponenta se može posmatrati kroz sljedeće glavne komponente: hardver, softver i tehnološki razvoj. Hardversku komponentu sačinjavaju prijemnici GNSS signala na kopnu, na vodi i u vazduhu. Softversku komponentu sačinjavaju različite verzije programskih sistema za prikupljanje podataka od satelita i obradu, analizu, razmjenu, čuvanje i prikaz podataka.

Terestrička komponenta

Terestrička komponenta GNSS obuhvata globalne, regionalne i lokalne mreže permanentnih stanica, razvijene nezavisno od GNSS. Regionalne mreže permanentnih stanica, kao što je EUREF, predstavljaju pugušćavanje globalne mreže.

Najznačajniju globalnu infrastrukturu ove vrste predstavlja Međunarodna GPS služba, koju je Međunarodna geodetska asocijacija (IAG)¹ osnovala 1994. godine, radi uspostavljanja standarda za prikupljanje i analizu GPS podataka, i omogućavanje geonaučnih istraživanja. Međunarodna GPS služba je 2005. godine dobila novi naziv Međunarodna GNSS služba (IGS)², a njena uloga je proširena na GLONASS, Galileo i Compass.

IGS objedinjava mrežu stalno operativnih GNSS stanica, centre za prikupljanje podataka, centre za analizu podataka, koordinate, centralni biro, upravni odbor i korisnike. IGS sastoji se od različitih međunarodnih organizacija, državnih agencija i univerziteta.

REFERENTNI SISTEMI

Položaj neke tačke poznat je u prostoru, ako su poznate njene koordinate, koje predstavljaju uređenu trojku realnih brojeva. Uređena trojka, istovremeno, predstavlja i komponente vektora položaja tačke po koordinatnim osama, u algebarskom obliku. Matematička definicija koordinatnog sistema predstavlja, u stvari, skup jasno utvrđenih pravila, kojim je definisan način pridruživanja koordinata tačkama.

Koordinatni sistem je definisan u trodimenzionalnom prostoru ukoliko je definisan koordinatni početak, orijentacija koordinatnih osa i razmjera. Tako usvojeni koordinatni sistemi, uz neophodne konstante, parametre, konvencije i teorije koje definišu koordinate, način na koji se one pridružuju tačkama i objektima, kao i njihov odnos prema Zemlji, predstavljaju **referentne sisteme**. Pošto referentni sistem sam po sebi ne obezbjeđuje nikakvu praktičnu mogućnost određivanja koordinata novih tačaka, mora se definisati još i pojam referentne osnove ili referentnog okvira. **Referentni okvir** predstavlja materijalizaciju referentnog sistema, i njegova realizacija najčešće se postiže skupom fizički stabilizovanih tačaka ili kosmičkih tijela i objekata, zajedno sa njihovim koordinatama koje se odnose na referentni sistem koji se materijalizuje. Kada je u pitanju pozicioniranje pomoću GNSS sistema, dva tipa referentnih sistema su od interesa, inercijalni, u kojima se određuju koordinate satelita, i terestrički, koji služi za određivanje položaja tačaka na Zemlji.

Inercijalni referentni sistem (IRS) predstavlja koordinatni sistem koji je fiksiran u prostoru, ili se u njemu kreće stalnom brzinom. On je pogodan za izražavanje položaja udaljenih zvijezda i ostalih objekata u svemiru, jer održava njihov položaj u principu nepromijenjivim. Definisanje ovih sistema je od presudnog značaja za opis kretanja satelita, modelovanje opažanja i tumačenje rezultata.

IRS nisu pogodni za izražavanje položaja tačaka na fizičkoj površi Zemlje, zato što bi dolazilo do stalne promjene njihovih koordinata usljed Zemljine rotacije. Za potrebe pozicioniranja na površi Zemlje, potreban je referentni sistem koji je definisan na način, tako da su u odnosu na njega, koordinate stacionarnih tačaka nepromjenjive. U tu svrhu uveden je **terestrički referentni sistem**, koji se definiše proizvoljno uz uslov da je čvrsto vezan za Zemljino tijelo. Opšta definicija terestričkog referentnog sistema podrazumijeva da je sistem geocentričan, odnosno da se njegov koordinatni početak nalazi u centru mase Zemlje, pri čemu je centar mase definisan za cijelu Zemlju uključujući okeane i atmosferu, da se Z-osa podudara sa srednjom osom Zemljine rotacije, da X-osa prolazi kroz tačku presjeka ekvatora i početnog Griničkog meridijana, dok se Y-osa bira tako da kompletira sistem desne orijentacije. Ovako definisan referentni sistem poznat je pod nazivom **Međunarodni terestrički referentni sistem (ITRS)**³. Parametre ITRS, od 1988. godine, određuje Međunarodna služba za obrtanje Zemlje i referentne sisteme

¹IAG – International Association of Geodesy

²IGS – International GNSS Service

³ITRS – International Terrestrial Reference System

(IERS)⁴. Materijalizacija ITRS, može biti izvedena globalno i regionalno. Globalna verzija, pod nazivom Svjetski geodetski sistem 1984 (WGS84)⁵, posebno je značajna za pozicioniranje primjenom GNSS tehnologije. Regionalne ITRS realizacije, koriste se kao osnova za geodetske i kartografske radove na području na koje se odnose.

Uspješna primjena inercijalnih i terestričkih referentnih sistema je moguća, ukoliko je uspostavljena odgovarajuća matematička veza između njih. Takva potreba pojavljuje se, na primjer, prilikom primjene GNSS tehnologije. Koordinate tačaka na površi Zemlje izražavaju se u odnosu na terestrički referentni sistem, dok su koordinate satelita obično date u IRS. Da bi se rastojanje između prijemnika i satelita moglo izraziti u funkciji koordinata, neophodno je da se one odnose na jedinstven koordinatni sistem. Parametre transformacije između ova dva koordinatna sistema definiše IERS.

Kao što je poznato, sva mjerenja izvode se u fizičkom prostoru, gdje važnu ulogu ima i gravitaciona sila, pa je poznavanje osobina te sile od suštinskog značaja za pravilno tumačenje i korišćenje dobijenih rezultata. Kako je Zemlja tijelo nepravilnog oblika, koje ima određene fizičke osobine i djeluje na sav okolni prostor gravitacionom silom, ona samim tim ne može predstavljati matematički definisano tijelo. Stoga se prilikom pozicioniranja na Zemlji ili u njenoj neposrednoj blizini u cilju grafičkog tumačenja podataka, uvode određene aproksimacije. Kao prvo približenje ili aproksimacija tijela Zemlje, koristi se geoid.

Geoid je nivoska površ potencijala polja Zemljine teže, približno podudaran sa površi srednjeg nivoa Svjetskog mora određene vremenske epohe. Obuhvata oko 72% fizičke površi Zemlje, 99,94% potencijala, 99,9% ukupne mase i izražava raspodjelu gustina, unutar i izvan sopstvene površi. Iako se geoid koristi kao geofizička osnova istraživanja, oblikovanja, definisanja i određivanja svih parametara Zemlje, zbog svoje nepravilne površi koja mijenja geometrijske osobine u svakoj svojoj tački, za uspostavljanje geometrijskog i fizičkog odnosa između tačaka na fizičkoj površi Zemlje uvodi se pojam nivoskog elipsoida, kao druga aproksimacija Zemlje, koji se još naziva i obrtnim elipsoidom.

Savremena geodetska i geofizička istraživanja usmjerena ka pozicioniranju unutar ITRS, pokazala su da se Zemlja može dovoljno tačno aproksimirati **dvoosnim obrtnim elipsoidom**. Prilikom povezivanja obrtnog elipsoida sa terestričkim referentnim sistemom, propisano je da se koordinatni početak nalazi u geometrijskom središtu, a da se mala osa poklapa sa srednjom Zemljinom osom rotacije. Ovako definisan obrtni elipsoid se naziva globalni geocentrični referentni elipsoid. Najpoznatiji i najviše korišćen globalni geocentrični referentni elipsoid je WGS84, određen 1984. godine. U praksi je veoma teško ispuniti stroge kriterijume postavljene za definisanje globalnog geocentričnog referentnog elipsoida. To se naročito odnosi na elipsoide koje je većina država definisala u vrijeme kada se geocentričnost obrtnog elipsoida i paralelnost njegovih osa sa osama terestričkog referentnog sistema, nije mogla obezbijediti sa dovoljnom tačnošću. Stoga su obrtni elipsoidi određivani tako da se svojom lokacijom, oblikom i dimenzijama što više približavaju Zemljinoj figuri na ograničenom području. Ovako definisani elipsoidi se nazivaju **referenc elipsoidima**, a rezultat ovog pristupa je da se oni ne podudaraju po lokaciji, orijentaciji i razmjeri ni sa globalnim geocentričnim elipsoidom, ni međusobno. Referenc elipsoid za područje Republike Srpske je elipsoid Besela⁶ iz 1841. godine.

Trenutno većina GNSS sistema, kao referentni koordinatni sistem, prilikom određivanja položaja satelita koristi WGS84. Koordinatni početak i Z osa pravouglog WGS84 sistema služe i za definisanje geometrijskog središta i male poluose WGS84, globalnog geocentričnog elipsoida. Parametri WGS84

⁴IERS – International Earth Rotation and Reference Systems Service

⁵WGS84 – World Geodetic System 1984.

⁶Friedrich Wilhelm Bessel (1784-1846).

sistema u velikoj mjeri se podudaraju sa parametrima geodetskog referentnog sistema GRS80, koji je definisala Međunarodna asocijacija za geodeziju i geofiziku (IUGG)⁷. Za razliku od GPS i Galileo sistema, GLONASS koristi PZ90 referentni sistem, dok parametre transformacije, između ovog sistema i WGS84, definiše IERS.

Koordinate u ovim sistemima su pravougle geocentrične koordinate X, Y i Z i elipsoidne koordinate, geodetska širina $B(\varphi)$, geodetska dužina $L(\lambda)$ i elipsoidna visina h.

Pored referentnih koordinatnih sistema za funkcionisanje GNSS sistema, od velikog značaja su i referentni sistemi vremena. Sistemi vremena izvedeni na osnovu Zemljine rotacije (UT0, UT1), više ne odgovaraju zahtijevanim standardima tačnosti, stoga su uvedene dinamičke (TDT)⁸ i atomske (TAI)⁹ vremenske skale. Odnosi između pojedinih skala vremena definisani su međunarodnim dogovorima. Dinamičko vrijeme je potrebno za opisivanje kretanja tijela u odgovarajućem referentnom sistemu shodno odgovarajućoj teoriji gravitacije, i realizuje se pomoću atomske vremenske skale. Zadatak održavanja atomskog vremena u skladu sa definicijom sekunde povjeren je Međunarodnom birou za tegove i mjere (BIPM)¹⁰.

METODE POZICIONIRANJA GNSS TEHNOLOGIJOM

Princip GNSS pozicioniranja baziran je na mjerenju rastojanja od tačke na Zemlji do satelita, što je zasnovano na principima geometrije, odnosno metodama trilateracije. Ova rastojanja se računaju na osnovu mjerenja vremena ili razlika faza dobijenih poređenjem primljenih signala i signala nastalih u prijemniku. Mjerenje rastojanja od satelita do prijemnika prati niz različitih izvora grešaka, te se ona stoga nazivaju pseudodužinama. U zavisnosti od porijekla, izvori grešaka mogu se podijeliti na one koje potiču: od kosmičke komponente (nesavršenost konstrukcije satelita, greška pozicije satelita, i slično), sredine kroz koju se signali prostiru, nesavršenosti konstrukcije prijemnika i uticaja okoline.

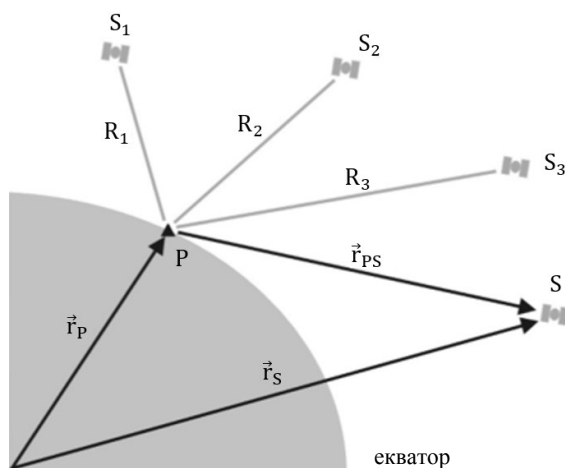
Pod GNSS pozicioniranjem podrazumijeva se određivanje prostornih vektora položaja stacionarnih ili mobilnih objekata, odnosno tačaka P (\vec{r}_p), na osnovu poznatog vektora položaja satelita S (\vec{r}_s) i mjenenog vektora relativnog položaja satelita u odnosu na tačku P (\vec{r}_{ps}) (Slika 1).

⁷IUGG – International Union of Geodesy and Geophysics

⁸TDT – Terrestrial Dynamical Time

⁹TAI – Temps Atomique International (International Atomic Time)

¹⁰BIPM – Bureau International des Poids et Mesures



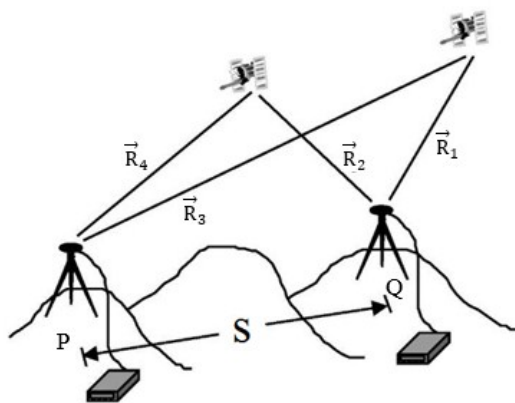
Slika 1. Princip apsolutnog pozicioniranja primjenom GNSS tehnologije

Mjerenje vektora (\vec{r}_{ps}) podrazumijeva određivanje svih njegovih komponentata (pravca, smjera i intenziteta). Savremeni principi pozicioniranja zasnovani su na mjerenju pseudodužina do tri ili više satelita, pri čemu se položaj tačke P određuje u presjeku sfera, čiji su centri smješteni u položaj satelita, a poluprečnici jednaki izmjerenim dužinama R_i . Ovakav način pozicioniranja naziva se **apsolutnim**, pošto se određivanje položaja tačaka vrši u koordinatnom sistemu čiji se početak nalazi u centru mase Zemlje, a istovremeno podudara sa žižama eliptičnih satelitskih putanja. Pošto koordinatni sistem realizuju satelitske efemeride, kvalitet apsolutnog pozicioniranja određen je prije svega geometrijskim rasporedom satelita, tačnošću njihovog položaja i tačnošću mjerenja. Apsolutno pozicioniranje primjenjuje se za potrebe navigacije u realnom vremenu, iako sistem nije ograničen samo na određivanje položaja u realnom vremenu.

Ovaj metod pozicioniranja, u geodeziji, koristi se za premjer nepristupačnih oblasti, kada nije potrebna visoka tačnost, potrebe topografskog premjera za izradu topografskih karata sitnih razmjera i ostale vrste premjera gdje je potrebna i dovoljna tačnost od nekoliko metara, može se vršiti korišćenjem i kodnih i faznih signala.

Uticaj velikog broja izvora grešaka može se smanjiti, pa čak i u potpunosti eliminisati, ukoliko se pozicioniranje vrši u odnosu na neku drugu tačku. Ovakav način pozicioniranja naziva se **relativnim** jer se određivanje položaja tačke Q vrši u topocentričnom koordinatnom sistemu, čiji se koordinatni početak nalazi u poznatoj tački P, pri čemu je očuvana globalna orijentacija koordinatnih osa.

Postupak relativnog pozicioniranja zasnovan je na istovremenom mjerenju dužina sa obe tačke do tri ili više satelita, pri čemu je dovoljno poznavanje približnih položaja satelita i koordinatnog početka, a da tačnost pozicioniranja ostane na visokom nivou. Vremenski period tokom kojeg se istovremeno vrši mjerenje na dva ili više prijemnika naziva se **sesija**, i mjeri se od trenutka uključenja posljednjeg prijemnika do trenutka isključenja prvog prijemnika.



Slika 2. Princip relativnog pozicioniranje primjenom GNSS tehnologije

Postoji veliki broj postupaka apsolutnog i relativnog GNSS pozicioniranja, koji se mogu podijeliti na osnovu tri opšta kriterijuma (Blagojević D., 2003):

- Na osnovu dužine vremena posjedanja tačaka prijemnicima, GNSS pozicioniranje može biti permanentno, statičko, brzo statičko, pseudokinematičko i kinematičko. Metoda permanentnog GNSS pozicioniranja podrazumijeva prijemnike kojima se neprekidno vrše mjerenja iznad tačaka, dok se kinematičkom metodom pozicioniranje izvodi dok je prijemnik praktično u pokretu.
- Na osnovu načina obrade odnosno vremena proteklog od izvršenih mjerenja, GNSS pozicioniranje može biti sa obradom aposteriori ili u realnom vremenu. Obrada aposteriori vrši se nakon što su izvršena sva mjerenja, i ima tu prednost što pruža mogućnost detaljne analize i kontrole kvaliteta kako mjernog materijala tako i rezultata pozicioniranja. Da bi se pozicioniranje izvelo u realnom vremenu neophodno je da prijemnici imaju ugrađen odgovarajući softver, i da postoji radio veza koja omogućava njihovu međusobnu komunikaciju.
- Na osnovu vrste mjerenih veličina GNSS pozicioniranje može se podijeliti na fazno i kodno. Kodna mjerenja su jednoznačna, ali su rezultati pozicioniranja niže tačnosti. Sa druge strane, obrada mnogo preciznijih faznih mjerenja povezana je sa problemom, takozvanih, faznih neodređenosti. Njihovo rješavanje kod pseudokinematičkih i kinematičkih metoda se naziva inicijalizacijom, a može se izvesti i statičkim mjerenjima, zaposjedanjem tačaka sa poznatim koordinatama, zamjenom mjesta antenama ili posebnim algoritmima u slučaju da je prijemnik u pokretu. Inicijalizacija u suštini, predstavlja mjerenja vektora koji je već određen.

Podjela GNSS pozicioniranja na osnovu načina obrade data je u Tabeli 2. i Tabeli 3, zajedno sa osnovnim principima i najvažnijim karakteristikama.

Tabela 2. Postupci GNSS pozicioniranja sa naknadnom obradom

Postupak	Principi i osnovne karakteristike
Permanentni	Relativno pozicioniranje simultanim faznim mjerenjima, permanentno stacionarni prijemnici, vrijeme opažanja neograničeno, tačnost nekoliko mm, dvofrekventni prijemnici, proizvoljna međustanična rastojanja.
Statički	Relativno pozicioniranje simultanim faznim mjerenjima, premještanje prijemnika, vrijeme opažanja od 1h do nekoliko dana, tačnost do 1 cm, jednofrekventni ili dvofrekventni prijemnici, rastojanja do 100 km.
Brzi statički	Relativno pozicioniranje simultanim faznim mjerenjima, premještanje prijemnika i eventualno ponovno zaposijedanje tačaka, vrijeme opažanja od nekoliko minuta do 1h, tačnost 1-2 cm, jednofrekventni ili dvofrekventni prijemnici, rastojanja do nekoliko desetina km.
Kvazikinematički	Relativno pozicioniranje simultanim faznim mjerenjima, inicijalizacija i sekvencijalno određivanje tačaka, vrijeme inicijalizacije nekoliko minuta, vrijeme opažanja od nekoliko epoha, tačnost 2-3 cm, poželjni dvofrekventni prijemnici, rastojanja manja od 10 km.
Kinematički	Relativno pozicioniranje simultanim faznim mjerenjima, inicijalizacija i određivanje putanje, vrijeme inicijalizacije nekoliko minuta, tačnost nekoliko cm, poželjni dvofrekventni prijemnici, rastojanja do nekoliko desetina km.

Tabela 3. Postupci GNSS pozicioniranja sa obradom u realnom vremenu

Postupak	Principi i osnovne karakteristike
Kinematički	Relativno pozicioniranje simultanim faznim mjerenjima, inicijalizacija i određivanje putanje, vrijeme inicijalizacije nekoliko minuta, tačnost nekoliko cm, poželjni dvofrekventni prijemnici, rastojanja do nekoliko desetina km.
RTK	Relativno pozicioniranje simultanim faznim mjerenjima, inicijalizacija i određivanje putanje, vrijeme inicijalizacije nekoliko minuta, tačnost 2-3 cm, rastojanja manja od 10 km, ili nekoliko desetina km u mreži permanentnih stanica.
Diferencijalno GNSS pozicioniranje	Relativno pozicioniranje simultanim kodnim mjerenjima, određivanje tačaka ili navigacija, vrijeme opažanje od jedne do nekoliko epoha, tačnost 0,5-5 m, proizvoljna rastojanja.
Navigacioni	Apsolutno pozicioniranje kodnim mjerenjima jednog prijemnika, određivanje tačaka ili navigacija, vrijeme opažanje od jedne do nekoliko epoha, tačnost 5-100 m, u zavisnosti od SA i vrste kodova.

Tačnost GNSS pozicioniranja za korisnike predstavlja jedan od najvažnijih kriterijuma izbora konkretnog postupka mjerenja. U opštem slučaju, relativno pozicioniranje, duže vrijeme opažanja, upotreba faznih mjerenja i obrada aposteriori imaju za rezultat višu tačnost u odnosu na apsolutno pozicioniranje, pokretne prijemnike, upotrebu kodnih mjerenja i obradu u realnom vremenu.

PLANIRANJE I IZVOĐENJA GNSS MJERENJA

Planiranje GNSS premjera izvodi se u specijalizovanim softverima, pomoću kojih se preuzimaju podaci o projektovanom položaju satelita, stanju u jonosferi i slično, na osnovu čega se može utvrditi najbolje vrijeme za izvođenje premjera. Planiranje GNSS mjerenja obuhvata: izbor položaja tačaka, izbor perioda opažanja, određivanje dužine trajanja mjerenja, obilazak terena, stabilizacija tačaka, organizacija mjerenja.

U zavisnosti od načina realizacije mjerenja definisana su određena pravila koja se moraju ispoštovati prilikom planiranja i izvođenja GNSS premjera, kao što su:

- da je moguć prijem signala sa najmanje četiri satelita tokom cijelog mjerenja, čiji je elevacioni ugao veći od 15° ,
- da je brojni pokazatelj kvalitete geometrijskog rasporeda satelita PDOP manji od 6,
- da je formirana mreža koju čine zatvoreni geometrijski oblici (poligoni),
- prilikom izbora položaja tačaka, potrebno je izbjegavati mjesta u blizini objekata od kojih se mogu reflektovati signali (vodene površine, metalne konstrukcije, ...), kao i mjesta u čijoj blizini se nalaze izvori elektromagnetnog zračenja,
- interval registracije satelitskih signala prilikom mjerenja, postavlja se na najviše 15 vremenskih sekundi. Minimalno vrijeme istovremenog rada dva ili više prijemnika, odnosno minimalno trajanje sesije, se računa prema izrazima datim u Tabeli 4.

Tabela 4. Vremensko trajanje sesije u zavisnosti od vrste prijemnika

Vrsta prijemnika	GNSS tačke stalne geodetske osnove	GNSS tačke osnove za snimanje detalja
Jednofrekventni	-	25 min + 2 min/km
Dvofrekventni	30 min + 2 min/km	20 min + 2min/km

Tokom izvođenja GNSS premjera moraju se pratiti i u zapisnik za GNSS mjerenja zapisivati sljedeće vrijednosti,

- broj satelita,
- jačina signala,
- meteorološki podaci,
- faktor PDOP, odnosno GDOP (čije se vrijednosti zapisuju na početku i na kraju mjerenja).

OBRADA REZULTATA GNSS MJERENJA I TRANSFORMACIJA KOORDINATA

Obrada rezultata GNSS mjerenja može se podijeliti u nekoliko faza, a to su: prenos podataka iz prijemnika na računar, obrada mjerenja (procesiranje vektora), izravnjanje mreže i analiza kvaliteta mjerenja. Obrada se vrši u specijalizovanim komercijalnim softverima, koji se obično isporučuju uz geodetsku opremu za izvođenje GNSS mjerenja, a započinje poslije prenosa podataka iz prijemnika u računar i utvrđivanja da su mjerenja izvršena pod povoljnim uslovima, prijemom signala dovoljne jačine, sa dovoljnog broja satelita, pri čemu nije dolazilo do prekida. Nakon toga je potrebno izvršiti procesiranje vektora, analizu njihovog kvaliteta, i kontrolu zatvaranja geometrijskih figura. Zatim se vrši izravnjanje mreže po metodi najmanjih kvadrata (Gaus¹¹-Markovljevi¹² model), koje može biti, izravnjanje mreže kao slobodne i neslobodne. Izravnjanje mreže obuhvata tri faze:

- obrazovanje jedinstvene mreže od opažanih GNSS vektora,
- zatvaranje geometrijskih figura i
- računanje koordinata tačaka mreže u referentnom sistemu u kojem je vršen premjer.

Ukoliko se iz analize izravnjanja mreže utvrdi da je izravnjanje uspješno završeno, prelazi se na uključivanje tačaka u lokalni geodetski referentni okvir, odnosno transformaciju koordinata određenih na osnovu GNSS mjerenja, koje se nalaze unutar WGS84 referentnog sistema, u Državni koordinatni sistem (DKS). DKS za teritoriju Republike Srpske je definisan Gaus-Krugerovom¹³ konformnom poprečnom cilindričnom projekcijom trostepenih zona Beselovog elipsoida. Prilikom transformacije koordinata neophodno je poznavati koordinate najmanje tri tačke u oba koordinatna sistema, a sam postupak transformacije vrši se u dva koraka: transformacija pravougljih koordinata referentnog sistema WGS84 u pravouglo koordinata sistema pridruženog elipsoidu Besela, a zatim računanje elipsoidnih koordinata i preslikavanje u ravan Državnog koordinatnog sistema.

Najčešće primjenjivane metode transformacije su: Helmertova¹⁴, afina i unimodalna, i one mogu biti jednodimenzionalne, dvodimenzionalne i trodimenzionalne. Prilikom transformacije koordinata određenih iz GNSS mjerenja najčešće se primjenjuje Helmertova trodimenzionalna sedmoparameterska transformacija. Sedam parametara koje je potrebno odrediti za realizaciju ove transformacije su: tri parametra translacije, tri parametra rotacije i faktor razmjere.

PRAKTIČNI PRIMJER

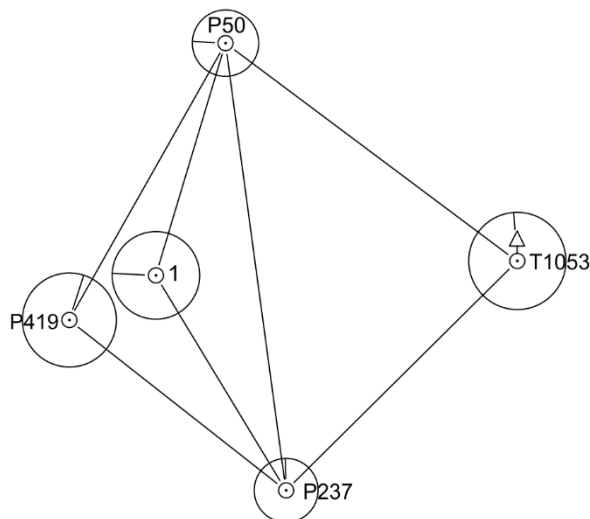
Kao praktični primjer primjene GNSS tehnologije pri uspostavljanju geodetskog lokalnog prostornog referentnog okvira određene su koordinate tačke na osnovu GNSS mjerenja statičkom metodom, sa jednostrukim posjedanjem tačaka, koja su izvedena na području Banje Luke. Prilikom izvođenja GNSS mjerenja, korišćeni su prijemnici proizvođača Leica. Formirana je geodetska mreža, koju čine četiri poznate tačke, od kojih su tri poligonometrijske tačke i jedna trigonometrijska tačka, i jedna nepoznata tačka. Dužina mjerne sesije iznosila je minimalno 30 minuta, a za elevacionu masku je uzeta vrijednost od . Minimalan broj satelita od kojih je istovremeno priman signal iznosio je četiri.

¹¹Johann Karl Friedrich Gauss (1777-1855).

¹²Andrei Andreyevich Markov (1856-1922).

¹³Johann Heinrich Louis Krüger (1857-1923).

¹⁴Friedrich Robert Helmert (1843-1917).



Slika 3. GNSS mreža u razmjeri 1:120 000 i elipse grešaka u razmjeri 2,4:1

Obrada GNSS mjerenja izvršena je u softverskom paketu LEICA Geo Office, u dvije faze, procesiranje vektora i izravnjanje mreže. Prilikom obrade GNSS vektora primijenjen je način računanja vektor po vektor, tako da greške jednog vektora ne bi opterećivale ostale vektore. Prihvaćena su samo fiksna rješenja, a nakon analize kvaliteta vektora i kontrole zatvaranja poligona (geometrijskih figura) izvršeno je izravnjanje mreže kao slobodne. Prilikom izravnjanja za vrijednost apriori standardnog odstupanja uzeta je vrijednost 10, s obzirom na način rada softverskog paketa LEICA Geo Office, dok su u skladu sa tačnosti centrisanja na stativu, definisani parametri greške centrisanja, koji iznose 0,002 m. Nakon izravnjanja izvršena je kontrola dobijenih rezultata primjenom Fišerovog F testa. U Tabeli 5. prikazani su parametri položajnih elipsi grešaka dobijeni izravnjanjem GNSS mreže, čiji oblik, dimenzije i orijentacija zavise od međusobnog položaja tačaka u mreži i tačnosti mjerenih veličina. Vrijednosti A i V predstavljaju veliku i malu poluosu elipse, dok φ predstavlja ugao orijentacije elipse grešaka.

Tabela 5. Vrijednosti parametara elipsi grešaka položaja tačaka

Parametar	P237	P419	P50	T1053	Novoodređena tačka 1
A [mm]	2,1	3,1	2,2	3,2	2,9
B [mm]	2,1	3,1	2,2	3,2	2,9
φ	-1°	18°	-87°	-4°	-87°

Na osnovu vrijednosti parametara elipsi grešaka, datih u Tabeli 5, i Slike 4. može se zaključiti da je formirana GNSS mreža homogeno – izotropna. Kao rezultat obrade GNSS mjerenja dobijene su pravougle geocentrične koordinate tačaka u WGS84 koordinatnom sistemu. Kako bi se izračunale koordinate tačaka u DKS, pristupilo se Helmertovoj sedmoparametarskoj transformaciji. U Republici Srpskoj se, kao što je navedeno u prethodnom poglavlju, koristi DKS definisan Gaus-Krigerovom

projekcijom Beselovog elipsoida. Koordinate u DKS su pravougle koordinate u ravni (Y, X) i normalna visina H_N .

Za teritoriju Republike Srpske, Gaus-Kriggerova projekcija definisana je sljedećim parametrima:

- širina zone preslikavanja: 3° ,
- središnji meridijani zone preslikavanja: $15^\circ, 18^\circ$ i 21° ,
- brojevi zona preslikavanja: 5, 6 i 7,
- linearni razmjer duž središnjeg meridijana zone preslikavanja: 0,9999,
- koordinatni početak jedne od zona preslikavanja (šeste) ima vrijednosti, $X=0,000$ m, $Y=6\ 500\ 000,000$ m, $B(\varphi)=0^\circ$, $L(\lambda)=18^\circ$.

Transformacija koordinata je izvršena u programskom paketu LEICA Geo Office, kao i u Excel. Transformacioni parametri dobijeni primjenom sedmoparametarske transformacije dati su u Tabeli 6.

Tabela 6. Vrijednosti transformacionih parametara određenih za područje na kojem je izvršen premjer

Translacija po X-osi	Translacija po Y-osi	Translacija po Z-osi	Rotacija oko X-ose	Rotacija oko Y-ose	Rotacija oko Z-ose	Parametar razmjere
t_x [m]	t_y [m]	t_z [m]	a_x ["]	a_y ["]	a_z ["]	s [ppm]
-888,222	-184,315	-573,436	6,926	-3,070	-8,434	45,367

Na osnovu transformacionih parametara iz Tabele 6, transformisane su pravougle geocentrične koordinate iz WGS84 referentnog sistema u pravougli geocentrični koordinatni sistem pridružen elipsoidu Besela, prema sljedećim izrazima:

$$\begin{aligned} X_{\text{Bessel}} &= X_{\text{GNSS}} - a_y \cdot Z_{\text{GNSS}} + a_z \cdot Y_{\text{GNSS}} + t_x + s \cdot X_{\text{GNSS}} \\ Y_{\text{Bessel}} &= Y_{\text{GNSS}} + a_x \cdot Z_{\text{GNSS}} - a_z \cdot X_{\text{GNSS}} + t_y + s \cdot Y_{\text{GNSS}} \\ Z_{\text{Bessel}} &= Z_{\text{GNSS}} - a_x \cdot Y_{\text{GNSS}} + a_y \cdot X_{\text{GNSS}} + t_z + s \cdot Z_{\text{GNSS}} \end{aligned}$$

gdje su:

- t_x, t_y, t_z parametri translacije kojima se koordinatni počeci dva koordinatna sistema dovode po poklapanja,
- a_x, a_y, a_z parametri rotacije kojima se koordinatne ose dva koordinatna sistema dovode do paralelnosti,
- s , parametar razmjere.

Zatim su sračunate elipsoidne koordinate tačaka osnovne mreže na Beselovom elipsoidu. Primjenom odgovarajućih matematičkih izraza određene su koordinate tačaka u DKS (Tabela 7).

Zbog nedostatka podataka o vrijednosti geoidnih visina u odnosu na elipsoid Besela, za posmatrano područje, u Tabeli 7. prikazane su vrijednosti nadmorskih visina (H), dobijene na osnovu transformacije, uz početnu aproksimaciju elipsoidnih visina fizičkim.

Tabela 7. Vrijednosti transformisanih koordinata u DKS

Oznaka tačke	Y[m]	X[m]	H[m]
P237	6 437 400,913	4 956 687,432	302,421
P419	6 433 967,776	4 959 383,808	262,827
P50	6 436 444,936	4 963 769,382	191,632
T1053	6 441 066,325	4 960 316,028	355,031
novoodređena tačka 1	6 435 337,980	4 960 091,195	231,790

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata GNSS mjerenja, na teritoriji grada Banja Luka, koji su prikazani u Tabeli 5, Tabeli 6. i Tabeli 7, može se zaključiti da je uspješna primjena GNSS tehnologije moguća u:

- uspostavljanju geodetskog lokalnog prostornog referentnog okvira,
- pogašćavanju postojećih geodetskih lokalnih prostornih referentnih okvira,
- određivanju transformacionih parametara za određeno područje,
- praćenju pomjeranja Zemljine kore,
- projektima premjera (inženjerstvo, katastar i slično).

LITERATURA

- [1] Blagojević, D. (2003): Mogućnosti globalnog pozicionog sistema za uspostavljanje geodetske referentne osnove u gradovima. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu
- [2] Blagojević, D. (2014): Uvod u satelitsku geodeziju. Beograd, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu
- [3] Vračarić, M. K., Aleksić, R. I. (2007): Praktična geodezija. Beograd, GEOKARTA
- [4] Vračarić, M. K., Aleksić, R. I., Gučević, P. J. (2011): Geodetski premjer. Beograd, Republički geodetski zavod
- [5] Federalna uprava za geodetske i imovinsko – pravne poslove (2012): Pravilnik o primjeni satelitskih mjerenja u geodeziji. Sarajevo, Službene novine Federacije BiH
- [6] Mihailović, K., Aleksić, R. I. (2008): Koncepti mreža u geodetskom premjeru. Beograd, GEOKARTA
- [7] Republička uprava za geodetske i imovinsko – pravne poslove (2004): Pravilnik za osnovne geodetske radove. Banja Luka, Službeni glasnik Republike Srpske
- [8] Republička uprava za geodetske i imovinsko – pravne poslove (2012): Zakon o premjeru i katastru Republike Srpske. Banja Luka, Službeni glasnik Republike Srpske
- [9] Geometrijski raspored GPS satelita, <http://www.gps.gov/systems/gps/space/#III>, (27.12.2016)
- [10] Geometrijski raspored GLONASS satelita, <https://www.glonass-iac.ru/en/>, (27.12.2016)
- [11] Geometrijski raspored Galileo satelita, <https://www.gsc-europa.eu/>, (27.12.2016)
- [12] Međunarodna GNSS služba, <http://www.igs.org/>, (20.12.2016)
- [13] Međunarodna služba za obrtanje i rotaciju Zemlje, https://www.iers.org/IERS/EN/Home/home_node.html, (20.12.2016)

**SVETOSAVSKE BESJEDE U SARAJEVU U PERIODU OD 1882 – 1914. GODINE IZ
NAPISA U SARAJEVSKOM LISTU**
DOI: 10.7251/STES1609536G

*Zorana Guja MA
Muzička akademija Univerziteta u Sarajevu
Odsjek za muzikologiju i etnomuzikologiju
smjer Etnomuzikologija
Univerzitet u Sarajevu*

*Mentor: dr Lana Paćuka, docent
Email: zorana.g75@gmail.com*

Sažetak

Nakon otomanskog perioda, zapadnoevropski duh u Bosnu i Hercegovinu dolazi sa Austro-Ugarskom upravom čiji je muzički život bio sličan onome u ostalim zemalja koje su bile pod njenom upravom. To se prvenstveno odnosi na javne oblike muzičkog života: aktivnost vojne muzike, pozorišni život, pjevačka društva, muzičko školstvo, te kompozitorsku i etnomuzikološku djelatnost. S obzirom da su prostor Bosne i Hercegovine u Austro-Ugarskom periodu naseljavali narodi različite nacionalne pripadnosti i različite vjeroispovjesti (kao i danas) svaki od njih je propagirao svoje nacionalne težnje i aspiracije na priredbama koje je organizovao. Povodi za osnivanje društava, škola, priredbi bili su najčešće nacionalni i prosvjetiteljski. Bosanskohercegovačko stanovništvo na sebi svojstven način interpretiralo je ideje o udruživanju vidjevši u njima mogućnost za buđenje nacionalne svijesti. Nacionalna društva dugo vremena su bila centri borbe za nacionalna prava i predstavljali su prvi organizovani oblik konstantnog muzičkog djelovanja domaćeg stanovništva. Među najznačajnije javne oblike muzičkog života, nosioci i čuvari nacionalne kulture bila su pjevačka društva koja su posebno pridavala pažnju proslavi dana Sv. Save i priređivanju svetosavskih Besjeda koje proslavlja srpsko, odnosno pravoslavno stanovništvo. Proslava Svetosavskih besjeda zabilježena je i u Sarajevu, čiji razvoj možemo pratiti još od prve Besjede održane 1882. godine u organizaciji Srpske-pravoslavne opštine u Sarajevu. Po ugledu na ovu Besjedu, sarajevski Srbi su godinama nadalje organizovali svetosavske Besjede, čiji je program najčešće bio podijeljen u dva dijela – prvi, zvanični dio programa i drugi – igranka i zabava uz narodne pjesme i igre. Vremenom, razvijanjem kulture, sticanjem novih poznanstava, gostujućim umjetnicima, Svetosavske besjede dobile su svoj ozbiljniji karakter i pravi oblik zapadnoevropskih tokova umjetničke muzike sa elementima nacionalnog.¹

Ključne riječi: Svetosavske besjede, Austrougarska uprava, Sarajevo, Sarajevski list, kulturni život.

¹Primjetna je činjenica da se prvi značajniji muzički rezultati u Bosni i Hercegovini ostvaruju upravo u vrijeme nacionalnih konstituisanja Srba i Hrvata, djelimično i Bošnjaka u austrougarskom periodu. To je, međutim, u neskladu da svjetskim tokovima istorije muzike. Zapadnoevropske nacije imale su znatnih muzičkih i umjetničkih rezultata mnogo prije konstituisanja nacija u 19. vijeku. Obrazloženje te činjenice može se, možda, potražiti u njemačkom, francuskom, italijanskom muzičkom duhu, oformljenom davno prije njemačke, francuske, italijanske nacije. Iz ovoga se može izvesti neka paralela s bosanskohercegovačkim muzičkim duhom, koji je zakasnio, ali se ostvaruje na sličan način kao i bilo koji evropski (v. Čavlović, I. *Historija muzike u Bosni i Hercegovini*, 354. str).

ST. SAVA'S ORATIONS IN SARAJEVO BETWEEN 1882 – 1914. BY THE INSCRIPTIONS IN SARAJEVSKI LIST

*Zorana Guja MA
Muzička akademija Univerziteta u Sarajevu
Odsjek za muzikologiju i etnomuzikologiju
smjer Etnomuzikologija
Univerzitet u Sarajevu*

*Mentor: dr Lana Paćuka, docent
Email: zorana.g75@gmail.com*

Summary

Nakon otomanskog perioda, zapadnoevropski duh u Bosnu i Hercegovinu dolazi sa Austro-Ugarskom. After the Ottoman period, the Western spirit in Bosnia and Herzegovina comes with the Austro-Hungarian administration whose musical life was similar to other countries that were under its administration. This primarily refers to the public forms of military activity of music, theater life, vocal groups, musical education, composing and ethnomusicology. Since the scope of Bosnia and Herzegovina settled peoples of different ethnicities and different religions (like today), each of which is propagated their national aspirations and the aspirations of the events organized. The reasons for the establishment of companies, schools, events, were mostly national and enlightenment. The Bosnian population in their own way interpret the idea of integration, seeing in them the possibility of revival of national consciousness. National Societies have long been centers of the struggle for national rights and represented the first organized form of continuous music operation of the domestic population. Among the most important forms of public musical life, bearers and guardians of national culture were singing societies that are accorded special attention to the celebration of the day of St. Sava and preparation of St. Sava's orations, which celebrates the Serbian, apropos Orthodox population. The celebration of St Sava's oration was also in Sarajevo, whose development can be traced back to the words of the first held in 1882 under the organization of the Serbian Orthodox parish of Sarajevo. Following the example of this sermon, Serbs from Sarajevo for years organized further orations, whose program was usually divided into two parts - the first part of the official program, and the second - a dance and entertainment with folk songs and dances. Over time, the development of culture, acquiring new friendships, visiting artists, St. Sava's orations were given their serious nature and true forms of Western European art music flows with elements of the national.²

Keywords: St. Sava's orations, Austro-Hungarian administration, Sarajevo, Sarajevski list, cultural life

²otable is the fact that the first major musical results in Bosnia and Herzegovina werw achieved during the national constitution of Serbs and Croats, and partly Bosniaks, in the Austro-Hungarian period. However, this ias was inconsistent with international currents of music history. Western European nations had accomplished considerable musical and artistic results long before the constitutions of nations in the 19th century. The explanation of this fact may, perhaps, be found in the German, French, Italian musical spirit, created long before the German, French, Italian nation. From this we can here draw parallels with the Bosnian musical spirit, which is belated, but is accomplished in a similar way as any European one (v. Čavlović, I. *Historija muzike u Bosni i Hercegovini*, 354. page).

UVOD

Nakon otomanskog perioda, zapadnoevropski duh u Bosnu i Hercegovinu dolazi sa Austro-Ugarskom upravom. Međunarodno-pravni akti, Berlinski ugovor iz 1876. i Novopazarska konvencija iz 1879, kao i Zakon o upravljanju BiH iz 1880, rješavaju državno-pravni status Bosne i Hercegovine kao samostalne jedinice, pokrajine u okviru Austro-Ugarske kraljevine (Čavlović, 2011). Bosna i Hercegovina je bila pogodno tlo kao poveznica Istoka i Zapada kako u trgovinskim, političkim, društvenim tako i umjetničkim tendencijama. Muzički život u 19. i početkom 20. vijeka u BiH bio je sličan muzičkom životu ostalih zemalja koje su bile pod upravom Austro-Ugarske monarhije.³ To se prvenstveno odnosi na javne oblike muzičkog života: aktivnost vojne muzike, pozorišni život, pjevačka društva, muzičko školstvo, kompozitorsku i etnomuzikološku⁴ djelatnost (*Ibidem*).⁵ S obzirom da su prostor Bosne i Hercegovine u Austro-Ugarskom periodu naseljavali narodi različite nacionalne pripadnosti i različite vjeroispovjesti (kao i danas) svaki od njih je propagirao svoje nacionalne težnje i aspiracije na priredbama koje je organizovao.

Povodi za osnivanje društava, škola, priredbi, bili su najčešće nacionalni i prosvjetiteljski. Bosanskohercegovačko stanovništvo na sebi svojstven način interpretiralo je ideje o udruživanju vidjevši u njima mogućnost za buđenje nacionalne svijesti. Nacionalna društva u BiH dugo vremena su bila centri borbe za nacionalna prava i predstavljali su prvi organizovani oblik konstantnog muzičkog djelovanja domaćeg stanovništva BiH. Među najznačajnije javne oblike muzičkog života, nosioce i čuvare nacionalne kulture jesu pjevačka društva. Pjevačka društva su učestvovala u bogoslužju, slavila praznike, organizovala posijela, izlete i majske sabore, svetkovala i slavila, priređivala besjede u čast značajnijih događaja iz istorije i književnosti, a posebno se pridavala pažnja proslavi dana Sv. Save i priređivanju *Svetosavskih besjeda* koje proslavlja srpsko, tj. pravoslavno stanovništvo, o čemu će detaljnije biti riječi u daljem tekstu.

MATERIJAL I METODE

Cilj ovog rada jeste prikazati sadržaj i način obilježavanja *Svetosavskih besjeda* u Sarajevu u periodu od 1882 – 1914. godine kroz programe istih iz napisa u *Sarajevskom listu*. *Sarajevski list* je nastavio numeraciju i godišta *Bosanskohercegovačkih novina*, a do promjene naziva je došlo zbog predugog naslova novina koji je trebao biti pisan na oba jezika. Novina pod imenom *Sarajevski list* izlazi, od 03. avgusta 1881. godine od broja 62., tri puta sedmično na oba pisma (ćirilica i latinica), dok su određene

³Zvanična okupacija BiH otpočela je 29.07.1898. godine, Imamović, M., *Historija države i prava Bosne i Hercegovine*, str. 263.

⁴Prema dosadašnjim saznanjima prvi koji je zabilježio narodne napjeve u Bosni i Hercegovini je splitski doktor, kompozitor i kantor Julije Bajamonti (1744–1800) u drugoj polovini 18. vijeka Prvi koji se se sistematski bavio narodnom muzikom u Bosni i Hercegovini je hrvatski etnomuzikolog Franjo Kuhač (1834–1911), koji je prikupio oko 5000 napjeva. Njegova etnomuzikološka djelatnost u BiH vezana je za zbirku *Južno – slovjske narodne popievke* objedinjene u pet knjiga sa ukupno 68 napjeva iz Bosne i 38 Hercegovine (v. Čavlović 2011:118). Značajna etnomuzikološka ličnost iz ovog perioda je folklorist, muzikolog i slikar Čeh Ludvik Kuba (1863–1956). Njegovo kapitalno djelo sa područja etnomuzikologije je *Slovenstvo ve svých zpěvech* (Slavenstvo u svojim napjevima) u petnaest svezaka, a iz oblasti folklorne muzike u Bosni i Hercegovini *Pjesme i napjevi iz Bosne i Hercegovine* u nekoliko svezaka štampanih u Glasniku Zemaljskog muzeja u Sarajevu. Pred Kuhača i Kube u isto vrijeme narodnim običajima, pa time i muzikom, u Bosni i Hercegovini bavili su se i drugi istraživači, odnosno pisci. Jedan od njih je Antun Hangi koji je u svojoj studiji *Život i običaji Muslimana u Bosni i Hercegovini* opisivao život i običaje muslimanskog stanovništva Bosne i Hercegovine (v. *Ibidem*:119). Takođe, značajna su dva melografska rada – 16 zapisa tekstova pjesama sarajevskog limara Davida Kamhija iz 1850. godine i harmonizacije oko 800 romansi i sefardskih pjesama sa Balkana i Bosne, koje je načinio Manuel Manrique de Lara y Berry, muzikolog i kompozitor, zabilježivši i 250 romansi i drugih sefardskih jevrejskih pjesama (Čavlović 2011:120). Hrvatski etnomuzikolog Božidar Širola spominje Šandora Bosiljevca (1860–1918) koji je do 1900. bio učitelj u Sarajevu i objavio zbirku *Album BiH pjesama* u kojoj je harmonizovao napjeve iz Bosne, a neke od napjeva je Bosiljevac sam zabilježio i transkribovao. Još su neki muzičari harmonizovali narodne napjeve, poput Šantića, Mačejovskog, Eduarda Hegera, Kačerovskog. Ovi i drugi kompozitori su koristili i tuđe transkripcije napjeva, ali i svoje vlastite (*Ibidem*).

⁵Više informacijao ovim oblicima muzičkog života i djelatnosti u Bosni i Hercegovini za vrijeme austrougarske vladavine v. Čavlović, I. *Historija muzike u Bosni i Hercegovini*, 68-120 str.

vijesti štampane i na njemačkom jeziku. U periodu od 1811-1914. godine list je izlazio svaka tri dana, a od broja 73. svaki dan osim nedelje i praznika. Tokom četrdeset godina izdavanja Sarajevskog lista obavljen je veliki broj članka, reportaža, književnih priloga i drugih sadržaja koji predstavljaju nezaobilaznu građu za istraživanje društvenih zbivanja u Sarajevu, Bosni i Hercegovini i regionu. Urednici *Sarajevskog lista* u različitim periodima su bili: Ivan Vasin Popov, Jošo Ivanišević i Franjo Mah (v. <http://www.infobiro.ba/collections/2/highlights/527>).

Za potrebe ovog istraživanja odlučila sam se za Sarajevski list iz razloga što su ostale, „srpski“ orijentisane novine, listovi i časopisi („Bosanska vila“, „Zora“, „Srpska riječ“ itd.) djelimično ili potpuno obrađeni i bili su predmet različitih istraživanja, pri tome mislim na umjetnost i kulturu uopšte, u šta spadaju svakako i *Svetosavske besjede*, te sam, shodno tome, željela otkriti kako su to „drugi“ gledali i predstavljali *Svetosavske besjede*. Rad na ovakvoj temi uključio je više metoda istraživanja, te sakupljački rad na pribavljanju podataka iz arhiva. Istorijskom metodom utvrđeno je gdje, kada, kako i zbog čega i u kakvim okolnostima je nastala određena (muzička) pojava, tj. njen uzrok, povod i posljedica, a poslužila je i za proučavanje postojeće literature i drugih srodnih istorijskih izvora. Metoda klasifikacije je primijenjena u smislu klasifikovanja određene muzičke pojave prema srodnosti i nekim zajedničkim elementima u klasifikacijske grupe po čemu se te pojave razlikuju od drugih srodnih pojava. Deskriptivnom metodom su opisane činjenice i pojave prikupljene u svim fazama istraživanja.

REZULTATI I DISKUSIJA

Princ Rastko⁶ Nemanjić – Sveti Sava, arhiepiskop srpski, rođen je oko 1175. godine, kao treći sin Stefana Nemanje i Ane (Radović i sar., 2007). Već sa 15 godina dobio je, kao udioni knez, od oca na upravu Hum. Na očevom dvoru stekao je odlično obrazovanje. U svetogorskom ruskom manastiru Svetog Pantelejmona primio je oko 1191. godine monaški postrig, a kasnije je prešao u grčki manastir Vatoped i najzad u svoj novoosnovani manastir Hilandar (*Ibidem*). Na Svetoj Gori je ostao punih 16 godina. U Srbiju se vratio 1207. godine već kao arhimandrit i prenio je očeve časne mošti, koje su postale ne samo znak iscjeliteljske sile božije nego i simbol srpske države (*Ibidem*). Njegovim dolaskom, njegova oko vlasti posvađana braća, Vukan i Stefan, konačno su se pomirili.

Carigradski patrijarh je 1219. godine posvetio u Nikeji Savu za prvog srpskog arhiepiskopa i potvrdio autokefalnost Srpske crkve (*Ibidem*). Sveti Sava je dva puta posjetio svetu zemlju sa željom da upozna uređenje monaških naseobina i njihove ustave. Po povratku iz Jerusalima, teško se razbolio i upokojio u Trnovu 1234. godine, gdje je i sahranjen, u priprati crkve *Četrdesetorice mučenika*. Kada je njegov svešteni grob otvoren, nakon mnogo pojava blagodatne sile njegovih časnih moštiju, proglašen je za svetoga. Povodom prenosa moštiju Svetoga Save sastavljena je služba (6/19. maj), a i povodom njegovog uspenja (14/27. januar), (Radović i sar., 2007). Lik Svetoga Save vremenom je postao simbol i znamenje Srpstva. Za vrijeme ustanka u Banatu u 16. vijeku ustanici su nosili zastave sa Savinim likom, što je simbolizovalo obnovu nemanjićke države. Arnaut Sinan-paša, razjaren buntom srpske raje, 1594. (ili 1595) godine spalio je mošti svetiteljeve na Vračar-polju u Beogradu, na čijem mjestu se danas nalazi najveći srpski pravoslavni hram posvećen upravo Sv. Savi.

Državno svetkovanje Savindana uveo je knez Miloš Obrenović 1823. godine, a zakonom od 13. januara 1841. godine počeo se svetkovati kao školska slava. Međutim, prvi trag o školskoj proslavi Svetoga

⁶Ime Rastko je slovenskog porijekla nastalo od riječi rast, hrast i skraćanjem imena Rastislav ili Rastimir. Formirano je sa sufiksom – ko sa deminutivnim značenjem. Ime Rastislav (Rastko) u sebi sadrži glagole rasta i slave, a izvorno znači „onaj ko se budi, podiže, umožava slavu“ (v. <http://revija.ognjisce.si/iz-vsebine/ime-veliko-pove/1644-rastko>, datum posjete: 08.03.2017).

Save datira iz 1734, a navodi se u Austrijskoj narodnoj biblioteci u Beču, u udžbeniku za 4. razred srpsko-latinske škole u Sremskim Karlovcima, gdje se vidi da na dan Svetoga Save 14. januara (po crkvenom kalendaru, a 27. po novom) nije bilo nastave, već se učesnici pozivaju da se za praznik mole velikom srpskom Svetitelju: „U dan spomena velikog Svetitelja i Prosvetitelja Srpskog Save, uzmi ovo lako breme i pomoli mu se usrdno da svemilostivi Bog njegovim svetim molitvama pomračen za učenje razum tvoj prosvetli!“ (*Ibidem*).

U mnogim krajevima Svetog Savu Srbi proslavljaju saborno i kao zavjetnu gradsku ili seosku slavu. Takođe, slave ga i zanatlije kao zaštitnika pojedinih svojih esnafa, naravno, i mnoge porodice kao krsnu slavu.

Pored ostalih mnogobrojnih proslava u gradovima u Bosni i Hercegovini, proslava Svetosavskih besjeda zabilježena je i u Sarajevu. Srpska-pravoslavna opština u Sarajevu organizovala je prvu Svetosavsku besjedu 1882. godine⁷, humanitarnog karaktera, čiji je prihod namijenjen siromašnoj djeci. Besjeda se održala u pozorištu i odziv publike je bio veliki. Program Besjede je otvorio nastup orkestra, zatim nezaobilazna svetosavska himna, pozdravni govor je uputio Risto H. Damjanović, zatim su se na sceni smjenjivali sljedeći izvođači: Darinka Simić sa recitacijom *Dižimo škole – J. J. Zmaja*, orkestar, šaljivu pjesmu Mila A. Hadžića recitovala je Sofija Peleška, mješoviti hor izveo je kompoziciju D. Jenka Na moru, recitaciju Luda J. J. Zmaja Đuro Peleš, Narodne pjesme Kornelija Stankovića interpretirao je mješoviti hor uz pratnju orkestra, zatim veselu igru u jednom činu Školski nadvodnik K. Trifkovića predstavili su Đuro Peleš i njegova supruga sa gospođom Todorović i ostalim dobrovoljcima. Zvanični dio programa zatvorio je nastup 1. pješadijske pukovnije pod upravom kapelnika Kaplona. Veselje je nastavljeno sitnom igrom⁸ uz ćemaneta nakon čega su se posjetio i učesnici sa velikom radošću i zadovoljstvom razišli.

Po ugledu na ovu besjedu, sarajevski Srbi su godinama na dalje organizovali svetosavske besjede. Program besjeda je najčešće bio podijeljen u dva dijela – prvi, zvanični dio programa i drugi – igranka i zabava uz narodne pjesme i igre. Vremenom, razvijanjem kulture, sticanjem novih poznanstava, gostujućim umjetnicima, svetosavske besjede dobile su svoj ozbiljniji karakter, pravi oblik zapadnoevropskih tokova umjetničke muzike sa elementima nacionalnog. Prije svega, potrebno je naglasiti da su besjede većinom bile u organizaciji srpske pravoslavne opštine u Sarajevu, zatim srpske pravoslavne osnovne škole, dobrotvorne zadruge Srkinja, Više djevojačke škole i Srednje tehničke škole u Sarajevu. Pozorište je bilo mjesto u kojem su se besjede održavale najveći broj puta⁹ (1882), zatim u društvenom domu,¹⁰ Grand hotelu (1896) i Poljskom klubu (1900).

Kao u kanonima pravoslavne crkve, ljudski glas se smatra najsvršenijim instrumentom i vodeći se tom idejom čovjek je oduvijek komponovao upravo za ljudski glas kome je namijenio najljepše melodije i ihose. Shodno tome, i na Svetosavskim besjedama najveći dio programa su upravo zauzimale kompozicije za glas, hor, jednoglasno, višeglasno. Pored Himne Sv. Savi, koja je neizostavni dio svake besjede, na programu su se našla djela *Pozdrav*¹¹ M. Topalovića, *Jezerce*,¹² muški kvartet M. Topalovića, mješoviti kvartet *Tija noći*¹³ V. Horejšeka. Tu ubrajamo kompozicije za mješoviti hor Jovana Pačua

⁷Prva besjeda u Sarajevu, *Mali vjesnik*, V, 1882, br. 9: 2.

⁸Prva „Besjeda“ u Sarajevu, *Mali vjesnik*, V, 1882, br. 13: 2–3.

⁹1884, 1885, 1886, 1888, 1889, 1890, 1891, 1893, 1894, 1900, 1906, 1907. god.

¹⁰1908, 1910, 1911. god.

¹¹„Dvoglasno, učenice ženskih razreda...”. Raspored besjede s igrankom, *Mali vjesnik*, VII, 1884, br. 8: 4.

¹²Pjevali učitelji P. Đenić, S. Kaluderčić, Đ. Petrović i J. Vidić, *ibidem*.

¹³M. Teodorovića i N. Subotićeva i učitelji S. Kaluderčić i J. Vidić, *ibidem*.

*Srpska molitva*¹⁴ i *Kolo iz Naših seljana*,¹⁵ zatim djela Davorina Jenka *Bogovi silni*,¹⁶ *Onamo 'namo*,¹⁷ Stankovićevo *Kalopero pero*¹⁸ i narodne napjeve T. Ostojčića *Ej, da je meni*¹⁹ pisane za muški hor. Pored kompozicija za mješoviti i muški kvartet, mješoviti i muški hor, nastupali su horovi čiji su članovi bili učenici Velike gimnazije²⁰ ili učitelji osnovnih i srednjih škola. Jedan od najznačajnijih izvođača horske crkvene duhovne muzike na *Svetosavskim besjedama* bilo je srpsko-pravoslavno crkveno-pjevačko društvo *Sloga*, koje i danas djeluje.

Deklamacije su, takođe, bile dio programa Besjeda, koje su najčešće izvodili učenici i učenice osnovnih škola. Pjesme Jovana Jovanovića Zmaja bile su omiljene, a među njima izdvojile su se - *Tri sina*,²² *Mač i pero*,²³ *Durđev-dan*,²⁴ *Jadni ljudi, čim se ponosite?*²⁵, *Pjesma o pjesmi*,²⁶ kao i V. Vasićeva *Siroče sam*.²⁷

Sljedeći bitan segment muzičke djelatnosti besjeda jesu solistički nastupi, kako naših, domaćih, tako i stranih izvođača. Najčešće su to bili klaviristi, solo pjevači i violinisti. Zanimljiv je podatak da su većinu djela za klavir izvodile žene. Desanka Krvarićeva izvela je *Fantasie de Concert (Na te mislim)*²⁸, baronesa Jovanka Nikolić nastupala je nekoliko puta kao solista²⁹ ili sa svojim učiteljem Kottnerom.³⁰ Trebamo spomenuti gospođu M. Maćejovski,³¹ a posebnu pažnju privuklo je sviranje Radmile Kaluđerović, školovane na konzervatoriju, koja je svirala *Srpske rapsodije* Bajiča i *Salonsku mazurku* Čajkovskog.³² Nerijetka je bila pojava da kompozitori sami izvode svoja djela, npr. djela *Srpski zvuci* br. 1, *Sunce jarko, Rane moje, Srpski zvuci* br. 11 i 12 izveo je Jovan Paču, 1888. godine.³³

Solo pjevanje se uvijek sa velikom pažnjom slušalo, cijenilo i uživalo u njemu. Svojim umilnim tenorom zadivili su publiku G. Turinski³⁴ i Risto Maksimović.³⁵ Istako se nastup pjevača zagrebačke opere Steva Deskaševa, izvedbom cavatine iz opere *Faust*, Zaiceve lirske kompozicije O Brankovoj pjesmi i narodnog guslarskog motiva *Gusle* moje po riječima pjesnika Branka Radičevića, sva tri uz klavirsku pratnju kancelara Christmanna.³⁶

Gospođa Oskara Szilágyi-a je veoma uspješno odsvirala na violini dvije kompozicije *koje je na zahtjeve publike morala ponoviti*.³⁷ Izvedena je i kompozicija *Srpske narodne igre* F. Maćejovskog pisana za klavirski sekstet.³⁸ Pored navedenih solista treba da istaknemo nastupe Oskara Szilágyia, Beluša Jungića

¹⁴Sveto-savska besjeda u Sarajevu (*Mali vjesnik*), XI, 1888, br. 6:1.

¹⁵Sveto-savska besjeda u Sarajevu (*Mali vjesnik*), XI, 1888, br. 6:1.

¹⁶Svetosavske besjede (*Mali vjesnik*), XIII, 1890, br. 10: 2.

¹⁷Ibidem.

¹⁸Ibidem.

¹⁹Ibidem.

²⁰Pravoslavni učenici Velike gimnazije pod vodstvom gospodina Tajšanovića, Sv. Sava, *Mali vjesnik*, XI, 1890, br. 10: 1.

²¹Svetosavska slava, *Mali vjesnik*, XIII, 1890, br. 12: 2.

²²Recitovao učenik IV razreda osnovne škole D. Đuković, Raspored besjede s igrankom, *Mali vjesnik*, VII, 1884, br. 8: 4., i Đorđe Stanišić, Svetosavske besjede *Mali vjesnik*, XIII, 1890, br. 10: 2.

²³Recitovala učenica 4.raz. A. Gučevića, Raspored besjede s igrankom, *Mali vjesnik*, VII, 1884, br. 8: 4.

²⁴Recitovala Darinka Simićeva, Sveto-savska besjeda u Sarajevu, *Mali vjesnik*, XI, 1888, br. 6:1.

²⁵Recitovao Savo Škobić, Svetosavske besjede *Mali vjesnik*, XIII, 1890, br. 10: 2.

²⁶Recitovao učitelj V.S. Pejović, ibidem.

²⁷Recitovao učenik Obren Gavrić, Svetosavske besjede, *Mali vjesnik*, XIII, 1890, br. 10: 2.

²⁸Raspored besjede s igrankom, *Mali vjesnik*, VII, 1884, br. 8: 4.

²⁹Sv. savska besjeda, *Mali vjesnik*, IX, 1886, br. 9: 2-3.

³⁰„Jedan komad na glasoviru...“, Svetosavska besjeda, *Mali vjesnik*, VIII, 1885, br. 9: 2-3.

³¹Svetosavske besjede, *Mali vjesnik*, XXIX, 1906, br. 10: 2.

³²Svetosavska besjeda u Sarajevu, Večernji sarajevski list (Društvene vijesti), XXXIII, 1910, br. 26: 3.

³³Sveto-savska besjeda u Sarajevu, *Mali vjesnik*, XI, 1888, br. 6:1.

³⁴Svetosavska besjeda, Društveni život, XXIX, 1906, br. 12: 2.

³⁵Sv. savska besjeda, *Mali vjesnik*, IX, 1886, br. 9: 2-3.

³⁶Svetosavska besjeda, *Mali vjesnik*, VIII, 1885, br. 9: 2-3.

³⁷Svetosavska besjeda u Sarajevu, Sarajevski list (*Mali vjesnik*), XXXV, 1912, br. 22: 3.

i Petra Perunovića.³⁹

Ni dramski segment besjeda nije bio zapostavljen. Na programu su bile šaljive igre i istorijski prikazi. Šaljive igre - *Čestitam*⁴⁰ K. Trifkovića, koje su odigrali gđice Odović i Trifković i gđini Kosta Cuković, učitelj Nikašinić i Mića Despić, zatim *Ljubavno pismo*⁴¹ – šaljiva igra u 1 činu K. Trifkovića, Kalićev šaljivi komad *Svekrva*,⁴² kao i šaljivi komad *Izbiračica*⁴³ K. Trifkovića. Istorijski prikaz *Knez od Semberije*⁴⁴ dobio je veliku naklonost publike i praćen je burnim aplauzom.

Djelatnost orkestrara na besjedama bio je raznovrstan. Nastupili su salonski orkestar kojim je dirigovao Franjo Maćeovski – sjajno izvođači njegove kompozicije *Valse caracteristique* i *Narodne motive iz Bosne*,⁴⁵ zatim tamburaški orkestar⁴⁶. S obzirom na to da je vojna muzika zauzimala posebno mjesto u javnim oblicima muzičkog života, bila je i svugdje prisutna, tako da nije zaobišla ni Svetosavske besjede, naprotiv, bila je među omiljenim. Nastupale su 6. pješačka pukovnija,⁴⁷ 30. pješačka pukovnija pod vodstvom gospodina Ringelshajma,⁴⁸ pješačka pukovnija br 68.⁴⁹, kao i pukovnija pod vodstvom kapelnika Fuchsa.⁵⁰

Segmenti folkloru protkni su u svakoj sferi života, pogotovo u vremenu kada je došlo do osvještavanja, borbe za nacionalne i vjerske slobode kao i protivljenje okupatorskoj sili. Dodajmo i to da austrougarske vlasti nisu dozvoljavale osnivanje bilo čega što je nacionalno, jedino pod uslovom da se može svesti pod religijsko. Vođeni svojim idejama, Srbi su, uprkos svemu, uspjeli da sačuvaju ono svoje suštinsko, iskonsko, i koristili su svaku priliku da to ispolje. To je bio slučaj i kod *Svetosavskih besjeda* u kojima su bili nastupi guslara, izvođena su narodna kola, igre i sl. Narodne epske pjesme *Sv. Sava* i *Nemanjića blago*,⁵¹ *Smrt cara Dušana*,⁵² i *Srpske narodne pjesme*⁵³ našle su se u interpretacijama guslara Riste Maksimovića i Petra Boškovića. Red pjesme, red svirke, zatim red igre. Pored narodnih kola i igara Niševljanka, Četvorka I, Ora, Ja sam mlada Srpkinja, Valjka, Četvorka II, Kolo igra na dvadeset dva, Oficirsko kolo, znala se zaigrati i polka france, mazurka, valcer i sl.⁵⁴

³⁹Svetosavska besjeda u Sarajevu, Sarajevski list (*Mali vjesnik*), XXXV, 1912, br. 22: 3.

⁴⁰Svetosavska besjeda, *Mali vjesnik*, VIII, 1885, br. 9: 2-3.

⁴¹Sveto-savska besjeda u Sarajevu, *Mali vjesnik*, XI, 1888, br. 6:1.

⁴²Svetosavska slava, *Mali vjesnik*, XIII, 1890, br. 12: 2.

⁴³Proslava sv. Save, *Mali vjesnik*, XVI, 1893, br. 10: 2.

⁴⁴Zabave i igranke, *Mali vjesnik*, XXVIII, 1900, br. 9: 2.

⁴⁵Svetosavska zabava u Sarajevu, Društvene vijesti, XXXVII, 1914, br. 16: 2.

⁴⁶Zabave i igranke, *Mali vjesnik*, XXVIII, 1900, br. 9: 2.

⁴⁷Raspored besjede s igrankom, *Mali vjesnik*, VII, 1884, br. 8: 4.

⁴⁸Sveto-savska besjeda u Sarajevu, *Mali vjesnik*, XI, 1888, br. 6:1.

⁴⁹Odbor srpsko-pravosl. crkv.-školske opštine u Sarajevu, Društveni život, XXX, 1907, br. 11: 2.

⁵⁰Svetosavska zabava u Sarajevu, Društvene vijesti, XXXVII, 1914, br. 16: 2.

⁵¹Svetosavska besjeda, *Mali vjesnik*, VIII, 1885, br. 9: 2-3.

⁵²Sveto-savska besjeda u Sarajevu, *Mali vjesnik*, XI, 1888, br. 6:1.

⁵³Svetosavske besjede, *Mali vjesnik*, XIII, 1890, br. 10: 2.

⁵⁴Sveto-savska besjeda u Sarajevu, *Mali vjesnik*, XI, 1888, br. 6:1.

ZAKLJUČAK

U uslovima u kojima su živjeli Srbi u Bosni i Hercegovini nije bilo moguće na muzičkom polju postići zapaženije rezultate. Međutim, bosanskohercegovački Srbi su smjelo povezivali muziku sa svojim nacionalnim stremljenjima, dokazujući da jedan narod koji ima svoju kulturu ima i razlog svog postojanja. Crkva i škola su predstavljale institucije kojima su Srbi branili svoju vjersku i nacionalnu individualnost, te je razumljivo što je novi režim želio da se prvo s njima obračuna. Nova vlast sklopila je u martu 1880. konvenciju sa Vaseljenskom patrijaršijom, kojom je obezbijedila sebi mogućnost mješanja u unutrašnji život crkve i poništenje ranije stečenih povlastica crkve i škole. Austrijski car je dobio pravo da imenuje i razrješava srpsko-pravoslavne episkope u Bosni i Hercegovini čime je statut srpske pravoslavne crkve formulisao onako kako je najviše odgovaralo novoj vlasti. Sva ta nastojanja rezultirala su oblikovanjem različitih pokreta, želje za stvaranjem nacionalnog i slobodnijem propagiranju vjere i tradicije. Jedna od takvih manifestacija je bila proslava Savindana kao školske slave i održavanje svetosavskih besjeda, čiji kontinuitet možemo pratiti i do danas.

LITERATURA

- Čavlović, I. (2011) Historija muzike u Bosni i Hercegovini. Sarajevo, Muzička akademija
- Imamović, M. (1999) Historija države i prava Bosne i Hercegovine. Sarajevo, Mustafa Imamović
- Paćuka, L. (2010) Muzički život u Sarajevu za vrijeme Austro-Ugarske uprave kroz napise o muzici u Sarajevskom listu, magistarski rad, mentor: prof. dr. Ivan Čavlović, Sarajevo, Muzička akademija u Sarajevu
- Radović, A., Bečković, M., Arsentijević, M., Nikčević, V., Marojević, N., Todorović, V., Markuš, J. (2007) Sveti Sava: princ i prosvetitelj, Cetinje, Mitropolija Crnogorsko-primorska IIU Svetigora
- <http://www.infobiro.ba/collections/2/highlights/527>, (datum posjete: 28.10.2016. godine)
- <http://revija.ognjisce.si/iz-vsebine/ime-veliko-pove/1644-rastko>, (datum posjete: 08.03.2017. godine)

**UTICAJ ZADOVOLJSTVA KUPACA NA MATERIJALNE I NEMATERIJALNE
REZULTATE POSLOVANJA**
DOI: 10.7251/STES1609544P

*Nina Pepić
Ekonomski fakultet
Univerzitet u Banjoj Luci*

*Prof. dr Perica Macura
pepic.nina@gmail.com*

Sažetak

Svjesni činjenice da je kod nas evidentan nedostatak znanja i interesovanja o efektima koje marketinška koncepcija donosi preduzećima koja je usvoje, cilj ovog rada je poboljšanje trenutne situacije kroz upoznavanje različitih interesnih grupa (zaposlenih, službenika, a ponajviše vlasnika i menadžera preduzeća) o njenim efektima. Suština koncepcije se ispoljava kroz zadovoljstvo kupaca koje nastaje pri kupovinama i potrošnji, a koje prerasta u lojalnost (dugoročnu preferenciju) i na taj način rezultuje povećanjem ili poboljšanjem materijalnih, odnosno nematerijalnih rezultata poslovanja preduzeća. Od brojnih raspoloživih indikatora kojima se može mjeriti zadovoljstvo kupaca (nezavisna varijabla), u ovom istraživanju biće korišteni: dostupnost, kvalitet i cijena proizvoda i raspoložive informacije (mediji), dok će rezultati poslovanja (zavisna varijabla) biti mjereni preko: količine prodatih proizvoda i profita (za materijalne) i broja kupaca i imidža preduzeća (za nematerijalne). Metodom (tehnikom) anketiranja na bazi upitnika biće prikupljeni podaci od ispitanika, dok će metodom analize, posebno statističke analize, kao i metodima indukcije i komparacije, biti predstavljena uzročno-posljedična povezanost prethodno pomenutih varijabli. Rezultati dobijeni primjenom pomenutih metoda pokazuju da je primjetna razlika u rezultatima poslovanja prije i poslije mjerenja (nakon djelovanja marketinškim instrumentima) zadovoljstva kupaca. Očekivani rezultati istraživanja treba da potvrde direktnu povezanost zadovoljstva kupaca i materijalnih i nematerijalnih rezultata poslovanja preduzeća.

Ključne riječi: marketing koncept, zadovoljstvo kupaca, rezultat poslovanja

UVOD

Ovaj rad, kao i apstrakt započecemo činjenicom da je u državama bivše Jugoslavije nedovoljno zastupljena primjena koncepta marketinga u svim organizacijama, profitno i neprofitno orijentisanim. Da bi se bolje razumjela suština i značaj makretinške koncepcije, neophodno je prvo upoznati se sa pojmom samog marketinga. Prema definiciji Američke marketinške organizacije, marketing je proces kojim se planira i provodi stvaranje ideja, robe, usluga, određivanje njihovih cijena, promocija i distribucija da bi se ostvarila razmjena koja će zadovoljiti ciljeve pojedinaca i organizacija.¹ Iz same definicije uočava se da je neophodno zadovoljiti ciljeve dvije strane, gdje su na jednoj strani pojedinci (kupci), čiji je glavni cilj zadovoljenje potreba izborom najbolje od ponuđenih opcija, a sa druge organizacije (prodavci), koji treba da ponude traženu-najbolju opciju i zadovolje kupce koji će im donijeti prihod, odnosno profit. Jedan od brojnih problema koji se pojavljuje u primjeni ovog koncepta, a tiče se efikasnosti razmjene, ogleda se u mjerenju zadovoljstva koje je izazvalo kupčevo iskustvo sa proizvodom i vezivanju nivoa dostignutog zadovoljstva sa rezultatima poslovanja preduzeća.

Da bi se razmjena efikasno obavila i obje strane ostvarile svoje ciljeve, neophodno je savladati pet vrsta razdvajanja: prostorno, vremensko, informaciono, vlasničko i vrijednosno. Mnogo je faktora koji utiču na to da se pomenuta razdvajanja savladaju i razmjena obavi na efikasan način. To ukazuje na problem da dvije strane u razmjeni jedna bez druge ne mogu ostvariti svoje ciljeve. Ovdje se prvenstveno misli na prodavce koji bez zadovoljnog kupca ne mogu postići svoje zadovoljstvo koje se manifestuje kroz ostvarenje definisanih ciljeva. Iz ovoga jasno proizilazi da da bi prodavci/proizvođači bili što uspješniji u ostvarenju svojih ciljeva moraju precizno i redovno mjeriti zadovoljstvo svojih kupaca. Stoga će u nastavku rada detaljnije biti pojašnjeno ponašanje kupaca i potrošača, načina na koji oni izražavaju svoje zadovoljstvo na tržištu, načinu mjerenja zadovoljstva i vezi izmjerene zadovoljstvo i rezultata poslovanja preduzeća.

Predmet istraživanja: Efekti poslovanja koje donosi primjena marketinške koncepcije izraženi kroz povezanost zadovoljstva kupaca sa materijalnim i nematerijalnim rezultatima poslovanja. Ova povezanost je rezultat djelovanja marketinških aktivnosti.

Cilj istraživanja: Dokazati interesnim grupama unutar i van preduzeća da uvažavajući i mjereći zadovoljstvo svojih kupaca/korisnika lakše savladavaju sve vrste razdvajanja koje stoje između dvije strane u procesu razmjene i ostvaruju bolje rezultate na svoje, ali i zadovoljstvo kupaca (što čini suštinu marketinške koncepcije).

Hipoteza: Visok nivo zadovoljstva kupaca, izražen kroz njihovu ličnu satisfakciju i lojalnost preduzeću, vodi stabilnom rastu i razvoju preduzeća koje se najviše ogleda kroz povećanje i poboljšanje materijalnih i nematerijalnih rezultata poslovanja.

MATERIJAL I METODE

U ovom radu korišćena je relevantna domaća i inostrana literatura, koja je od strane autora prepoznata kao aktuelna. Od raspoloživih metoda, biće korišćene metoda analize, posebno statističke analize kojom će se utvrđivati uzročno-posljedična povezanost glavnih varijabli u radu, kao i metode indukcije i komparacije.

¹Macura, P (2009). Marketing osnove, Banja Luka: Univerzitet u Banjoj Luci, Ekonomski fakultet. str. 15

REZULTATI I DISKUSIJA

Počeci primjene marketinške koncepcije u svjetski poznatim firmama datiraju od prošlog vijeka i od početka primjene su počeli pružati značajna i zapažena poboljšanja kompanijama. Međutim, primjena marketinške koncepcije u firmama u Republici Srpskoj ni danas, nekoliko decenija kasnije, nije dovoljno zastupljena. Brojni su razlozi kojima bi se to stanje moglo obrazložiti, ali je možda najznačajnije to što se rezultati ulaganja u marketing instrumente najčešće ne mogu kratkoročno vezivati za nastale rezultate poslovanja. Stoga će se kroz ovaj rad nastojati dokazati upravo ta, za neke teško uočiva, povezanost primjene marketinške koncepcije sa materijalnim i nematerijalnim rezultatima poslovanja firme, odnosno organizacije. Primjena ove koncepcije se ogleda kroz ulaganja u instrumente marketing miksa (proizvod, cijenu, distribuciju i promociju) u skladu sa potrebama i željama potrošača čime se nastoji postići najviši nivo zadovoljstva svakog kupca.

Uzimajući u obzir da nijedna od prijašnjih koncepcija (koncepcija proizvodnje, proizvoda i prodajna koncepcija) nisu mogle dugoročno da obezbijede rast i razvoj preduzeća uvažavajući promjene koje su se dešavale, a i dalje se dešavaju na tržištu, došlo je do pojave marketing koncepcije. Ona predstavlja odgovor na postavljene zahtjeve tržišta, odnosno promjene inicirane potrebama potrošača koje je neophodno uvažiti pri donošenju odluka. „Suština marketinške koncepcije nije da se pronađe pravi kupac za proizvedeni proizvod, već da se pronađe pravi proizvod koji će zadovoljiti potrebe kupca.“² Prema Kotleru i Keleru, ključ ostvarivanja organizacionih ciljeva je u postizanju veće efektivnosti od konkurenata u kreiranju, dostavljanju i komuniciranju superiorne vrijednosti ciljnim kupcima. Slično njima, marketing koncepciju je definisala i još jedna grupa autora. „Marketing koncept je ideja da se društveno i ekonomsko opravdanje za postojanje organizacije zasniva na zadovoljavanju potreba i želja kupaca uz ostvarivanje organizacionih ciljeva.“³ Nemoguće je ne uočiti da obje definicije naglasak i posebnu važnost daju zadovoljstvu kupaca. To ne čudi s obzirom na to da zadovoljstvo kupaca, predstavlja njihovu procjenu proizvoda ili usluga na osnovu toga da li su zadovoljili njihove potrebe i očekivanja; ako potrebe i očekivanja nisu zadovoljeni, kupac će biti nezadovoljan proizvodom ili uslugom.⁴ Prema domaćim autorima, rezultat svih mogućih reagovanja poslije kupovine je satisfakcijski stepen do koga je proizvod obezbijedio zadovoljavajući nivo ostvarenja, a zasniva se na seriji interakcija potrošač-proizvod.

Zbog čega se zapravo daje toliki značaj zadovoljstvu kupaca, odnosno potrošača proizvoda i usluga? Mnoga istraživanja su pokazala da se zadovoljan kupac vraća preduzeću svaki put kada poželi da podmiri potrebu koja mu je već jednom na očekivani, zadovoljavajući način podmirena, ili čak i više od očekivanog, te postepeno prerasta u dugoročno zadovoljnog-lojalnog kupca, koji su najveća vrijednost svake organizacije.

ZNAČAJ ZADOVOLJSTVA KUPACA ZA PREDUZEĆE

„Istraživanjima provedenim od strane brojnih autora dokazano je da razlika između preduzeća koja konstantno ostvaruju zapažene rezultate, odnosno visoke profite i onih koji to uspijevaju povremeno ili nikako, je upravo u zalaganju za zadovoljenje potreba kupaca.“⁵ Riječ zadovoljstvo (satisfakcija) potiče

²Kotler, F i Keler K.L.(2012) Upravljanje marketingom 12. izdanje, Zagreb: MATE. str. 18

³Lamb, Ch. V, Hair, J.F, jr, McDaniel, K. (2013) Marketing. Beograd: Data status. str. 5

⁴Prilagođeno: Lamb, Ch. V, Hair, J.F, jr, McDaniel, K. (2013) Marketing. Beograd: Data status. str. 9

⁵Prilagođeno: Karić, M. (2008) Mjerenje potrošačkog zadovoljstva u funkciji upravljanja maloprodajom. www.efos.unios.hr (10.12.2016. godine). str. 3

iz dvije latinske riječi: *satis* (dovoljno) i *facere* (da se napravi), što implicira da mora postojati određeni prag nakon koga se može konstatovati da je potrošač zadovoljan. Da li je taj prag dostignut ili ne utvrđuje se prilikom i/ili nakon potrošnje proizvoda, a povezuje se sa očekivanjem nastalim na osnovu saznanja o proizvodu (usluzi) ukoliko se radi o prvoj kupovini. Sa druge strane, kada se radi o ponovljenoj kupovini reper su očekivanja kupaca zasnovana prethodnim iskustvima konzumiranja proizvoda. Kada kupac, odnosno potrošač osjeti zadovoljstvo prilikom prve kupovine to mu, u većini slučajeva, daje podsticaj da se odluči i na ponovljene kupovine, a u konačnici implicira da je preduzeće uspjelo u svojim namjerama i da postepeno osvaja povjerenje kupca. Ukoliko se kroz vrijeme kod kupca razvije navika da svaki naredni put kupuje isti proizvod, zanemarujući činjenicu da je bilo oscilacija u nivou zadovoljstva, te nastavlja dugoročno da kupuje taj isti proizvod, tada preduzeće ima lojalnog kupca, onog koji mu vrijedi više od mnoštva potencijalnih kupaca. Da bi dobilo lojalnog kupca, između ostalog, preduzeće mora da se fokusira i na kupčevu vrijednost koja se najčešće definiše kao kombinacija koristi koje prima kupac i žrtava koje se događaju kada kupac koristi proizvod ili uslugu da bi podmirio određene potrebe.⁶ Da bi povećali ovu vrijednost, u svrhu stvaranja lojalnih kupaca, u preduzeću je neophodno konstantno raditi na skladu između potreba kupaca i proizvoda koje preduzeće za zadovoljenje uočene potrebe nudi. „Rad na skladu, odnosno veza sa cenjenim potrošačima provodi se na 5 nivoa povezanosti:

- Bazična-prodavci prodaju proizvod, ali ne mogu da ga na bilo koji način prate;
- Reaktivna-prodavci prodaju proizvod i podstiču kupca da pozove kad god ima bilo kakvo pitanje ili problem;
- Odgovorna-prodavac poziva telefonom mušteriju kratko vreme posle prodaje da proveri da li je proizvod zadovoljio očekivanja mušterija;
- Proaktivna-prodavac ili neko drugi u preduzeću povremeno poziva telefonom kupca sa sugestijama o poboljšanju korišćenja proizvoda ili novim korisnim proizvodima;
- Partnerstvo-preduzeće radi kontinuelno sa kupcem i sa ostalima na otkrivanju načina za pružanje veće vrednosti.
- Partnerstvo-preduzeće radi kontinuelno sa kupcem i sa ostalima na otkrivanju načina za pružanje veće vrednosti.^{6,7}

Posljednji, partnerski nivo povezanosti je ono čemu preduzeće teže u odnosu sa kupcima i na osnovu koga je i nastalo upravljanje odnosa sa kupcima. Ono je ustvari proces upravljanja svim informacijama i dodirnim tačkama preduzeća sa njegovim klijentima, po mogućnosti svakim od njih, a sve u svrhu povećanja kupčeve vrijednosti koja vodi njegovoj lojalnosti prema preduzeću.

To podrazumijeva da je kupac partner preduzeću sa kojim ono nastoji da ostvari dugoročan odnos, koji će obezbijediti ostvarenje obostranih interesa-zadovoljstvo kupaca kupljenim proizvodom/pruženom uslugom, ali i svrsishodno poslovanje preduzeća, koje se najčešće ogleda u ostvarenju profita.

U vezi sa prethodnom klasifikacijom je i sljedeća, koja ustvari predstavlja put jednog kupca od njegovog prvog upoznavanja sa kompanijom, do sticanja statusa lojalnog kupca. „Kategorije kupaca su:⁸ mogući kupci; na probi (tester) kupci; povremeni kupci; kupci; redovni kupci; kupci advokati.“

Sva preduzeća teže da imaju što veći broj „advokata“ jer su upravo oni članovi grupe lojalnih kupaca, odnosno kupaca partnera-to su oni koji stoje uz preduzeće u svim situacijama. Svoje zadovoljstvo

⁶Prilagodeno- Senić, R. (2009). Marketing menadžment, Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu, Prizma str. 590

⁷Senić, R. (2009). Marketing menadžment. Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu, Prizma. str. 605

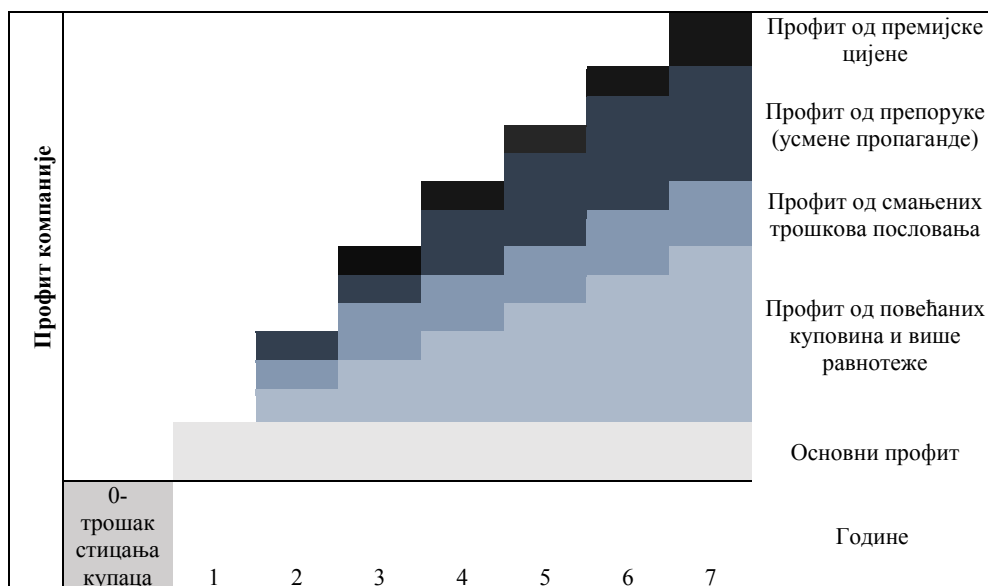
⁸Lovreta S. i saradnici (2010) Menadžment odnosa sa kupcima, Beograd: Ekonomski fakultet u Beogradu, Data Status, str. 102

preduzećem prenose usmenim porukama drugim ljudima, dobronamjerni su čak i kada kritikuju i bez jakog razloga nisu skloni promjeni dobavljača.

Da bi bilo poznato šta utiče na odluke kupaca prilikom kupovine i kako od mogućih prelaze u grupu advokata, potrebno je razmotriti opšti model uticaja na ponašanje u kupovini.

1. „Uticajni faktori (percepcije-vrijednost, kvalitet, imidž; interes; uključenost u kupovinu);
2. Iskustvo u kupovini (zadovoljstvo; druge emocije-radost, ushićenje, razočarenje...);
3. Ponašanje (tolerancija; buduća lojalnost; preporuka drugima).“⁹

Ono što se može zaključiti pažljivim posmatranjem pomenutog modela jeste da ukoliko preduzeća uspiju pozitivno uticati na prikazane faktore, te postići zadovoljstvo, ali i druge pozitivne emocije kod kupaca, zasigurno je da će se ti kupci opet vratiti preduzeću. Osim toga, oni će svoje iskustvo prenijeti i drugima koji će po preporuci vrlo vjerovatno kupiti proizvod. Iz svega nevedenog može se zaključiti da osjećaj zadovoljstva pojedinca ima multiplikovan efekat na povećanje budućeg profita preduzeća. Uz to, javlja se i vid otpornosti na manje primjetno povećanje cijena, kao i eventualni rat cijenama koji se započne sa konkurencijom. Na kraju se dolazi i do činjenice da je troškovno mnogo isplativije uticati na postojeće, već zadovoljene kupce, nego privlačiti nove, za koje još ne postoji 100%tna sigurnost da će u konačnici i postati kupci preduzeća te doprinijeti povećanju prihoda. O ovome govore i Kotler i Keler koji su utvrdili da zadobijanje novih kupaca može koštati preduzeće čak 5 puta više nego zadovoljavanje i zadržavanje postojećih, kao i to da stopa profita raste tokom života zadržanih kupaca. O tome svjedoči i sljedeća slika.



Slika 1 – Zašto su kupci tokom vremena profitabilniji¹⁰

⁹Isto, str. 103

¹⁰Lovreta S. i saradnici (2010) Menadžment odnosa sa kupcima, Beograd: Ekonomski fakultet u Beogradu, Data Status, str. 120

Na slici 1 je primjetno da je profit od povećanih kupovina iz godine u godinu sve veći i veći. Osim njega, tu su i profit od smanjenih troškova poslovanja, ali i onaj, po mnogima najbitniji, profit od usmene propagande, koji je, kao što je već i pomenuto, od velikog značaja za preduzeće.

Sa druge strane, ukoliko preduzeće nije uspjelo u svojoj namjeri da zadovolji kupca, već je krajnji rezultat suprotan, od nezadovoljnog kupca se mogu očekivati destruktivni efekti kroz različite usmene i pismene reakcije, odnosno pritužbe usmjerene preduzeću, ali i trećim stranama (drugim organizacijama kao što su udruge za zaštitu potrošačkih prava, ali i, po nekim istraživanjima, na još devetoro drugih ljudi kroz negativan „word of mouth“ koji je veoma opasan po preduzeće).¹¹

Prethodno rečeno dobija na značaju kada se u obzir uzme i jačina pozitivnog psihološkog uticaja na kupca koja se dešava onog momentu kada on shvati da je njegovo zadovoljstvo organizaciji od izuzetnog značaja. Ovaj osjećaj se može porediti sa različitim situacijama u životu. Ukoliko se osjeti da je nekome stalo do vašeg zadovoljstva u određenom segmentu, veza (odnos) sa tom osobom vremenom jača i ta osoba postepeno zadobija vaše povjerenje, postajete joj privrženi. Takav osjećaj se javlja i kod kupaca (potrošača) onog momenta kada shvate da organizacije kroz istraživanje tržišta pokušavaju naći najbolje načine za zadovoljenje njihove potrebe, a osjećaj dobija na intenzitetu onda kada su ti isti kupci ispitivani o stepenu zadovoljstva koje im je pruženo prije, prilikom i poslije konzumiranja proizvoda, odnosno pružene usluge.

Da bi postigla ovaj osjećaj kod kupaca, preduzeća koja primjenjuju marketinšku koncepciju koriste se sa četiri osnovna marketinška instrumenta, čija se suština ogleda u sljedećem:

- *Proizvod*-podrazumijeva prilagođavanje proizvoda uočenim i anticipiranim potrebama kupaca kroz njegova obilježja (funkcionalnost, kvalitet, dizajn, stil i modu, marku, ambalažu i pakovanje i prodajne usluge) jer će se jedino na taj način, što je i brojnim istraživanjima dokazano, kupci opredijeliti upravo za proizvod preduzeća.
- *Cijena*-cijena, kao jedini instrument koji direktno donosi prihod, treba da bude određena na osnovu troškova, tražnje, konkurencije, mjera ekonomske politike i državne kontrole cijena, jednom od raspoloživih metoda u zavisnosti od ciljeva koji se žele postići cijenom, ali i kompletnom ponudom preduzeća.
- *Distribucija*-predstavlja kanale kroz koje proizvod mora proći da bi od proizvođača došao do potrošača, odnosno da bi bio dostupan kupcima. Prilikom izbora ovih kanala, preduzeće u obzir mora uzeti nekoliko bitnih faktora, a to su:¹² karakteristike proizvoda; cijena proizvoda; finansijska situacija preduzeća; navike potrošača; geografska rasprostranjenost i širina proizvodnog programa/prodajnog asortimana.
- *Promocija*-komunikacija preduzeća sa kupcima i ostalom javnošću, odnosno prenos raspoloživih informacija, se obavlja uz pomoć ovog instrumenta. Brojna preduzeća ne shvataju dovoljno značaj ovih aktivnosti, te budžet i odluke oko promotivnih aktivnosti najčešće donosi direktor preduzeća na osnovu ličnih pretpostavki, a ne na osnovu cilja i zadatka koji se njima nastoje postići.

¹¹Karić, M. (2008) Mjerenje potrošačkog zadovoljstva u funkciji upravljanja maloprodajom. www.efos.unios.hr (10.12.2016. godine) uz obradu autora. str. 8

¹²Prilagođeno: Macura, P (2009). Marketing osnove, Banja Luka: Univerzitet u Banjoj Luci, Ekonomski fakultet, str. 77

MJERENJE ZADOVOLJSTVA KUPACA

Teorija i praksa poznaju različita mjerila zadovoljstva kupaca, a neka od najpoznatijih su Američki indeks zadovoljstva i Evropski indeks zadovoljstva. Osim njih preduzećima su na raspolaganju i brojne internet i anketne metode koje se, zbog svojih brojnih prednosti, često koriste u preduzećima.

Američki indeks zadovoljstva je instrument koji se koristi za mjerenje zadovoljstva kupaca (finalnih potrošača), koji je ujedno jedan od najpoznatijih i najuticajnijih instrumenata koji se koriste u ove svrhe. Četrdeset dvije grane i deset najuticajnijih ekonomskih sektora su uključeni u mjerenje ovog indeksa koji na skali od jedan do sto mjeri nivo zadovoljstva. „Ocjena pojedinih kompanija se ponderišu njihovim prihodom i daju prosjeke zadovoljstva čitavom industrijom ili sektorom.“¹³ Zbog nemogućnosti direktnog mjerenja, ovaj model uključuje iskustva i očekivanja kupaca u vezi sa kvalitetom proizvoda.

U poređenju sa Američkim, Evropski model uključuje i učestalost prigovora kao posljedicu nezadovoljstva. Osim toga, on obuhvata i ugled preduzeća kao latentne promjenljive u modelu, jer ugled ima direktan uticaj kako na očekivanja, tako i na satisfakciju i lojalnost kupaca.

Način anketiranja se razlikuje od preduzeća do preduzeća, ali postoje neki kriterijumi koji moraju biti ispunjeni pri kreiranju anketnih pitanja, kako bi dobijeni rezultati bili kvalitetna osnova za donošenje odluka.

Osim do sada pomenutih, tu je i indeks iskustva kupaca (Customer Experience Index-CxPI) koji su mjerile brojne svjetski poznate kompanije i zahvaljujući njemu utvrdile svoje greške i nedostatke, iste uvažile i obavile korektivne akcije, da bi u drugom mjerenju ostvarile znatno bolje rezultate.

OPIS KONKRETNOG SLUČAJA IZ PRAKSE

Za potrebe ovog rada, kao namjerni uzorak uzet je primjer domaćeg preduzeća koje se bavi proizvodnjom nekoliko vrsta prehrambenih proizvoda, koje su podijeljene u jedanaest proizvodnih linija. Linije su konzistente i proizvodi iz tih linija se prodaju u maloprodajnim objektima koji su u vlasništvu preduzeća, ali i u drugim maloprodajnim objektima (prodavnice mješovite robe, marketi, supermarketi). Gledajući na preduzeće kao cjelinu ciljna grupa su svi starosni uzrasti, ali je za svaku od postojećih linija specificirana određena ciljna grupa u skladu sa obilježjima i namjenom te linije. Preduzeće koristi strategiju niskih cijena kojima želi postići značajan udio na tržištu i niske marže da nadomjesti velikim količinama prodatih proizvoda. Promocija se najviše vrši putem oglašavanja i ličnom prodajom u vlastitim maloprodajnim objektima. Što se tiče organizacione strukture preduzeća, marketing je već izdvojen kao poseban sektor, zajedno uz sektore proizvodnje, finansija, prodaje, pravnih poslova i kanala snabdijevanja. U sklopu sektora marketinga nalazile su se službe za nabavku, odnose sa javnošću i inovacije i reinovacije. Uočen je nedostatak integrisanosti sektora u preduzeću; odvojenost marketing i sektora kanala distribucije; saradnja marketing sektora sa ostalim sektorima nije na visokom nivou, dok se najveći značaj pridaje proizvodnom i finansijskom sektoru.

U prethodnoj godini je organizovana posjeta preduzeću kako bi se napravio uvid u trenutno stanje. Uočen je pad prodaje i profita jedne od novijih linija proizvoda iz proizvodnog programa posmatranog preduzeća. Ovaj simptom bio je dovoljan da bude odlučeno da se pozabavi pitanjem zadovoljstva kupaca

¹³Prilagođeno: Lovreta S. i saradnici (2010) Menadžment odnosa sa kupcima, Beograd: Ekonomski fakultet u Beogradu, Data Status. Str 130

ove linije proizvoda, kako bi se utvrdili stvarni uzroci i mjesta nastanka problema, te dala rješenja za otklanjanje problema i unapređenje poslovanja ove linije, ali i čitavog preduzeća. Menadžmentu preduzeća je dat prijedlog da se izvrši mjerenje zadovoljstva kupaca, koji su oni usvojili.

Kako bi bilo otkriveno koji su potencijalni uzroci uočenih problema, od raspoloživih metoda za mjerenje zadovoljstva kupaca, koji su opisani u prvom dijelu rada, u ovom slučaju je, zbog jednostavnosti u prikupljanju podataka i daljim analizama, za prikupljanje podataka korišćena tehnika anketiranja. Radi bržeg, a ujedno i za kupce vremenski pogodnijeg načina popunjavanja ankete, izabrano je anketiranje elektronskim putem. Anketa je poslata na mejl adrese kupaca koje se nalaze u bazi preduzeća, kako bi uzorak bio reprezentativan. Na ovaj način je 7 dana vršeno anketiranje kupaca o nivou njihovog zadovoljstva kvalitetom, cijenom i dostupnošću proizvoda i pruženim informacijama. Kupci su svoje stavove mogli da izraze kroz skalu mjerenja od jedan do pet, pri čemu je ocjena jedan značila potpuno nezadovoljstvo, a ocjena pet potpuno zadovoljstvo.

U tabeli 1 su prikazani rezultati prvog anketiranja, kojima je predstavljeno prvobitno stanje u preduzeću, a sa njima i rezultati drugog (ponovljenog) anketiranja koje je izvršeno 3 mjeseca nakon sprovedenih izmjena (dejtstvom integrisanih marketinških aktivnosti), koje su sprovedene upravo sa ciljem poboljšanja prvobitnog stanja.

Rezultati prve ankete, dijelom i očekivano, nisu pokazali zavidne rezultate, što je bio i glavni razlog da se u preduzeće uvedu određene promjene. Glavna promjena podrazumijevala je prelazak sa koncepcije proizvoda na marketinšku koncepciju. Dosadašnji fokus na proizvod i njegov kvalitet, koji se prodaje uz visoku cijenu i veoma malo ili nikakvo ulaganje u kanale distribucije i promociju čini suštinu koncepcije proizvoda. Ovakav način poslovanja rezultovao je (ne)zadovoljstvom kupaca koje su i iskazali prilikom prvog anketiranja. Sa druge strane, primjena marketinške koncepcije podrazumijeva definisanje problema, njihovih simptoma, uzroka i mjesta nastanka, analizu situacije unutar i van preduzeća, pregled trendova i tendencija koje se u budućnosti očekuju, a odnose se na nastale probleme, te konačno davanje konkretnih prijedloga za rješavanje zatečene situacije u okviru instrumenata marketing miksa.

U nastavku će biti dat prikaz konkretnih rješenja, odnosno izmjena koja su u preduzeću provedena preko marketinških instrumenata.

Da bi se do tih rješenja došlo, bilo je neophodno definisati ciljnu grupu, koju u ovom slučaju čine roditelji, pogotovo majke, od 25 do 35 godina starosti, koje imaju prosječna ili iznadprosječna primanja, stečenu srednju, višu ili visoku stručnu spremu, vole druženja sa osobama približne starosti dobi, prirodu i porodična druženja. U skladu sa karakteristikama ciljne grupe, fazi životnog ciklusa proizvoda (koji je trenutno u prvoj fazi-fazi uvođenja) i drugim faktorima, dati su konkretni prijedlozi.

Tri mjeseca nakon uvedenih promjena, urađeno je drugo anketiranje. Isti anketni upitnici su poslani na mejl adrese kupaca koji su se oglasili u prvom anketiranju, uz molbu da se isti popune još jednom. Na najreprezentativniji način (misleći na anketiranje istih kupaca u oba slučaja) bili su mjereni i upoređivani rezultati sprovedenih mjera i, na zadovoljstvo rukovodstva preduzeća, uočen je rast zadovoljstva kupaca u svim kategorijama obuhvaćenim anketnim upitnikom.

U tabeli 1 prikazani su rezultati prvog i drugog mjerenja zadovoljstva kupaca.

Tabela 1-Rezultati prvog i drugog mjerenj

Mjerena stavka	Prosječna ocjena	
	I anketiranje	II anketiranje
Zadovoljstvo kvalitetom proizvoda	4,2	4,7
Zadovoljstvo cijenom	3,5	4,1
Zadovoljstvo dostupnošću proizvoda	3,9	4,4
Zadovoljstvo pruženim informacijama	3,3	3,9

Izvor: obrada autora

Naime, na prvo pitanje koje se ticalo *zadovoljstva kupaca kvalitetom proizvoda*, dobijena prosječna ocjena je visokih 4,2 koja ne iznenađuje s obzirom na primjenjivanu koncepciju. Zahvaljujući odluci da se uvedu novi standardi i time radi na poboljšanju *objektivnog kvaliteta*, čime se istovremeno stekao i viši nivo *sagledanog (subjektivnog) kvaliteta*¹⁴, došlo je do povećanja nivoa zadovoljstva kvalitetom u drugom mjerenju na 4,7. S obzirom na to da je kvalitet jedno od glavnih obilježja proizvoda, a proizvod je instrument marketing miksa, vidna je opravdanost djelovanja marketinga u ovom segmentu.

Cijena je, po prosječnoj ocjeni, okarakterisana kao jedna od zadovoljavajućih kategorija, sa 3,5. U fazi uvođenja često se preduzeća odlučuju na cijene niže od konkurentskih kako bi se osvojio veći tržišni udio. U skladu sa tim, odlučeno je da se primjeni strategija visoke vrijednosti¹⁵ i trenutna cijena smanji za 5%. Djelovanje marketinga, kroz cijenu kao instrument u njegovom miksu, rezultovalo je novom, boljom prosječnom ocjenom zadovoljstva korisnika koja iznosi 4,1.

Segment *zadovoljstva korisnika dostupnošću proizvoda* je ocijenjen sa 3,9. Uzimajući u obzir strategiju visoke vrijednosti i nastojanje preduzeća da zadrži veći stepen kontrole nad distributerima, donesena je odluka da se sa intenzivne¹⁶ pređe na selektivnu¹⁷ distribuciju. 4,4 je nova prosječna ocjena koja se dostignuta po završetku drugog anetiranja zahvaljujući promjenama koje su sprovedene uz pomoć marketinga, odnosno još jednog njegovog instrumenta-kanala distribucije.

Posljednji segment, *zadovoljstvo pruženim informacijama* je ocijenjen sa 3,3. Ovdje je zapravo riječ o problemu u komunikacionoj funkciji preduzeća sa okolinom. Pitanjem komunikacija u preduzeću bavi se promocija kao posljednji instrument marketing miksa čije aktivnosti moraju biti u skladu sa prva tri instrumenta, ali i drugim uticajnim faktorima. Zbog toga je preporučeno preduzeću da se koristi strategija brzog prodiranja¹⁸ Njena primjena u ovom slučaju podrazumijeva podsticanje potrošača i trgovine, kao i angažovanje nutricioniste za dječiju ishranu koji će zainteresovanim prolaznicima, odnosno (potencijalnim) kupcima odgovarati na pitanja. Djelovanje provedenih promotivnih aktivnosti pozitivno je uticalo na informisanost kupaca, koji su svoje zadovoljstvo pruženim informacijama drugi put ocijenili sa 3,9.

¹⁴Sagledani kvalitet predstavlja nivo apstrakcije potrošača o proizvodu, više nego poseban atribut (funkcionalnost, trajnost i slično).

¹⁵Prodaja visoko kvalitetnog proizvoda po srednjoj cijeni.

¹⁶Ona podrazumijeva nizak (skoro nikakav) stepen kontrole nad distributerima, težnju da se stvori velika distribucijska mreža i proizvod učini dostupnim mnoštvu građanske (najšire) javnosti.

¹⁷Ona podrazumijeva osrednju pokrivenost tržišta, izvjesnu kontrolu i lojalnost kupaca-fokus na sopstvene prodajne objekte i velike lance supermarketa-karakteristična za fazu uvođenja.

¹⁸Nastojanje da se ostvari veći tržišni udio uz niže cijene i visoke troškove promocije da bi se potrošači upoznali sa proizvodom i potakli na isprobavanje.

Nakon analize indikatora zadovoljstva kupaca, slijedi pregled analize rezultata poslovanja ustanovljenih po završetku prvog i drugog anketiranja.

Tabela 2 – Rezultati poslovanja

Rezultati poslovanja		I anketiranje	II anketiranje
Materijalni	Količina prodanih proizvoda	702.653	772.918
	Profit	105.398	-115.938
Nematerijalni	Broj kupaca	11.711	12.882
	Imidž preduzeća	3,4	4,1

Izvor: obrada autora

Primjetno je da je broj prodanih proizvoda povećan i to za 10% (tabela 1), dok je profit koji je u trenutku prvog mjerenja odnosu na prethodne periode u padu. U drugom mjerenju, on je nepostojan, čak se pojavljuje gubitak. Obrazloženje ovog stanja jesu visoki jedinični troškovi, najviše zbog promotivnih aktivnosti koje su, kao što je već naglašeno, neophodni u početnoj fazi životnog ciklusa. Međutim, ukoliko pretpostavimo da se iz kvartala u kvartal količina prodanih proizvoda i dalje bude povećavala za 10% nakon 6 mjeseci od početka ulaganja možemo očekivati profit, koji će, shodno istovremenom povećanju broja prodanih proizvoda i smanjenju jediničnih troškova uzrokovanih tom većom količinom, biti sve veći i veći.

Rast broja kupaca, kao jedan od pokazatelja nematerijalnih rezultata poslovanja, takođe se povećao za skoro 10%. Za potrebe detaljnijih analiza bilo bi korisno izračunati kolika je stopa prve, a kolika ponovljene kupovine, kako bi se stekao uvid u tačan broj novih kupaca koji su pridobijeni nakon zadataka obavljenih u okviru aktivnosti u svakom od instrumenata marketing miksa. Drugi pokazatelj nematerijalnih rezultata poslovanja, imidž preduzeća, mjereno je kroz anketu zajedno sa pokazateljima zadovoljstva kupaca. On je po rezultatima prvog mjerenja bio dobar, sa prosječnom ocjenom 3,4. Međutim, u drugom mjerenju je dostignut znatno viši nivo, kojim se preduzeće može pohvaliti. Napredak se i u ovom segmentu može pripisati primjeni marketinške koncepcije čije se dejstvo izrazilo kroz izmjene u samom proizvodu, cijeni, kanalima distribucije i promotivnim aktivnostima. Ukoliko se budu radila nova kvartalna mjerenja, razumno je očekivati i proporcionalan rast imidža preduzeća.

Vodeći se svime što je do sada navedeno, primjetna su poboljšanja rezultata poslovanja preduzeća od početka primjene marketinške koncepcije koje se ogleda kroz definisanje i izvršenje zadataka u okviru svakog od četiri instrumenta marketing miksa unutar kojih se djeluje na nezavisne varijable (dostupnost, cijenu, kvalitet i raspoložive informacije) ovog modela. Ovo se odnosi na pozitivan uticaj izmjena u proizvodu na njegov kvalitet, izbor odgovarajuće strategije cijena na zadovoljstvo cijenom, odabirom adekvatnih kanala distribucije na dostupnost proizvoda i rješavanje problema nedovoljne informisanosti kupaca kroz promotivne aktivnosti.

Zaključci do kojih se došlo uz pomoć komparativne analize rezultata prvog (prije adekvatnog djelovanja instrumenata marketing miksa) i drugog anketiranja (nakon djelovanja instrumenata marketing miksa), dozvoljavaju da se, uz određeni nivo rizika, može prihvatiti početna hipotezu kojom se tvrdi da viši nivo zadovoljstva kupaca izražen kroz satisfakciju i lojalnost vodi stabilnom rastu i razvoju preduzeća koje se

najviše ogleda kroz povećanje i poboljšanje materijalnih i nematerijalnih rezultata poslovanja. Koristeći se metodom indukcije, a uzimajući u obzir poboljšanja koja su u ovom primjeru ostvarena, možemo zaključiti da bi i svako drugo preduzeće iz prehrambene, ali i drugih djelatnosti, primjenom marketinške koncepcije i njenim djelovanjem kroz instrumente marketing miksa na postizanje i dugoročno održavanje zadovoljstva kupaca, kao i njegovanje odnosa sa njima, ostvarilo svoje ciljeve vezane za materijalne i nematerijalne rezultate poslovanja.

ZAKLJUČAK

Kupci su partneri preduzeća od kojih u najvećoj mjeri zavisi opstanak, ali i rast i razvoj preduzeća. Marketinška koncepcija svoju orijentaciju je usmjerila na kupce, čije je zadovoljstvo izraženo kroz ponovljene kupovine, ali uz održavanje dobrih veza sa svim ostalim interesnim grupama. Ovaj način poslovanja i posmatranja okruženja preduzeća u cjelini, u prošlosti je donosio, trenutno donosi i zasigurno će i u budućnosti donositi zapažene rezultate svim preduzećima koja je budu primjenjivala. Coca-Cola, IBM, Apple su neka od preduzeća koja su to već dokazala, a budućnost će pokazati koja su to naša preduzeća, svjesna prednosti koju im ona donosi (i ugledajući se na svjetski poznata preduzeća), uspjela napraviti makar slične rezultate primjenjujući opisanu koncepciju.

U radu je dat primjer preduzeća koje posluje na teritoriji Republike Srpske već dugi niz godina. Uočavajući probleme i prelaskom na marketinšku koncepciju, odnosno izborom adekvatne strategije u okviru svakog od njena četiri instrumenta, kao načinom rješavanja uočenih problema, preduzeće je uspjelo da održi ugroženu liniju proizvoda na tržištu, ustabililo je i omogućilo rast i razvoj te, ali i ostalih linija iz prodajnog asortimana, odnosno proizvodnog programa.

Skeptičnost menadžera drugih poslovnih funkcija, pogotovo finansijske, u opravdanost visokih ulaganja u aktivnosti vezane za instrumente marketing miksa, čiji je cilj postići visok nivo zadovoljstva kupaca, postoji zbog protoka vremena od trenutka stvaranja izdataka do njihove isplativosti na tržištu. Ali, i ovaj proces, kao i svaki drugi, zahtijeva vrijeme da bi pokazao adekvatne rezultate. Kontinuiran rad na poboljšanju marketing aktivnosti, odnosno njihovo prilagođavanje novonastalim situacijama kroz koje svaki proizvod prolazi u svom životnom ciklusu, a koje proističu iz mijenjanja želja (potreba) kupaca i pomjeranja praga za dostizanje zadovoljstva, zasigurno obezbjeđuju dugoročnu stabilnost preduzeća.

LITERATURA

- Karić, M. (2008) Mjerenje potrošačkog zadovoljstva u funkciji upravljanja maloprodajom. <http://www.efos.unios.hr/repec/osi/bulimm/PDF/BusinessLogisticsinModernManagement08/bulimm0817.pdf> (10.12.2016. godine)
- Kotler, F i Keler K.L.(2014) Upravljanje marketingom 12. izdanje, Zagreb: MATE
- Lamb, Ch. V, Hair, J.F, jr, McDaniel, K. (2013) Marketing. Beograd: Data status
- Lovreta S. i saradnici (2010) Menadžment odnosa sa kupcima, Beograd: Ekonomski fakultet u Beogradu, Data Status
- Macura, P (2009). Marketing osnove, Banja Luka: Univerzitet u Banjoj Luci, Ekonomski fakultet
- Senić, R. (2009). Marketing menadžment, Kragujevac: Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu, Prizma

**DRAMSKI ASPEKTI U NASTAVI JEZIKA
U MEŠOVITOJ GRUPI ODRASLIH UČENIKA**
DOI: 10.7251/STES1609556Z

*Jana Živanović
Filološki fakultet
Univerziteta u Beogradu*

*Mentor: Stevan Mijomanović, MA, asist.
imejl: jana1992@outlook.com*

Sažetak

Nekada davno, naši preci su komunicirali upotrebom gestikulacija i visokih tonova. Od antike pa do danas ustalile su se brojne gramatičke konvencije, ali je potreba za neverbalnim signalima i dalje prisutna u svim sferama života, a ponajviše upravo u nastavi jezika.

S obzirom na uvreženost mišljenja da je uvođenje dramskih aspekata izvodljivo u kontekstu podučavanja dece i adolescenata, a da su odrasli naklonjeniji tradicionalnom pristupu, cilj ovog rada je da ukaže na značaj glume (pantomime, podele na uloge i sl.) u učionici engleskog jezika sa odraslim polaznicima na B nivou. S obzirom na različite sposobnosti, potrebe, nivoe znanja i stilove učenja (vizuelni, auditivni, kinestetički), govorićemo o značaju gestikulacija, intonacije i dijaloga u prezentovanju i obnavljanju gradiva, kao i o važnosti istih prilikom ispravljanja grešaka. Konačno, pokazaćemo kako se materija brže savladava i duže traje upotrebom ovih sredstava.

Ključne reči: dramski aspekti, odrasli polaznici, stilovi učenja, neverbalna komunikacija

DRAMA ASPECTS IN LANGUAGE TEACHING IN A MIXED GROUP OF ADULT STUDENTS

*Jana Živanović
Faculty of Philology
University of Belgrade*

*Mentor: MA Assist. Stevan Mijomanović
e-mail: jana1992@outlook.com*

Summary

Once upon a time, our ancestors used to communicate using gestures and high pitched sounds. Since the old times until now, numerous grammatical conventions have been adopted, but the need for nonverbal signals is still present in various spheres of life, mostly in language teaching. Bearing in mind the common view that introducing drama aspects is plausible in the context of children and teenagers teaching, and that adults are more prone to traditional approach, the aim of this paper is to point at the significance of acting (pantomime, role plays, etc.) in an Englishlanguage classroom with adult students at B level of knowledge. Taking into account different abilities, needs, levels of knowledge and learning styles (visual, auditory, kinaesthetic), I will be talking about the significance of gestures, intonation and dialogues in terms of presenting and revision of content, as well as about their importance when correcting mistakes. Finally, I will show how the content is grasped more efficiently and how it remains in memory for longer time when using these tools.

Key words: drama aspects, adult students, learning styles, nonverbal communication

UVOD

Od davnina pa do danas u čoveku postoji potreba za interakcijom sa drugim bićima koja ga okružuju. U nedostatku konvencionalnog sistema znakova i glasova koji će označiti predmete i pojave iz njegove okoline, čovek je proizvedio različite tonove ne bi li privukao pažnju drugih, a potom koristio pokrete tela (glave, ruku i nogu) prilikom iskazivanja svojih želja i potreba. Zbog arbitrarnosti u odnosu između označenog i označitelja, tj. promenljivosti značenja neverbalnih signala, dolazilo je i do pogrešnog dekodiranja, odnosno tumačenja poruke, a sa evolucijom jezika i emancipacijom civilizacije, vremenom su se uspostavile norme koje se poštuju u različitim vidovima komunikacije.

Imajući u vidu da se dijalozi sa primesama pantomime podvode pod dramsko delo, može se reći da dramski aspekti sadrže verbalne i neverbalne komponente. U pogledu verbalnih komponenti može se govoriti o značaju dijaloga i podela na uloge (eng. *role plays*), dok neverbalne uključuju:

- 1) gestikulaciju (pokrete rukama, pantomimu),
- 2) facijalnu ekspresiju,
- 3) intonativne promene (promena visine tona)

Postoje različiti metodički pristupi učenju i usvajanju jezika. Među najzastupljenijima navode se gramatičko-prevodilački (eng. *grammar translation method*), audio-vizuelni (eng. *audio-visual*), CLIL (eng. *content and language integrated learning*) i komunikativni (eng. *communicative*).

„Drama po samoj svojoj prirodi uključuje učenike u društvene kontekste koji od njih zahtevaju damisle, govore, manipulišu konkretnim materijalom i dele gledišta kako bi mogli da uspešno donose odluke. Uključivanje u dramske aktivnosti može da pomogne poboljšanju komunikacije, motivacije, vještine govora na stranom jeziku, timskog rada, saradnje i izgradnje povjerenja među učenicima i nastavnicima“ (Dumitrašković, 2013).

Kako studentima najčešće predstavlja problem primena jezičkog znanja u kontekstu, tj. prilikom komunikacije, ovaj rad će se baviti komunikativnim pristupom nastave jezika koji počiva na dramskim aspektima. Druga komponenta kojom ćemo se baviti, a čiji pojam je neophodno razjasniti jeste „mešovita grupa“. Termin „mešovita grupa“ može da podrazumeva osobe različitog pola, starosne dobi, nivoa znanja ili profesija. U ovom slučaju „mešovito“ se odnosi na starosnu dob i nivo znanja, budući da su u istraživanju učestvovala polaznice uzrasta 25-40 godina koje su pohađale kurs opšteg engleskog jezika na nivou B1.2 u trajanju od tri meseca. Napominje se da je njihovo realno znanje jezika variralo od A2.1 nivoa (najslabija) do B2.1 (najbolja)¹.

NEVERBALNE KOMPONENTE

U svom delu Otkrivanje čoveka, Dezmond Moris (2005: 11) navodi da je čovek „biće akcije – gestikulirajući, pozerski, pokretljiv i ekspresivan primat.“ Gestikulacija je, prema tome, svaka radnja kojom se šalje neki vidni znak (Moris 2005: 26) i predstavlja vid neverbalnog koda koji ukazuje na emotivno stanje govornika (Stajčić 2013). Ako se pažljivije posmatra govor tela učenika, primećuje se

¹Prema Zajedničkom evropskom okviru za učenje jezika, učenici na B nivou su jezički kompetentni da govore o opštim temama, kao na primer o porodici, interesovanjima i hobijima, putovanjima i aktuelnim i hipotetičkim događajima. Očekuje se, međutim, izvesna doza nesigurnosti i ponavljanja usled nedovoljno razvijenog vokabulara, a ponekad i poteškoće u izražavanju. http://www.coe.int/t/dg4/linguistic/source/framework_en.pdf

da koriste različite pokrete da izraze nejasnoću, da daju objašnjenje, a često i prilikom učenja novih reči, kada njihov grafemski oblik formiraju prstima po vazduhu. Iz tih razloga gestikulacije su zastupljene na znatnom delu mojih časova, kako prilikom obrade gradiva, tako i prilikom ispravljavanja grešaka. Na primer, ukoliko se objašnjava neki materijalan pojam, lakše ćemo upotrebom ruku objasniti kako taj predmet izgleda, a učenici će brže zapamtiti povezujući pokrete ruku sa rečju koja taj pojam označava. Ovo naročito važi za pojmove koji označavaju neku vrstu kretanja. Ako se učenicima glagoli poput limp (šepati), totter (teturati se) ili crawl (puzati) predstave kroz oponašanje radnji koje ti glagoli označavaju, veća je verovatnoća da će se setiti da ih upotrebe u pravom trenutku, nego da ih navodimo da se prisećaju tačne definicije. Postoje takođe i potkategorije ovakvih reči, koje su kompleksnije utoliko što se vezuju za određena osećanja. Takav je slučaj sa glagolom saunter za koji objašnjenje glasi: “To walk about in an idle or leisurely manner”².

Facijalna ekspresija ili izrazi lica predstavljaju drugu bitnu kategoriju neverbalnih komponenti. U njih spadaju kontakt očima, mrštenje, namigivanje koji se često koriste uporedo sa gestikulacijama. Na primer, na osnovnom nivou, učenici će englesku reč stinky (smrdljivo, lošeg mirisa) povezivati sa obuhvatanjem nosa palcem i kažiprstom praćeni mrštenjem. Na isti način, polaznici B nivoa usvojiće reč malodorous koja ima isto značenje.

Konačno, intonativne promene, odnosno promene visine tona prate gestikulacije i facijalnu ekspresiju i koriste se za naglašavanje bitnih delova lekcije, kao i za navođenje učenika na tačan odgovor, o čemu će se detaljnije govoriti u poglavlju Ispravljavanje grešaka.

VERBALNE KOMPONENTE

U pogledu verbalnih segmenata drame govorićemo o drilovima, dijalozima i podelama na uloge sa posebnim fokusom da njihov značaj u učenju i usvajanju jezika kroz različite stadijume. Drilovi se najčešće koriste kao elementi vežbanja koji prethode dijalozima, a čija je svrha uvežbavanje određene strukture. Zavisno od nivoa znanja učenika, ovom metodom mogu se vežbati najjednostavnije strukture kao na primer “Hello, my name is What’s your name?” pa sve do složenijih, recimo,

“Have you ever been to Engand?”

“Yes, I have/No, I haven’t.”

Kako im je svrha pamćenje neke jezičke komponente, oni se smatraju mehaničkim ponavljanjem. Međutim, drilovi mogu biti i kontekstualni, pri čemu zahtevaju da učenik poseduje i pragmatičku kompetenciju, kako bi prepoznao koju vrstu odgovora treba da pruži. Na primer, ako nastavnik kaže: “I am bored”, pragmatički dobrotkovani učenici prepoznaće implikaciju da se od njih traži savet protiv dosade, pa će davati nastavniku predloge šta da učini da mu bude zanimljivije.

“You could read a book!”

“You could travel somewhere!” i sl (Spratt 1991).

Za razliku od drilova koji se zasnivaju na ponavljanju određenih struktura, dijalozi predstavljaju odličan način za učenje u kontekstu. Benefiti koje dijalozi pružaju su višestruki. Osim što se mogu koristiti za usvajanje osnovnih kratkih fraza, njihov osnovni cilj je da sadrže što autentičniji govor. Dakle, dijalozi ne treba da se sastoje iz previše komplikovanih izraza koji se ne koriste van konteksta učionice i ubenika, odnosno one koji ne zvuče prirodno i autentično.

²Hodati lenjo i opušteno, Merriam Webster dictionary (prev. aut.)

Podela na uloge (eng. role plays) je po strukturi slična dijalozima, ali za razliku od njih uključuje dramske aspekte. Ovaj vid vežbe optimalan je za introvertne učenike koji se često osećaju nelagodno da izražavaju sopstveno mišljenje. Kroz podelu na uloge, oni postaju drugi lik, druga osoba kroz koju posredno saopštavaju svoja osećanja čime se oslobađaju od inhibicije. Iako ove vrste izgledaju na prvi pogled slično i međusobno zamenljivo, ipak postoje izvesne razlike i stadijumi u kojima se svaki od ovih vidova inkorporira u nastavu. Na početku učenja nastavnik koristi drilove u cilju automatizacije, do određenog stepena usvajanja strukture, a zatim prelazi na dijaloge, tj. kontrolisani tip vežbe. Podela na uloge nastupa tek u stadijumu kada je učenik u dovoljnoj meri ovladao gradivom, da može samostalno da smišlja dijaloge na osnovu zadate situacije i kada je spreman da kombinuje različite gramatičke i vokabularne strukture.

MOTIVACIJA. RAZLIČITE VRSTE INTELIGENCIJA I NJIHOVA KORELACIJA SA DRAMSKIM TEHNIKAMA KORIŠĆENIM U NASTAVI

Aspekt motivacije je neophodno pomenuti jer se dramske tehnike nisu koristile u svrhu povećanja interesovanja za neku oblast, već u cilju efikasnijeg usvajanja gradiva.

Peni Ur (Ur 1991) ističe podelu motivacije na sedam vrsta i to:

- 1) prema Braunu (Brown, 1987) na situacionu (eng. *situational*) koja pretežno zavisi od konteksta učenja, odnosno od atmosfere u učionici, globalnu (eng. *global*) usko vezanu za stavove i zainteresovanost nastavnika i motivaciju proizašlu iz toga koliko je zanimljiv zadatak (eng. *task motivation*).
- 2) prema Gardneru i Lamberu (Gardner, Lambert 1972) postoje integrativna (eng. *integrative*) i instrumentalna motivacija (eng. *instrumental*), pri čemu integrativna podrazumeva želju za poistovećivanjem sa pripadnicima određene kulture, dok instrumentalna nastaje iz potrebe za nekim drugim ciljevima (npr. usavršavanje ili zaposlenje u inostranstvu), koji se mogu ostvariti posredstvom jezika.
- 3) Razlikuju se još i unutrašnja (*intrinsic*) i spoljašnja (*extrinsic*) motivacija, kada nas nagon za znanjem motiviše da učimo, dok je kod spoljašnje motivacije uvek prisutan neki eksterni podsticaj, bilo da je to nagrada u vidu ocene ili materijalnog oblika.

Kod ispitanika bila je prisutna unutrašnja i instrumentalna motivacija – primarni cilj im je bio savladavanje jezika radi uspešnije komunikacije prilikom razgovora za posao, a to je povlačilo i njihovu sopstvenu želju za usavršavanjem jezika, što se svrstava pod okrilje unutrašnje motivacije. Međutim, osim faktora motivacije, od izuzetnog značaja za planiranje i izvođenje nastave su mi bile vrste inteligencije koje polaznici poseduju.

Naime, prema Gardneru (1972) postoji devet vrsta inteligencije – naturalistička, muzička, interpersonalna, kinestetička, jezička, spacijalna i intrapersonalna, egzistencijalna i logičko-matematička. Neophodno je napomenuti da se prilikom obrade gramatike ili vokabulara najčešće inkorporira više tehnika, odnosno zadovoljavaju zahtevi različitih inteligencija.

U cilju što vernije ilustracije, navešćemo primer dijaloga sa jednog časa.

Primer:

Nastavnik: So, Jelena, what did you do yesterday?

Učenica: I played basketball with my friends.

Nastavnik: Oh, great, you play basketball! How long HAVE YOU PLAYED basketball?

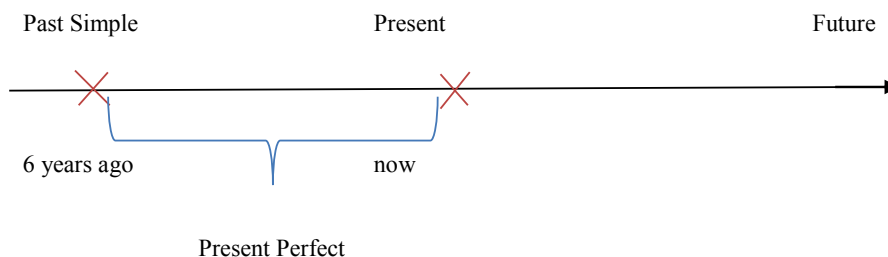
Učenica: 6 years.

Nastavnik: For 6 years! Excellent! So, you STARTED when you were 19 and you HAVE PLAYED it for 6 years?

Učenica: Mhm.

Nastavnik: OK, so, today we're doing a new tense, Present Perfect.

Nastavnik crta na tabli vremensku ravan, obeležava na njoj jednu tačku koja označava momenat pre šest godina i iznad nje piše Past Simple. Zatim nešto dalje drugom tačkom obeležava „sadašnjost“ i trećom tačkom „budućnost“ (Slika 1).



Slika 1: Prosto prošlo vreme, sadašnji perfekat, prezent i futur na vremenskoj liniji

Nastavnik: (ukazuje na tačku gde je Past Simple) “This is the point where Jelena started playing basketball, and *he-e-re*” (Nastavnik se pomera istovremeno ukazujući na prostor od tačke Past Simple do tačke Present Perfect, pomerajući se dalje do „budućnosti“), “here is all her experience in playing basketball”.

Ovde Nastavnik kroz dijalog uvodi novu oblast istovremeno koristeći vizuelna sredstva (crtež na tabli), gestikulacije (hodanje od jedne do druge tačke) i intonaciju (naglašavanje bitnih delova). Potom piše na tabli

“I have played basketball for 6 years.” i podstiče učenike da samostalno zaključe koji elementi čine ovo glagolsko vreme, ističući komponente have i played, da bi zajedno izveli formulu sadašnjeg perfekta:

Present Perfect = HAVE + VERB+ED / 3rd COLUMN

Uporedo izgovarajući i pišući, Nastavnik formulaičkim predstavljanjem sadržaja zadovoljava matematičku inteligenciju, kao i muzičku, budući da izgovara reči, te da će ovaj način pomoći i onima sa razvijenom kinestetičkom inteligencijom, jer će oni svojom rukom zapisati, umesto da dobiju u formi štampanog materijala.

Sledeći korak bila bi ograničena vežba (eng. limited practise) kroz popunjavanje praznina, gde će učenici dopunjavati dijaloge stavljajući glagole u odgovarajući oblik, a čiji je cilj da se uvežbava sadašnji perfekat, odnosno razlika između sadašnjeg perfekta i prostog prošlog vremena. Tačni odgovori proveravaju se podelom na uloge i čitanjem replika, pri čemu je u ovoj fazi akcenat na tačnost odgovora.

Primer:

Dialogue 1:

Tyler: _____ (visit) Georgia yet?

Sylvia: No, but I _____ (visit) the South. I _____ (be) to Florida and Alabama, but not to Georgia.

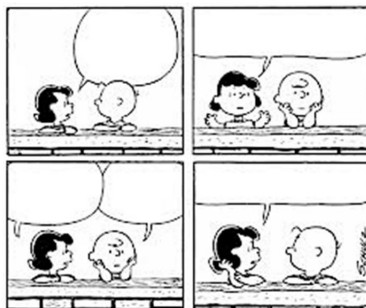
Tyler: Ok, _____ (go) there on vacation?

Sylvia: Yes, I _____ (go) there for fun. However, I also _____ (go) to Florida last year for work reasons³.

Druga faza bi podrazumevala izražajno čitanje, odnosno izvođenje dijaloga na sceni. Da bi se to izvelo, potrebno je pre svega ponavljanje replika kroz koje će učenici automatizovati upotrebu određenog segmenta gramatike i vokabulara. Izvođenje u uslovima prilagođenim kontekstu situacije rezultovalo bi njihovim otklanjanjem inhibicije i oslobađanju od straha komunikacije. Neki od primera su naručivanje jela u restoranu, kupovina karata u bioskopu, upoznavanje ljudi na društvenim okupljanjima i sl. pri čemu bi učenici dobili kartice sa ulogama, odnosno replikama.

Onog trenutka, kada nastavnik proceni da su učenici u dovoljnoj meri ovladali formom i upotrebom, daje im se sloboda izražavanja. Ona se reflektuje kroz mogućnost da polaznici sami osmišljavaju dijaloge, pa im se može dati strip sa praznim oblačićima (Slika 2), gde će prema zadatoj situaciji sami pisati replike.

Directions: Fill in the dialogue to complete the comic strip. Must be appropriate.



Slika 2: Strip sa oblačićima

Ispravljanje grešaka - verbalno ispravljanje sa segmentima neverbalnog

³ adaptirano sa http://www.1-language.com/englishcoursenew/unit51_dialogue.htm

Ispravljanje grešaka, odnosno ukazivanje na greške može se vršiti na različite načine – direktnim i indirektnim ukazivanjem na greške, ponavljanjem ili zahtevanjem od učenika da ponove određeni segment. Na početku kursa polaznice su direktno ispravljane, pri čemu nastavnik odmah daje tačan oblik, kao u sledećem primeru:

Učenik: So, we go* to the game and some teens started fighting.

Nastavnik: You went to the game, we have to use the past tense, OK?

Nakon prvih mesec dana kursa, nastavnik je kombinovao indirektno ukazivanje, ukazivanje ponavljanjem i navođenjem polaznika da samostalno ponove. Indirektno ukazivanje podrazumeva da nastavnik samo ponovi ono što je polaznik izgovorio, u ispravnom obliku (eng. recast), što bi, izgledalo ovako:

Učenik: So, we go* to the game and some teens started fighting.

Nastavnik: You went to the game.

Dakle, razlika je u tome što nastavnik samo da odgovarajući oblik, bez eksplicitnog objašnjenja greške. Koristeći metodu ponavljanja, nastavnik je intonacijom naglašavao gramatički netačne segmente, pri čemu je samo locirao grešku, ali je učeniku pružana mogućnost da se samostalno ispravi:

Učenik: So, we go* to the game and some teens started fighting.

Nastavnik: You GO to the game?

Navođenje učenika da samostalno lociraju grešku implementirano je tek sredinom kursa, kada je nastavnik bio siguran da je u pitanju *mistake*, a ne *error*. Ova dva termina Thornberi (Thornbury 1999) razlikuje prema uzroku nastanka. Ukoliko je učenik sposoban da se ispravi bez pomoći nastavnika, greška spada u kategoriju *mistake*, dok se svaka nepravilnost u govoru koju učenik ne identifikuje samostalno naziva *error*:

Učenik: So, we go* to the game and some teens started fighting.

Nastavnik: WE...? (nastavnik podiže obrve uzlaznom intonacijom odgovarajući 'we')

Učenik: We go* to the game.

Nastavnik: WE-E-E...? (nastavnik istu facijalnu ekspresiju koristi, pri čemu ovog puta višim tonom naglašava mesto nakon koga je pogrešeno).

Konačno, nastavnik uvodi pristup ispravljanja grešaka gestikulacijama. Međutim da bi ova metoda bila uspešna, neophodno je upoznati učenike sa značenjem pojedinačnih gestikulacija. Nastavnik neće postići željeni efekat ako zamahne ruku unazad kada učenik izgovori *want* umesto *wanted* (za kontekst videti primer gore), ukoliko učenik ne ume da protumači ovaj signal. Zato je neophodno da prilikom obrade gradiva nastavnik uvede i taj neverbalni signal, te da pokret ruke unazad poveže sa konceptom prošlog vremena. Slično, ukoliko se radi o sadašnjem vremenu pokazaće kažiprstom na prostor pored sebe, dok će za buduće vreme načiniti pokret kao da prebacuje neki predmet napred.

REZULTATI

U ovom odeljku biće pokazano uolikoj meri je upotreba dramskih aspekata olakšala polaznicima savladavanje gradiva, počev od njihove primene u obradi gradiva, preko utvrđivanja, do ukazivanja na greške i konačno njihovog delimičnog osamostaljivanja u otklanjanju istih. Kineski filozof Konfučije je davne 450. godine p.n.e izgovorio „Reci mi, zaboraviću. Pokaži mi, zapamtiću. Uključi me, razumeću“. Ova vekovima stara maksima primenjuje se i danas u pogledu načina na koji prenosimo učenicima znanje.

Premda se prosto ispravljanje grešaka, kroz direktno i indirektno ukazivanje smatra najekonomičnijim načinom u pogledu štednje vremena, pokazalo se da to nije nužno i efikasan metod, jer ukoliko samo ponovimo za učenicima ispravan oblik, male su šanse da će oni tu ispravku i usvojiti⁴. Validnost ove tvrdnje potvrdila se na časovima gde je 6 od 8 polaznika brže savladavalo gradivo samo kroz mimiku, dok je slabijima (2 polaznika) bila neophodna kombinacija mimike i eksplicitnog objašnjavanja. Prilikom obnavljanja gradiva uočeno je da su slabiji učenici češće koristili neverbalne signale uporedo sa verbalnim da objasne pojedine koncepte, a koji su često podsećali upravo na pokrete koje je nastavnik izvodio tokom objašnjavanja.

Objašnjenje ove pojave dali su Ramačandran i Habard (Ramachandran, Hubbard 2001) u članku *Synaesthesia – A Window into Perception, Thought and Language*, gde se detaljno objašnjava pojam senzorne ka motornoj kinesteziji, a koja, kako tvrde, ima glavnu ulogu u evoluciji jezika. Govori se o tzv. neuronskim ogledalima (eng. *mirror neurons*) pronađenim prvobitno kod majmuna, a prisutnim i kod čoveka, koji se aktiviraju čak i kada jedan majmun samo posmatra drugog dok nešto radi. Dakle, posmatrajući nastavnika koji se kreće po učionici, počinje aktivan rad ovih neurona, te će učenici automatski oponašati nastavnika, a kasnije i koristiti tu mimiku kako bi je verbalizovali.

Auditivni aspekti korišćeni tokom predstavljanja gradiva imaju naučnu osnovu u neurolingvistici. Naime, postoje unutrašnje i spoljašnje neurološke staze koje su identične. Prilikom prvog opažaja aktiviraju se spoljašnje koje nam omogućuju da čujemo i odgovorimo na čujni nadražaj iz spoljašnje sredine. Onog momenta kada se prisećamo šta smo čuli koristimo unutrašnje staze koje održavaju taj nadražaj. Međutim, primećeno je da je kod učenika slabijih kompetencija promena u čujnom nadražaju imala drugačiji efekat nego kod boljih učenika, pa nisu umeli da prepoznaju strukturalno različitu, ali suštinski istu vrstu draži.

ZAKLJUČAK

Iz svega navedenog zaključuje se da usvajanje jezika kroz upotrebu dramskih aspekata odnosi prevagu u pogledu efikasnosti i brzine. Korišćenja verbalne komunikacije u sprezi sa neverbalnom su višestruki-korišćenjem reči i pokreta učenici simuliraju stvarnu komunikaciju i razvijaju dragocene komunikacione veštine. U prilog ovome, pored gorepomenutog istraživanja govori i Krešenova (Crashen 1982) teorija o usvajanju drugog jezika koja je moguća samo onda kada je sadržaj koji primamoramozumljiv, odnosno kada se poruka prenosi. Da bi sadržaj bio razumljiv bez upotrebe maternjeg jezika, neophodna je pomoć gestikulacija, što u potpunosti opravdava upotrebu neverbalnih aspekata u učionici stranog jezika. Učenicima je pružena mogućnost da uče jezik u kontekstu, ali i da razvijaju maštu i interpersonalne veštine kroz kooperaciju sa drugima što se danas u velikoj meri zapostavlja. Dramom u nastavi unapređujemo veštine komunikacije, pri čemu pod komunikacijom ne podrazumevamo samo oralnu produkciju, već i razvoj auditivnih sposobnosti, jer da bismo improvizovali, moramo saslušati i razumeti sagovornika. Drama u nastavi podrazumeva prostor koji obiluje atmosferom kulture ciljnog jezika, gde su u fokusu učenici i njihova upotreba jezika, dok je uloga nastavnika samo da stvori što autentičniju atmosferu.

⁴15 ways to correct spoken errors <http://www.tefl.net/elt/ideas/speak/correcting-spoken-errors/>

LITERATURA

- Common European Framework of Reference for Languages: Learning, teaching, Assessment
http://www.coe.int/t/dg4/linguistic/source/framework_en.pdf (25.12.2016.)
- Dumitrašković, T. (2013). Drama u nastavi stranog jezika. "Nova škola, Časopis za teoriju i praksu savremene škole i predškola", 11/18, str. <http://www.pfb.unssa.rs.ba/Casopis/Broj11/18Tatjana.pdf> (25.12.2016.)
- Gardner, C.R, Lambert, E.W. (1972) Attitudes and motivation in second-language learning. Newbury House Publishers
- Krashen, Stephen D. (1982). Principles and Practice in Second Language Acquisition. Pergamon Press Inc.
- Ramachandran, C.V., Hubbard, M.E. (2001): Synaesthesia – A Window into Perception, Thought and Language. *Journal of Consciousness Studies*, 8, No. 12, pp, 3-34
<https://sites.oxy.edu/clint/physio/article/synaesthesiaawindowintoperception.pdf> (15.01.2017.)
- Stajčić, N. (2013). Kodovi neverbalnog komuniciranja. CM : Communication Management Quarterly: Časopis za upravljanje komuniciranjem 27, 67-90
<http://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/1452-7405/2013/1452-74051327067S.pdf> (28.12.2016.)
- Tedick, D. and Gortari, B. (1998) Research on Error Correction and Implications for Classroom Teaching. The Bridge,
- ACIE Newsletter. Center for Advanced Research on Language Acquisition, University of Minnesota, v1. <http://www.carla.umn.edu/immersion/acie/vol1/May1998.pdf> (15.01.2017.)
- Todorović, I. (2010). NEVERBALNA KOMUNIKACIJA U UČIONICI. NORMA, XV, 2
<http://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0353-7129/2010/0353-71291002191T.pdf> (15.01.2017.)
- Thornbury S. (1999) *How to Teach Grammar*, Harlow: Pearson Education Limited
- Ur, P. (1991) *A Course in Language Teaching. Practise and Theory*. Cambridge University Press
- 1-language.com http://www.1-language.com/englishcoursenew/unit51_dialogue.htm (28.12.2016.)
- 15 ways to correct spoken errors <http://www.tefl.net/elt/ideas/speak/correcting-spoken-errors/> (15.01.2017.)

**PRILOG ZA UNAPREĐENJE ELEMENATA KVALITETA SISTEMA
TRANSPORTNE USLUGE – STUDIJA SLUČAJA DOBOJ**
DOI: 10.7251/STES1609566B

Dragana Đurić Zečević, Radenka Bjelošević, Sanja Simić, Tarik Sinanović
Saobraćajni fakultet Doboj

Univerzitet u Istočnom Sarajevu
sinanovic.tarik@gmail.com

Sažetak

Svojstva kvaliteta javnog gradskog transporta putnika odnose se na organizacionu podršku transportne usluge, pogodnost usluge za korišćenje, raspoloživost usluge, stabilnost usluge, proizvodnu sposobnost sistema i eksploatacionu pouzdanost. Osnovna jedinica za koju se definišu nabrojana svojstva je linija prevoza kao dio ukupnog sistema javnog gradskog transporta putnika.

Postoji međusobna zavisnost između kvaliteta sistema javnog gradskog transporta putnika i kvaliteta transportne usluge koja se zasniva na objedinjavanju interesa korisnika usluge, prevoznika i lokalne zajednice.

U okviru ovog rada biti će prikazani modeli za unapređenje pojedinih elemenata kvaliteta sistema transportne usluge u cilju povećanja mobilnosti kroz ocijenjene parametre elemenata sistema.

Ključne riječi: transportna usluga, elementi kvaliteta usluge, mobilnost

SCHEDULE FOR IMPROVING QUALITY ELEMENTS OF TRANSPORT SERVICES – STUDY CASE DOBOJ

*Dragana Đurić Zečević, Radenka Bjelošević, Sanja Simić, Tarik Sinanović
Saobraćajni fakultet Doboj*

*Univerzitet u Istočnom Sarajevu
sinanovic.tarik@gmail.com*

Abstract

The properties of the quality of public transport of passengers relate to organization support of transportation services, convenience services to use, availability of services, stability of services, the production capacity of the system and operational reliability. The basic unit which is defined by the listed properties is a line of transport as part of the overall system of public transport of passengers.

There is interdependence between the quality of the system of public transport of passengers and quality of transport service, which is based on the joining of interests of users of services, the carrier and the local community.

As part of this work models will be presented for improving individual elements of quality of transport services in order to increase the mobility of the rated parameters of system of the elements.

Key words: transportation services, quality elements of services, mobility

UVOD

Sistem javnog gradskog transporta putnika, kao proizvodno, troškovno, ekonomsko i ekološko podobniji dio gradskog transportnog sistema, predstavlja jedan od glavnih instrumenata politike održivog razvoja i kvaliteta života u gradovima. Nažalost nije rijedak slučaj da sistemi javnog gradskog transporta putnika funkcionišu na neuređenom tržištu transportnih usluga sa odsustvom adekvatne i jasne transportne politike. Takvo stanje izazvano je pogrešnom poslovnom psihologijom i transportnom politikom usmjerenom ka kvantitetu, a ne kvalitetu proizvodnje transportne usluge. Posljedica takvog stanja je činjenica da ovi sistemi funkcionišu sa niskim kvalitetom transportne usluge i niskom proizvodnom i ekonomskom efikasnošću i efektivnošću, iako su u njih uložena sredstva i resursi.

Izazovi koji se postavljaju pred sistem javnog gradskog transporta putnika, predmet su proučavanja i istraživanja svakog odgovornog društva, sa ciljem unapređenja kvaliteta realizacije mobilnosti svojih građana.

Sistemske pristup u upravljanju sistemom javnog gradskog transporta putnika predstavlja koncept transformacije i potpune integracije sistema u gradski transportni sistem. U tom smislu podsistem javnog gradskog transporta putnika mora da uskladi svoje ciljeve sa ciljevima grada kao višeg sistema. To direktno implicira da se umjesto koncepta kvantiteta usluge, podsistemi orjentišu ka konceptu kvalitetnog zadovoljenja najvećeg broja specifičnih potreba korisnika sistema.

Kvalitet usluge u sistemu javnog gradskog transporta putnika se može posmatrati sa četiri aspekta- četiri vrste kvaliteta usluge, koji su od izuzetne važnosti i čije neraspoznavanje, ako se primijene na istu uslugu, može značajno usporiti napore operatora da postigne usklađenost između isporučenog kvaliteta usluge i onog kakav zahtijevaju korisnici transportne usluge.

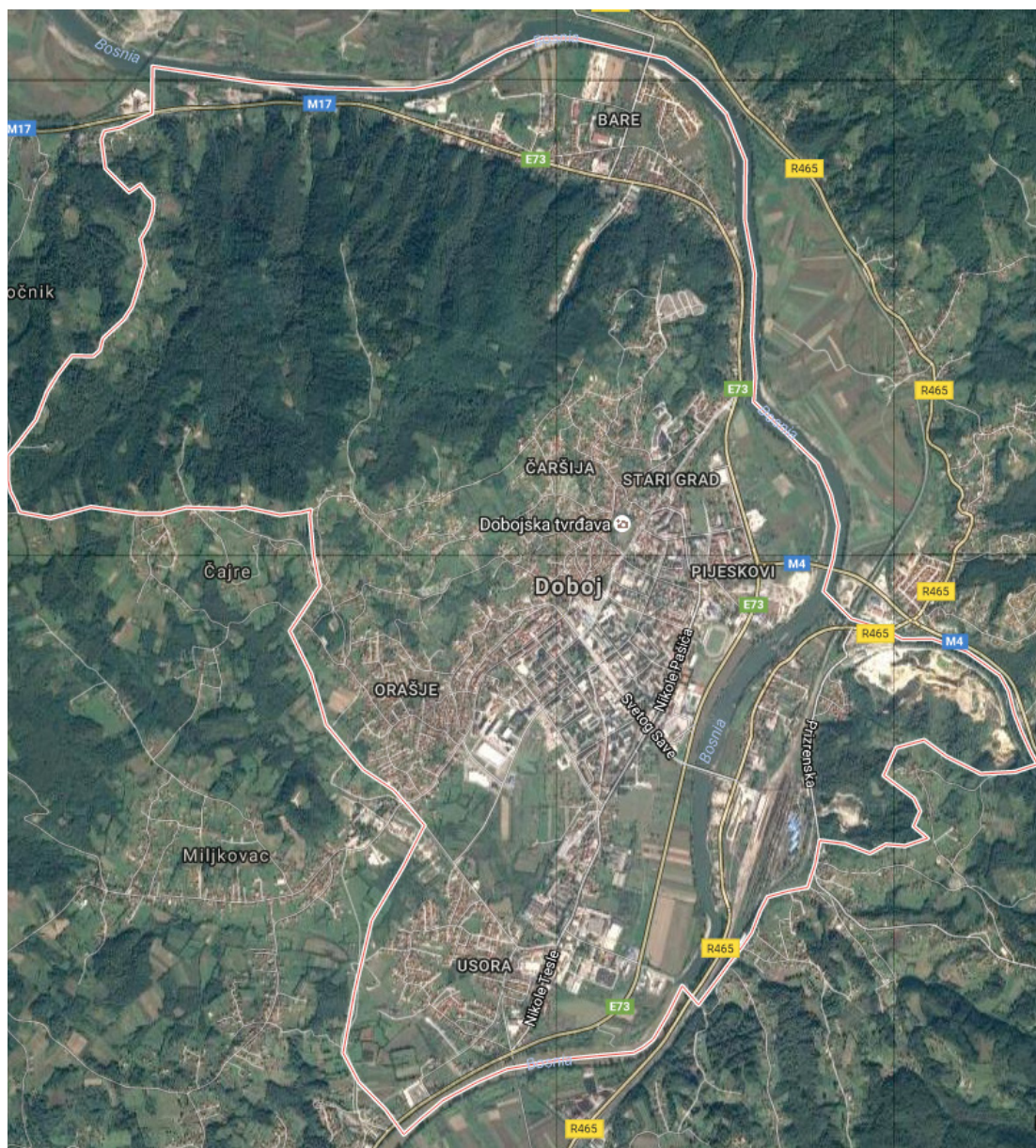
Elementi i nivo kvaliteta usluge za različite percepcije kvaliteta su traženi (zahtijevani ili očekivani) kvalitet usluge, projektovani (planirani ili ciljani) kvalitet usluge, realizovani (objektivni ili isporučeni) kvalitet usluge i subjektivni (doživljeni ili ocijenjeni) kvalitet usluge.

U cilju jasne interpretacije kvaliteta sistema i usluge od strane korisnika sistema javnog transporta putnika, u ovom radu će biti u fokusu ocijenjeni (subjektivni) kvalitet usluge od strane korisnika.

METOD ISTRAŽIVANJA

Korisnici sistema javnog gradskog prevoza ne daju isti značaj svim parametrima što zavisi od kategorije korisnika. Uvažavanje interesa svih interesnih grupa treba da bude osnov za definisanje ciljeva u odnosu na sistem javnog transporta čime se ujedno definiše kvalitet usluge sistema javnog gradskog transporta putnika. U ovom radu se prezentuju parametri kvaliteta javnog gradskog transporta putnika i njihove osnovne karakteristike.

Istraživanje je sprovedeno u junu i julu 2016. godine metodom ankete na uzorku od 223 korisnika transportne usluge u sistemu javnog gradskog transporta putnika. Istraživanje je sprovedeno na linijama javnog gradskog transporta putnika na području grada Doboja.

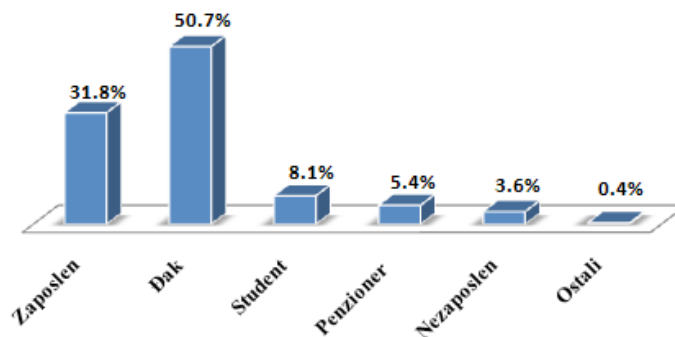


Slika 1. Područje istraživanja (grad Dobož)

REZULTATI

Kako bi se došlo do podataka koliko su korisnici JGTP na području grada Doboj zaista zadovoljni postojećom uslugom prevoza, u tu svrhu sprovedeno je istraživanje uz primjenu metode neposrednog intervjua (anketa korisnika). Navedeno istraživanje je sprovedeno na linijama javnog gradskog transporta putnika, radnim danima u toku vršnih časova, na uzorku od 223 putnika, koje čini 71 zaposleni, 113 đaka, 18 studenata, 12 penzionera, 8 nezaposlena i 1 putnik koji pripada kategoriji „ostalih“, što je predstavljeno na prvom dijagramu (Dijagram 1.). Najveći postotak ispitanih čine putnici đaci koji ujedno i čine najveći dio korisnika javnog transporta putnika u gradu Doboju.

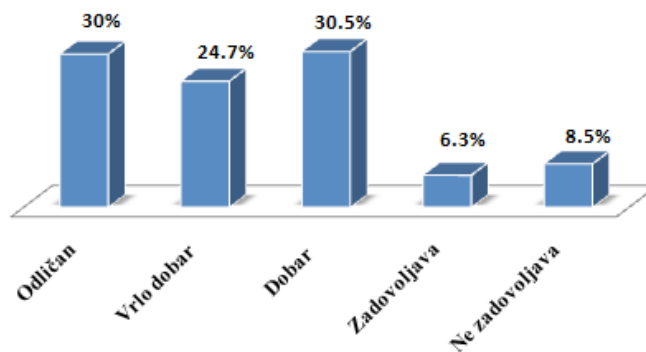
Struktura korisnika



Dijagram 1. Struktura korisnika

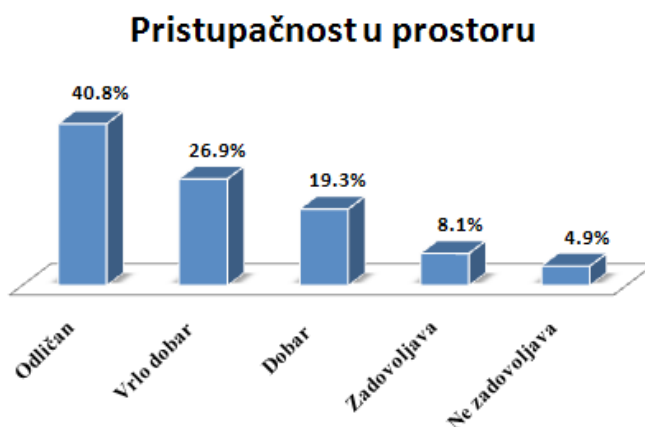
Kada je u pitanju pristupačnost vozila u vremenu, korisnici su ocijenili parametre elementa kvaliteta sistema transportne uluge na sljedeći način (dijagram 2.).

Pristupačnost u vremenu



Dijagram 2. Pristupačnost u vremenu

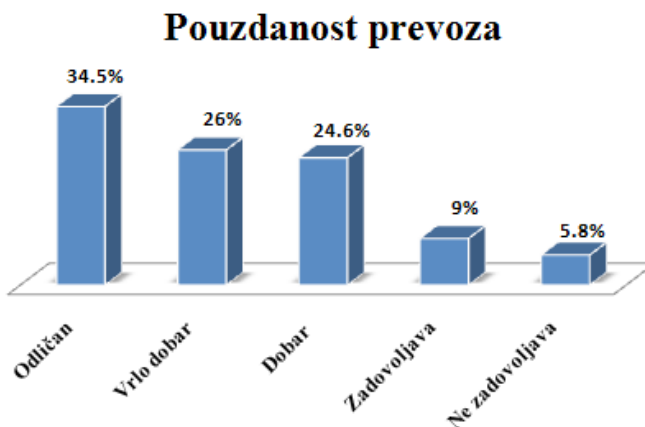
Sa dijagrama 2. možemo vidjeti da je 30% korisnika parameter pristupačnost u vremenu ocijenilo odličnim, dok je nešto manji procenat korisnika ovaj parameter ocijenilo kao vrlo dobar, njih 24.7%, najveći postotak korisnika, njih 30.5%, ocijenilo je ovaj parameter dobrim, dok se njih 6.3% izjasnilo da je ovaj parameter zadovoljavajući, a 8.5 % korisnika je ocijenilo ovaj parameter nezadovoljavajućim. Na sljedećem dijagramu prikazane su ocjene korisnika za parameter pristupačnost vozila u prostoru.



Dijagram 3. Pristupačnost u prostoru

Na osnovu prikazanih rezultata na prethodnom dijagramu možemo zaključiti da su korisnici zadovoljni funkcionisanjem vozila u prostoru, što pokazuje podatak da je čak 40.8% korisnika ovaj parametar ocijenilo odličnim, 26.9% vrlo dobrim, 19.3% dobrim, 8.1% zadovoljavajućim i 4.9% nezadovoljavajućim.

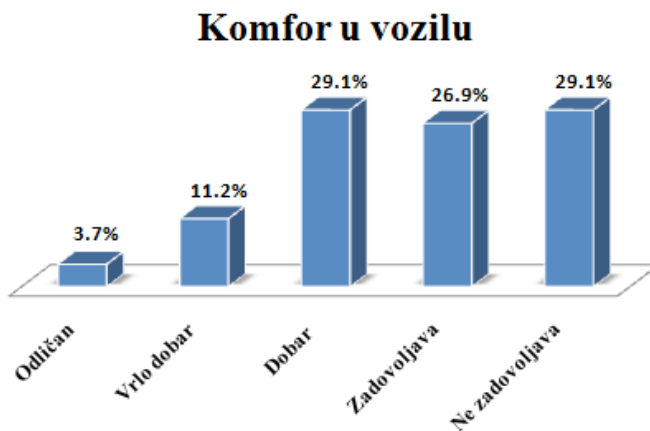
Rezultati ocjena parametra pouzdanost prevoza prikazan je na dijagramu 4.



Dijagram 4. Pouzdanost prevoza

Kod parametra pozdanost prevoza takođe nemamo većih oscilacija u pogledu odgovora korisnika, naime 34.5% korisnika je ovaj parametar ocijenilo odličnom ocjenom, dok se 26% korisnika odlučilo za vrlo dobru ocjenu, a nešto manji postotak, odnosno 24.6% korisnika je ovaj parametar ocijenilo dobrim. Fantastičan podatak je da samo 9% korisnika ovaj parametar ocijenilo zadovoljavajućim, dok je 5.8% korisnika dalo nezadovoljavajuću ocjenu.

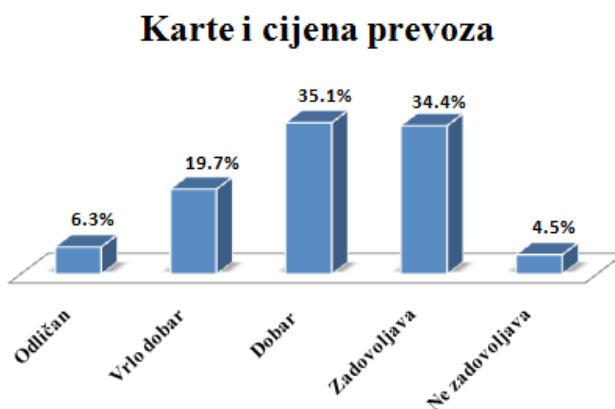
Rezultati ocijenjenog parametra kvaliteta usluge-komfor u vozilu su prikazani da Dijagramu 5.



Dijagram 5. Komfor u vozilu

Kada je u pitanju parametar komfor u vozilu, rezultati su poražavajući. Naime, čak 29.1% korisnika je ovaj parametar ocijenilo nezadovoljavajućom ocjenom, isti procenat korisnika se odlučio za dobru ocjenu. Za zadovoljavajuću ocjenu izjasnilo se 26.9% korisnika sistema, dok se samo 11.2% korisnika odlučilo za vrlo dobru ocjenu, odnosno 3.7% korisnika je dalo odličnu ocjenu, što predstavlja poražavajući podatak.

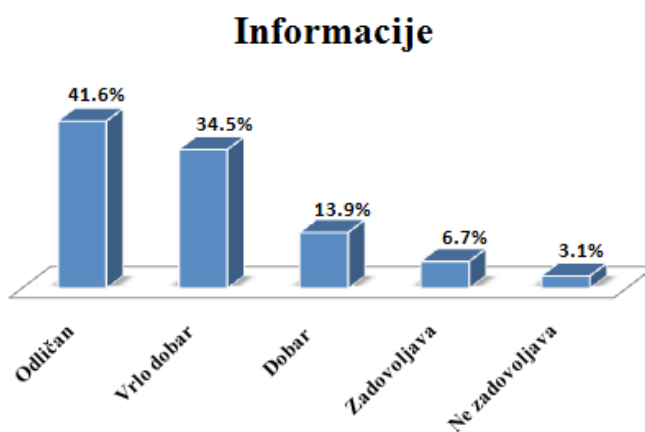
Na sljedećem dijagramu (Dijagram 6.) je prikazan ocijenjeni parametar-karte i cijena prevoza.



Dijagram 6. Karte i cijena prevoza

Sa prethodnog dijagrama se može primijetiti podjela u mišljenju kod korisnika, gdje se 6.3% korisnika odlučilo za odličnu ocjenu, a 4.5% korisnika smatra ovaj parametar nezadovoljavajućim. Za vrlo dobru ocjenu se odlučilo 19.7% korisnika, dok je najveći postotak, odnosno 35.1% korisnika, ovaj parametar ocijenilo dobrim, odnosno 34.4% njih smatra da je ovaj parametar zadovoljavajući.

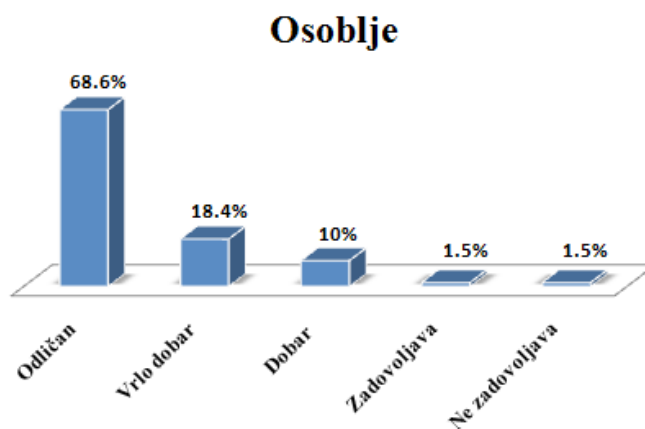
Kada je u pitanju parametar informacije, rezultati su malo drugačiji i prikazani su na Dijagramu 7.



Dijagram 7. Informacije

Za parametar kvaliteta usluge-informacije, većina korisnika smatra odličnim, odnosno 41.6% korisnika, što predstavlja zaista zanimljiv podatak. Nešto manji broj njih, odnosno 34.5% korisnika smatra da je ocjena vrlo dobar, mjerodavna za ovaj parametar, dok je 13.9% korisnika ocijenilo ovaj parametar dobrim. Za zadovoljavajuću ocjenu se odlučilo 6.7% korisnika, dok se izuzetno mali postotak korisnika, odnosno njih 3.1% njih odlučilo za nezadovoljavajuću ocjenu.

Na dijagramu 8. prikazani su rezultati zadovoljstva korisnika za parametar-osoblje.



Dijagram 8. Osoblje

Kao posljednji parametar u ovom istraživanju predstavlja i jedan od najdiskutabilnijih podataka. Naime ovaj parametar čak 68.6% je ocijenilo odličnom ocjenom, dok je 18.4% njih odlučilo za vrlo dobru ocjenu, dok je 10% njih ovaj parametar ocijenilo dobrom ocjenom, za najniže ocjene (zadovoljava i ne zadovoljava) se odlučilo 3% korisnika, odnosno 1.5% za svaku ocjenu.

DISKUSIJA REZULTATA

Na osnovu prikazanih rezultata možemo zaključiti da su korisnici dali relativno visoke ocjene za ponuđene elemente kvaliteta usluge u sistemu javnog gradskog transporta putnika, naročito za osoblje i informacije, a zatim za pristupačnost u prostoru i pouzdanost prevoza, dok su sa najnižim ocjenama ocijenjeni parametri komfor u vozilu i karte i cijena prevoza. Ovakvi odgovori mogu biti posljedica činjenice da većinu anketiranih putnika čine đaci i zaposleni, čijim potrebama su i prilagođeni polasci na autobuskim linijama, tačnije vezuju se za početak i završetak nastave, kao i za početak i završetak radnog vremena radnika.

Dalje, vozila u toku dana nemaju klasična intervalna kretanja, to jeste postoje duži vremenski intervali između dva uzastopna polaska jednog vozila, tako da u slučaju kvara na vozilu operater ima dovoljno vremena da uključi drugo vozilo na red vožnje, tako da ne mora doći do otkaza polazaka ili većih kašnjenja, što upravo omogućuje visok stepen pouzdanosti prevoza.

Visoku ocjenu je dobio element kvaliteta usluge sistema koji se odnosi na osoblje, a može se pretpostaviti da je razlog za to činjenica da na većini autobuskih linija saobraća ista vozna posada, koju čine vozači koji su ujedno i stanovnici prigradskih naselja koja su povezana tim autobsukim linijma sa gradom, što znači da ih putnici poznaju, te postoji određena fleksibilnost u odnosu vozač-putnik.

Kada su u pitanju komfor u vozilu i karte i cijena prevoza, kao parametri koji su dobili najnižu ocjenu, možemo zaključiti da su razlozi niskih ocjena prije svega velike gužve u vozilima u vršnim časovima, pri čemu veliki broj putnika stoji i gdje osnove ovog parametra kao što su npr. grijanje/hlađenje, nemaju pravu funkciju.

ZAKLJUČAK

Između kvaliteta sistema javnog gradskog transporta putnika i kvaliteta transportne usluge postoji međuzavisnost koja se zasniva na objedinjavanju interesa korisnika usluge, prevoznika i strategije razvoja lokalne zajednice, odnosno cjelokupnog transportnog sistema. Brojni faktori utiču na kvalitet javnog gradskog transporta putnika. Neke od ovih faktora je moguće, a neke nije moguće kontrolisati. Faktori koje je moguće kontrolisati odnose se na odluke i aktivnosti menadžerskog i izvršnog osoblja u organizacijama javnog gradskog transporta. Faktori koje nije moguće kontrolisati, sa aspekta transportne agencije, odnose se na okolinske i opšte ekonomske uslove u kojima agencija djeluje.

Ocijenjeni kvalitet usluge, predstavlja nivo kvaliteta usluge kakvim ga korisnici sistema doživljavaju. Percepcija korisnika u vezi sa kvalitetom isporučene usluge zavisi od njihovo ličnog iskustva sa transportnom ulugom, od informacija koje dobijaju o usluzi do ispručilaca ili iz drugih izvora pak od sopstvene okoline.

Razlika između isporučenog i doživljenog kvaliteta je funkcija znanja koje korisnik ima o isporučenoj usluzi ili o ličnim ili prijavljenim iskustvima sa uslugom, odnosno lične pozadine i okoline.

Razlika između “traženog-zahitjevanog kvaliteta” i “doživljenog kvaliteta” može se smatrati stepenom zadovoljstva korisnika.

Kao prijedlog mjera u ovom radu, a na osnovu zahtjeva korisnika predlaže se uvođenje dodatnih vozila u vršnom času, kako bi se zadovoljio i na određen način povećao stepen zadovoljstva korisnika, a samim tim i povećao komfor u vozilima (odnosno, smanjio broj mjesta za stojanje).

LITERATURA

Đurić Zečević, D.(2016): Analiza mogućnosti unapređenja sistema gradskog i prigradskog transporta putnika na teritoriji grada Doboja, Doboj

Đorović, A., Tica, S., Bjelošević, R., Živanonović, P., Bajčetić, S., Milovanović, B.(2015):Benčmarking ocijenjenog kvaliteta transportne usluge u sistemu javnog gradskog transporta putnika u Beogradu, Doboj, str. 20-25

Kulović, M., Drašković, D.(2011):Parametri kvaliteta javnog gradskog putničkog prevoza, Neum, str. 1041-1045

Tica, S.(2016): Sistemi transporta putnika, Beograd, str. 73-121.

ZNANJE I STAVOVI STANOVNIKA REPUBLIKE SRPSKE O UTICAJU JAVNOG GRADSKOG TRANSPORTA PUTNIKA NA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

DOI: 10.7251/STES1609575S

*Tarik Sinanović, Daliborka Petrović
Saobraćajni fakultet Doboj*

*Univerzitet u Istočnom Sarajevu
sinanovic.tarik@gmail.com*

Sažetak

Od sredine dvadesetog vijeka, kod projektovanja gradova glavni problem je bio da se obezbjedi prostor za privatna vozila građana čime su zapostavljeni ostali oblici prevoza i mogućnosti za mobilnost stanovnika. To je doprinijelo prostornom širenju gradova, razvoju zajednica i njihovih naselja na obodima gradova sa malom gustinom naseljenosti i velikim stepenom zavisnosti od automobilskeg prevoza.

Problemi urbanog zagađenja su inicirali usvajanje niza sve strožijih standarda i propisa koji se odnose na ograničenje emisije izduvnih gasova, upotrebe i kvaliteta pogonske energije.

U ovom radu će biti prikazani rezultati o stavovima stanovnika Republike Srpske o uticaju javnog gradskog transporta putnika na zaštitu životne sredine, kao i o potrebama uvođenja novih ekoloških „čistijih“ vozila kao važnog segmenta održivog razvoja gradova.

Ključne riječi: ekologija, emisija izduvnih gasova, javni gradski transport putnika.

KNOWLEDGE AND ATTITUDES OF POPULATION OF THE REPUBLIC OF SRPSKA ON THE IMPACT OF PUBLIC TRANSPORT ON ENVIRONMENTAL PROTECTION

*Tarik Sinanović, Daliborka Petrović
Saobraćajni fakultet Doboj*

*Univerzitet u Istočnom Sarajevu
sinanovic.tarik@gmail.com*

Abstract

Since the mid-twentieth century, in the design of cities the main problem was to provide space for private vehicles of citizens which have been neglected other forms of transport and mobility opportunities for residents. This contributed to the further expansion of cities, the development community and their settlement on the outskirts of towns with low population density and a high degree of dependence on the automobile transport.

The problems of urban pollution initiated the adoption of a series of all stricter standards and regulations relating to limit emissions, use and quality of drive power.

This paper will be presented results on the attitudes of inhabitants of the Republic of Serbian on the impact of public passenger transport on the environment, as well as the needs of the introduction of new environmental "cleaner" vehicles as an important element of sustainable development of cities.

Keywords: ecology, emissions, public transport passengers.

UVOD

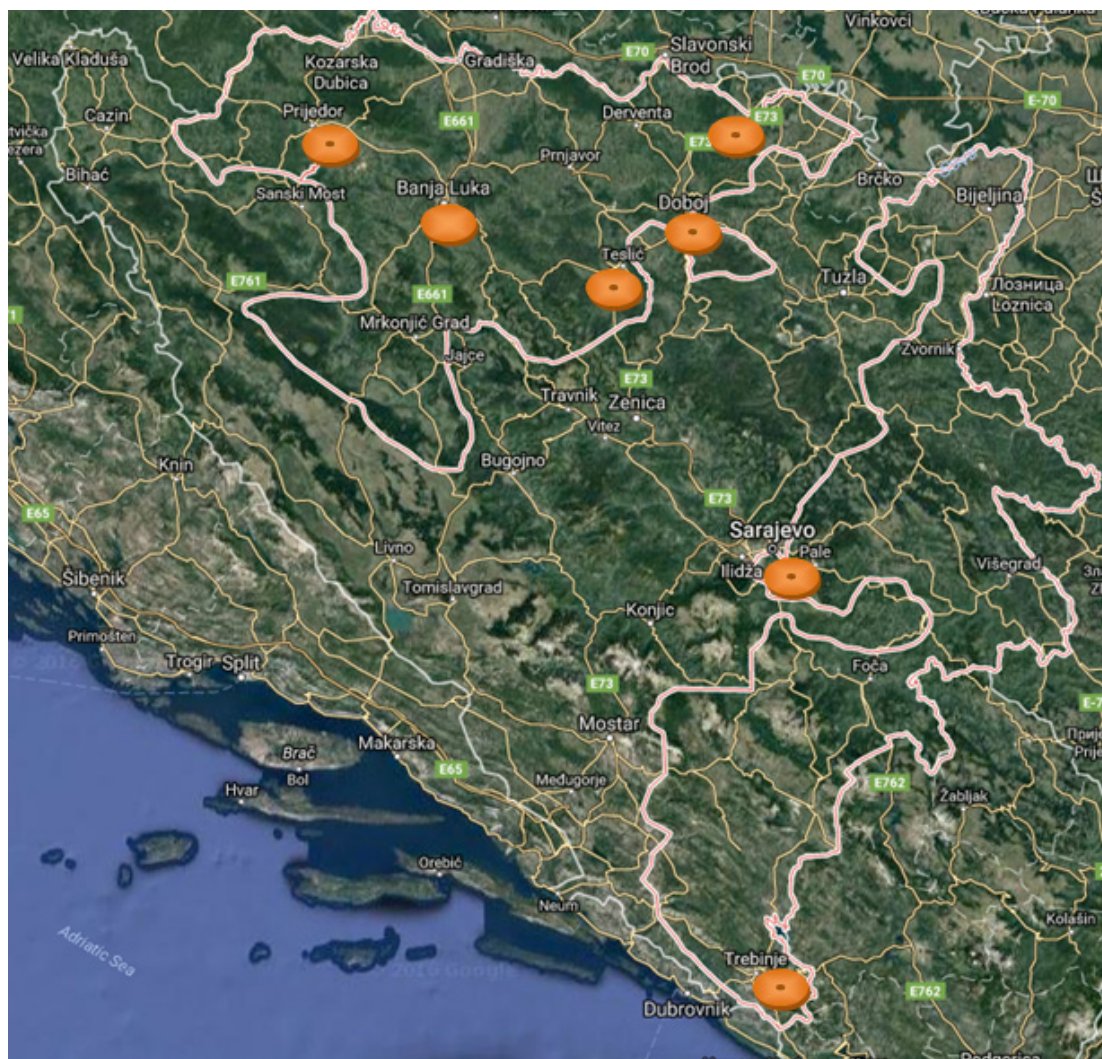
Jasno je, da sistem javnog gradskog transporta putnika predstavlja sistem sa složenom strukturom više tehnoloških i organizacionih podсистema, koji predstavlja nezamjenljiv način realizacije transportnih potreba u gradovima. Takođe istovremeno predstavlja i privrednu djelatnost koja angažuje velika sredstva uložena u resurse: vozila, zaposlene, objekte i opremu, energiju, finansije, itd. Ovakav sistem je jedan od najznačajnijih i najsloženijih podсистema grada, i prema svojoj strukturi i karakteru promjena, zahtjeva strogo poštovanje i primjenu metoda i procedura sistemskih nauka i teorije upravljanja. Sistem javnog gradskog transporta putnika sa svojim performansama (kapacitet, brzina, efikasnost), tehnologijom, kvalitetom, troškovima investicija i eksploatacije, i uticajem na životnu sredinu, predstavlja jedan od bitnih faktora od uticaja na lokaciju, veličinu i strukturu gradova, njihovu ekonomiju, socijalne odnose itd. Uzevši u obzir procese svjetske globalizacije, promjene u političkom društvenom i privrednom okruženju u kojima funkcionišu, danas gradovi kod nas i njihovi transportni sistemi, zahtijevaju razvoj novih modela i metoda upravljanja.

U gradovima u razvijenim zemljama, danas se primjenjuju sofisticirani postupci kojima se mjere performanse sistema i njihova efikasnost i efektivnost. Ovi postupci su razvijeni na naučnim i stručim saznanjima, kao i na iskustvima u primjeni. Oni koriste različite modele procene uticaja koji se razvijaju za specifične primene, a uz podršku razvijenih savremenih informacionih sistema.

Kada je u pitanju javni gradski transport putnika i javni transport putnika u opštem smislu na području gradova Republike Srpske, u ovom radu biti će prikazani stavovi i znanja njihovih stanovnika i korisnika sistema javnog transporta putnika, sa osvrtom na njegov uticaj na životnu sredinu.

METOD ISTRAŽIVANJA

U ovom radu biti će predstavljeni stavovi i znanja stanovnika Republike Srpske o uticaju javnog gradskog transporta putnika na životnu sredinu. Istraživanje je sprovedeno u oktobru, novembru i decembru 2016. godine na teritoriji Republike Srpske. Istraživanje je rađeno metodom ankete i anketirano je 430 stanovnika i korisnika javnog gradskog transporta putnika. Na slici 1. je prikazano područje istraživanja i obilježeni su gradovi u kojima je istraživanje obavljeno.



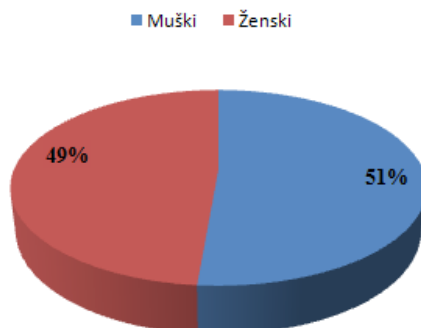
Slika 1. Područje istraživanja

Istraživanje je rađeno na teritoriji sedam gradova/opština Republike Srpske. Sa slike 1. možemo primijetiti da je riječ o sljedećim gradovima: Banja Luka, Prijedor, Doboј, Tešlić, Modriča, Istočno Sarajevo i Trebinje.

REZULTATI

Navedeno istraživanje je sprovedeno u više gradova Republike Srpske uz primjenu metode neposrednog intervjua (anketa korisnika). U okviru istraživanja obuhvaćeno je 430 stanovnika Republike Srpske. Na dijagramu 1. prikazana je polna struktura uzorka istraživanja.

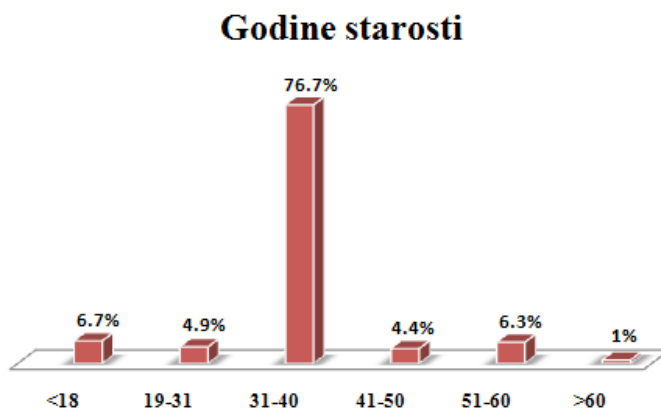
Pol anketiranog lica



Dijagram 1. Pol anketiranog lica

Sa prethodnog dijagrama možemo zaključiti da se radi o približno podjednakom postotku muškaraca i žena u uzorku, naime, 51% korisnika su muškarci, dok žene čine 49% uzorka.

Na sljedećem dijagramu (Dijagram 2.) prikazani su rezultati godina starosti korisnika sistema.

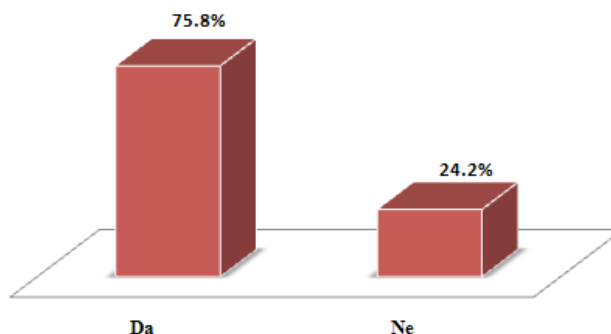


Dijagram 2. Godine starosti

Sa dijagrama 2. možemo zaključiti da najveći postotak uzorka čine korisnici u intervalu 31-40 godina, odnosno njih 76.7%, zatim korisnici mlađi od 18 godina, njih 6.7%. Korisnici dobne starosti od 51-60 godina čine 6.3% uzorka, dok mlađi, odnosno korisnici između 19-31 godine čine 4.9% uzorka, zatim slijede korisnici od 41-50 godina starosti i čine 4.4% ukupnog uzorka, dok je najmanji udio u uzorku pripao najstarijoj populaciji, odnosno onima starijima od 60 godina i to samo 1%.

U okviru ovog istraživanja anketirani su i osobe koji nisu korisnici JGTP. Rezultati su prikazani na dijagramu 3.

Procenat korisnosti JGTP

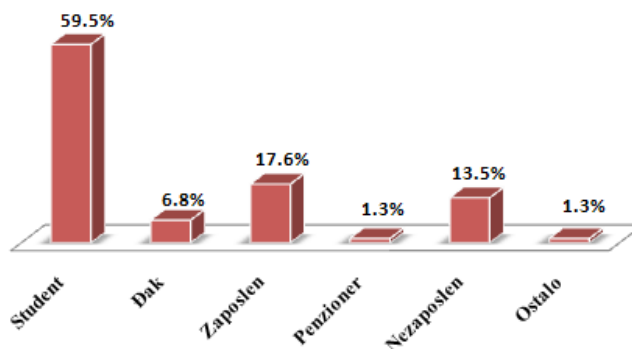


Dijagram 3. Procenat korisnosti JGTP

Kada je u pitanju procenat korisnosti javnog gradskog transporta putnika, procenat korisnika JGTP u okviru ovog istraživanja čini 75.8% ispitanih, dok njih 24.2% izjasnilo da nisu korisnici sistema javnog gradskog transporta putnika.

Zbog lakšeg pristupa samom istaživanju, anketirani su se mogli izjasniti kao pripadnici jedne od ponuđenih kategorija. Ispitanicima su ponuđeni sljedeći odgovori: student, đak, zaposlen, penzioner, nezaposlen i ostalo. Na sljedećem dijagramu prikazani su rezultati statusa anketiranih lica.

Status anketiranog lica

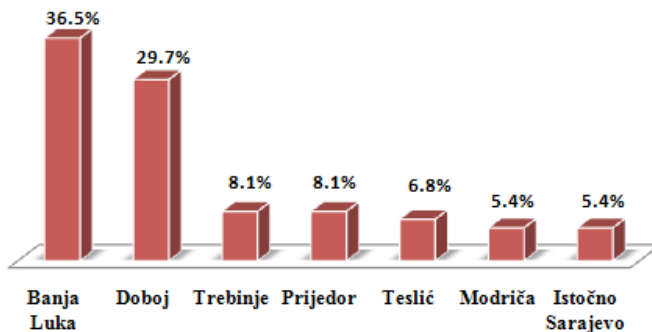


Dijagram 4. Status anketiranog lica

Sa dijagrama 4. jasno se vidi da najveći procenat čine studenti, čak 59.5%, zatim zaposleni sa učešćem u uzorku od 17.6%. Ovaj podatak pokazuje da su studenti i zaposleni ustvari i najčešći korisnici sistema JGTP. Sa nešto manjim procentom učešća su nezaposleni i to sa 13.5%, dok đaci čine 6.8% uzorka. Najmanji procenat čine penzioneri i pripadnici kategorije ostali, sa procentom od 1.3%. Na osnovu prikazanih rezultata možemo zaključiti da se podaci dobijeni u ovom istraživanju zasnivaju većinom na stavovima studenata i zaposlenih na posmatranom području.

Na sljedećem dijagramu su prikazani gradovi, odnosno procenat učešća korisnika po gradovima.

Mjesto stanovanja korisnika

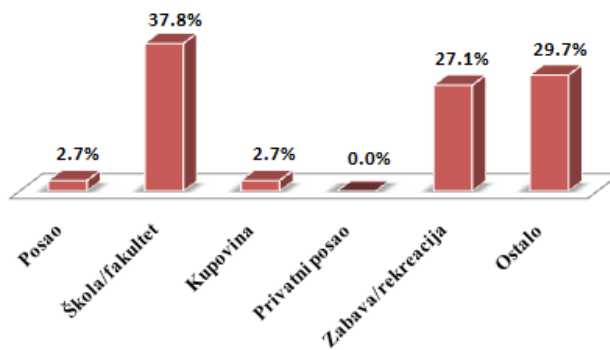


Dijagram 5. Mjesto stanovanja korisnika

Na dijagramu 5. Prikazano je procentualno učešće stanovnika po gradovima, gdje možemo vidjeti da je najveći broj anketiranih iz Banja Luke, čak 36.5%, zatim iz Doboja 29.7%, dok je učešće po drugim gradovima dosta manje.

Na narednom dijagramu su prikazani razlozi korištenja sistema JGTP. Korisnicima su ponuđeni odgovori, a rezultati su prikazani na dijagramu 6.

Svrha korištenja JGTP

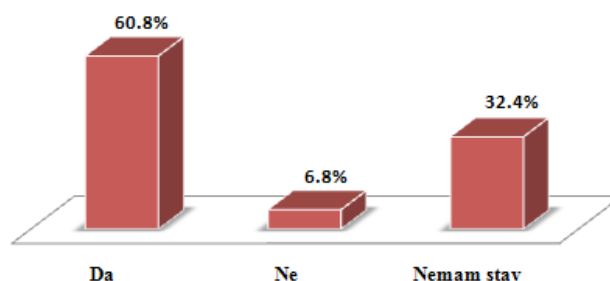


Dijagram 6. Svrha korištenja JGTP

Prilikom istraživanja o mobilnosti stanovnika, kao i povećanja samog stepena mobilnosti potrebno je znati cilj, odnosno svrhu korištenja sistema JGTP. Tako i u ovom istraživanju, kako bi se prikazali jasni stavovi korisnika i samom sistemu, potrebno je znati njihovu svrhu korištenja sistema JGTP. Sa prethodnog dijagrama, sa osvrtom na dijagram 4., možemo zaključiti da najveći procenat korisnika koristi upravo ovaj sistem kao sredstvo za lakši pristup fakultetu, odnosno školi, što je vidljivo i sa prethodnog dijagrama, gdje se čak 37.8% korisnika izjasnilo da koriste sistem JGTP zbog odlaska/dolaska na/sa fakultet/školu. Zanimljiv podatak je da čak 29.7% korisnika odlučilo za odgovor „ostalo“, gdje su odgovarali prvenstveno sa „ne koristim“ i „iz više razloga“. Za odgovor „zabava/rekreacija“ odgovorilo je čak 27.1% korisnika, dok su za posao i kupovinu samo 5.4%(po 2.7%) korisnika dalo odgovor. Za odgovor „privatni posao“ niti jedan ispitanik se nije odlučio.

Na pitanje da li JGTP u odnosu na individualni prevoz ima pozitivniji uticaj na životnu sredinu, ispitanici su odgovarali sa „da“, „ne“ i „nemam stav“. Rezultati su prikazani na dijagramu 7.

Da li JGTP u odnosu na individualni prevoz pozitivno utiče na okolinu

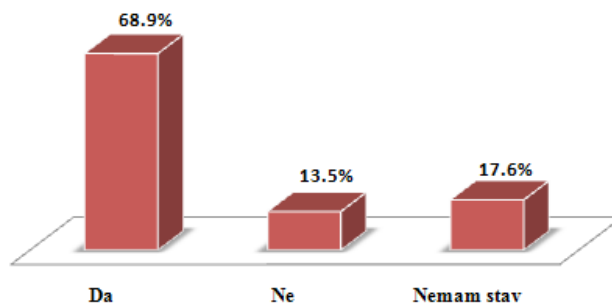


Dijagram 7. Uticaj JGTP na okolinu

Na prethodno postavljeno pitanje, korisnici su imali jasan stav. Naime, čak 60.8% korisnika odgovorilo sa „da“, dok je njih 6.8% odgovorilo sa „ne“, a 32.4% ispitanika nema stav kada je ovaj podatak u pitanju.

Na dijagramu 8. predstavljeni su stavovi korisnika kada je u pitanju stimulisanje JGTP. Naime, ispitanicima je postavljeno pitanje da li smatraju da bi se novi štetnih gasova u gradovima smanjio ako bi se JGTP postao dominantniji u odnosu na individualni prevoz. Ispitanici su odgovarali sa „da“, „ne“ i „nemam stav“.

Stimulisanjem JGTP bi se smanjio uticaj štetnih gasova na okolinu

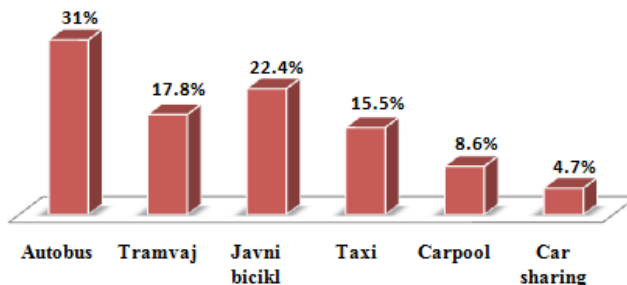


Dijagram 8. Stimulisanje JGTP u cilju povećanja zaštite okoline

Rezultati prikazani na prethodnom dijagramu pokazuju da korisnici JGTP pokazuju izuzetno veliku naklonost kada je u pitanju korištenje sistema JGTP. Naime, čak 68.9% korisnika smatra da bi se nivo štetnih gasova smanjio ukoliko bi se povećalo korištenje vozila JGTP, a smanjilo korištenje vozila individualnog transporta, dosta manji postotak njih smatra da suprotno, odnosno njih 13.5%, dok se 17.6% korisnika izjasnilo da nema stav.

Kao posljednje pitanje postavljeno im je: „koji podsistem javnog transporta putnika biste koristili umjesto individualnog vozila“. Kao odgovor ponuđeno ima je sljedeće: autobus, tramvaj, javni bicikl, taxi, carpool (zajednički privatni automobil) i car sharing (zajednički automobil), a ispitanici su mogli da zaokruže tri odgovora. Rezultati su prikazani na sljedećem dijagramu.

Koji podsistem JTP biste koristili umjesto individualnog transporta



Dijagram 9. Podsistemi JTP

Sa prethodnog dijagrama možemo vidjeti da se 31% korisnika izjasnilo da bi umjesto individualnog vozila koristilo autobuski podsistem u svom gradu, zatim 22.4% korisnika kaže da bi umjesto individualnog vozila koristilo javni bicikl (koji trenutno nije prisutan na posmatranom području), za tramvaj se odlučilo 17.8% korisnika (koji trenutno nije prisutan na posmatranom području), za taxi odlučilo se 15.5% korisnika dok je za podsisteme carpool-a i car sharing-a samo 8.6%, odnosno 4.7% korisnika dalo odgovor.

DISKUSIJA

Na osnovu prikazanih rezultata možemo zaključiti da najveći procenat korisnika čine studenti i zaposleni i time čine i najveće procentualno učešće u konačnim rezultatima, kada su u pitanju stavovi stanovnika Republike Srpske o uticaju JGTP na okolinu. Iz prikazanih rezultata možemo zaključiti da se je na posmatranom području sistem JGTP na izuzetno niskom nivou, prvenstveno u Trebinju, gdje su se korisnici izjasnili da nemaju ovaj sistem na tom području.

Neosporno je da bi se trebala uraditi detaljnija analiza postojećih sistema na posmatranim područjima, kako zbog postojećeg stanja tako i poboljšanja samog sistema.

Na osnovu rezultata prikazanih na dijagramu 7 i 8. možemo doći do zaključka da stanovnici Republike Srpske imaju jasne stavove kada je u pitanju uticaj JGTP na okolinu i smatraju da je potrebno kontinuirano stimulisanje sistema JGTP. Na osnovu dobijenih rezultata u okviru ovog rada predlaže se kontinuirana edukacija putem medija i školskog sistema, kako bi se stanovnici ovog a i šireg područja upoznali sa prednostima ovog sistema i njegovog uticaja na životnu srednu.

ZAKLJUČAK

Od sredine dvadesetog vijeka, kod projektovanja gradova glavni problem je bio da se obezbjedi prostor za privatna vozila građana čime su zapostavljeni ostali oblici prevoza i mogućnosti za mobilnost stanovnika. To je doprinijelo prostornom širenju gradova, razvoju zajednica i njihovih naselja na obodima gradova sa malom gustinom naseljenosti i velikim stepenom zavisnosti od automobilskog prevoza.

Problemi urbanog zagađenja su inicirali usvajanje niza sve strožijih standarda i propisa koji se odnose na ograničenje emisije izduvnih gasova, upotrebe i kvaliteta pogonske energije.

Favorizovanje korišćenja vozila javnog gradskog transporta putnika je jedan od imperativa ukoliko se žele postići pravi efekti vođenja saobraćajne ekološke politike. Poznato je da je u gradu velika cirkulacija putnika. Najveći broj učesnika u saobraćaju je u jutarnjim i popodnevrim časovima, kada građani odlaze i vraćaju se sa svojih radnih mjesta ili iz škola/fakulteta. U tim "saobraćajnim špicevima" je neophodno maksimalno pojačati javni gradski transport putnika i na taj način destimulisati korišćenje sopstvenih vozila za odlazak na posao i sl.

Kvalitet organizacije javnog transporta u gradu, odnosno nivou usluge koji on pruža, najviše utiče na ostvarenje želja za putovanje putničkim automobilom ili javnim gradskim transportom, a time i na kvalitet životne sredine u gradu. Osobnosti saobraćajnog toka koje uključuju stanja vozila i opšte uslove odvijanja saobraćaja su takođe bitni činiooci od kojih zavise ekološki parametri u gradu. Kreiranje i vođenje ekološke politike u gradu kroz primenu zakonske regulative i integrisani pristup svih bitnih činioaca može dovesti do bitnog poboljšanja ekoloških parametara u gradu.

LITERATURA

Mihajlović, P., Stošić, Lj.(2016): Urbani menadžment i upravljanje životnom sredinom u gradu u uslovima permanentnog intenziviranja saobraćaja, Subotica

Tica, S.(2016): Sistemi transporta putnika, Beograd

<http://scindeks.ceon.rs/article.aspx?query=ISSID%26and%268936&page=5&sort=8&stype=0&backurl=%2Fissue.aspx%3Fissue%3D8936>

СПОНЗОРИ И ПРИЈАТЕЉИ КОНФЕРЕНЦИЈЕ



Министарство науке
и технологије



Република Српска
Председник Републике
Милорад Додик



Министарство
просвјете и културе



ГРАД БАЊА ЛУКА



CIP - Каталогизација у публикацији
Народна и универзитетска библиотека
Републике Српске, Бања Лука

001.891-057.875(497.6)(082)

НАУЧНО-стручна конференција Студенти у сусрет науци "Наука
данашњице је технологија будућности" (9 ; 2016 ; Бања Лука)

Зборник радова / 9. научно-стручна конференција Студенти у
сусрет науци "Наука данашњице је технологија будућности", 23.11-
25.11. 2016., Бања Лука, Република Српска = Paper Book / 9th
International Scientific Conference Students Encountering Science
"Present Science is the Future Technology" 23.11-25.11.2016, Banja
Luka, Republic of Srpska ; [научни одбор, scientific committee
Радослав Гајанин ... [и др.] ; организациони одбор, organizing
committee Лука Миладиновић ... [и др.]]. - Бања Лука : Универзитет
у Бањој Луци, 2017 ([б. м. : б. и.]). - 590 стр. : илустр. ; 25 cm

Текст ћир. и лат. - Тираж 130. - Библиографија уз радове. -
Abstracts.

ISBN 978-99976-662-8-4

COBISS.RS-ID 6880024