



УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ ПАЛЕ

РАДОВИ ФИЛОЗОФСКОГ ФАКУЛТЕТА

17

ПРИРОДНО-
МАТЕМАТИЧКЕ
НАУКЕ

ISSN 1512-5858



ПАЛЕ, 2015.

ISSN 1512-5858



15125858

Издавач:

Филозофски факултет Универзитета у Источном Сарајеву
<http://www.ffuis.edu.ba>

За издавача:

Др Драга Мاستиловић

Редакција:

Др 魏现军 (Wei Xianjun), Политехнички Универзитет Хенана, НР Кина
Др 岳友熙 (Yue Youxi), Технолошки Универзитет Шандонга, НР Кина
Др Бас Артс, Универзитетски колеџ Лондон, Уједињено Краљевство
Др Сања Бошковић Данојлић, Универзитет Поатје, Француска
Др Владимир Владичић, Универзитет у Источном Сарајеву, БиХ
Др Бранислав Драшковић, Универзитет у Источном Сарајеву, БиХ
Др Александар Локић, Државни универзитет Портланд, Орегон, САД
Др Вјачеслас Јурко, Универзитет Саратов, Русија
Др Саша Кнежевић, Универзитет у Источном Сарајеву, БиХ
Др Бисерка Кошарац, Универзитет у Источном Сарајеву, БиХ
Др Мишо Кулић, Универзитет у Источном Сарајеву, БиХ
Др Светлана Куртеш, Универзитет Мадера, Португалија
Др Клавдија Кутнар, Универзитет Приморска Копар, Словенија
Др Стилианос Ламбакис, Институт за историјска истраживања у Атини, Грчка
Др Марија Летић, Универзитет у Источном Сарајеву, БиХ
Др Џори Мано, Тенри Универзитет, Јапан
Др Јелена Марковић, Универзитет у Источном Сарајеву, БиХ
Др Драга Мاستиловић, Универзитет у Источном Сарајеву, БиХ
Др Драган Марушич, Универзитет Приморска Копар, Словенија
Др Светлана Стевановић, Универзитет Кемерово, Русија
Др Златко Павловић, Универзитет у Источном Сарајеву, БиХ
Др Мирко Радић, Универзитет Галве, Шведска
Др Ана Филимонова, Историјски институт РАН Москва, Русија
Др Арно Франсоа, Универзитет Поатје, Француска

Главни уредник:

Др Мишо Кулић

Одговорни уредник:

Др Марија Летић

Лектура и коректура:

Александра Савић

Припрема за штампу:

„Comesgrafika“ д.о.о. Бања Лука

Штампа:

„Comesgrafika“ д.о.о. Бања Лука

Тираж:

300 примјерака

Пале, 2015.

ISSN 1512-5858

COBISS.BH-ID 7948294

УНИВЕРЗИТЕТ У ИСТОЧНОМ САРАЈЕВУ
ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ ПАЛЕ

РАДОВИ
ФИЛОЗОФСКОГ ФАКУЛТЕТА
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКЕ НАУКЕ

БРОЈ
17

Пале,
2015.

Published by:

Faculty of Philosophy, University of East Sarajevo

<http://www.ffuis.edu.ba>

Draga Mastilović

Editorial Board:

Aleksandar Jokić, Portland State University, USA

Ana Filimonova, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Arnaud François, University of Poitiers, France

Dragan Marušič, University of Primorska, Koper, Slovenia

Biserka Košarac, University of East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Branislav Drašković, University of East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Draga Mastilović, University of East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

George Mano, Tenri University, Japan

Jelena Marković, University of East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Klavdija Kutnar, University of Primorska, Kopar, Slovenia

Marija Letić, University of East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Mirko Radić, University of Gävle, Sweden

Mišo Kulić, University of East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Sanja Bošković Danajlić, University of Poitiers, France

Bas Aarts, University College London, United Kingdom

Saša Knežević, University of East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Stylianos Lambakis, Institute of Historical Research, Athens, Greece

Svetlana Kurteš, University of Madeira, Portugal

Svetlana Stevanović, Kemerovo State University, Russia

Vjacheslav Yurko, Saratov State University, Russia

Vladimir Vladičić, University of East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Zlatko Pavlović, University of East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

岳友熙 (Yue Youxi), Shandong University of Technology, China

魏现军 (Wei Xianjun), Henan Polytechnic University, China

General Editor:

Mišo Kulić

Editor-in-chief:

Marija Letić

Language Editing and Proofreading:

Aleksandra Savić

Prepress:

„Comesgrafika“ d.o.o. Banja Luka

Printed by:

„Comesgrafika“ d.o.o. Banja Luka

Circulation:

300 copies

Pale, 2015

ISSN 1512-5858

COBISS.BH-ID 7948294

UNIVERSITY OF EAST SARAJEVO
FACULTY OF PHILOSOPHY PALE

RADOVI
FILOZOFSKOG FAKULTETA
MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES

ISSUE
17

Pale,
2015

Радове у овој књизи су рецензирали:

Др Миленко Пикула
Др Сања Маричић
Др Горан Мутабџија
Др Драгица Живковић
Др Нусрет Дрешковић
Др Душан Јокановић
Др Миленко Живковић
Др Милица Пецељ
Др Ранко Мирић

Часопис је штампан уз финансијску подршку
Министарства науке и технологије Владе Републике Српске.

Расправе и чланци

KOMPETENCIJE STUDENATA ZA MATEMATIČKO MODELOVANJE

Apstrakt: Ishodi učenja u visokom obrazovanju predstavljaju kompetencije koje student treba da razvije tokom studija, a koje su profilisane kompetencijama fakulteta koji ih školuju. Evropska komisija za unapređivanje obrazovanja i stručnog usavršavanja naglašava interdisciplinarno i multidisciplinarno obrazovanje budućih učitelja koje podrazumijeva znanja iz predmeta koje predaje, ali i drugih, njima sličnih predmeta, pedagoško-psihološka znanja koja se odnose na razumijevanje razvojnih karakteristika učenika, stilova učenja i kulture učenika, vještine poučavanja u smislu poznavanja strategija, metoda i tehnika poučavanja, te razumijevanje društvenog i kulturnog konteksta obrazovanja.

U tom smislu, u radu se daje teorijski osvrt na opšte i specifične matematičke kompetencije studenata učiteljskog studija, te vrši detaljnije razmatranje kompetencija u oblasti matematičkog modelovanja. U fokusu su „školska znanja“ matematičkog modelovanja, znanja učitelja iz oblasti matematičkog modelovanja, te kompetencije učitelja za matematičko modelovanje.

Da bismo što konkretnije odgovorili na pitanje o matematičkim kompetencijama studenata učiteljskog studija, koncipirali smo istraživanje koje se bavi kompetencijama u oblasti matematičkog modelovanja, a za ispitanike smo uzeli studente četvrtе godine studijskog programa razredne nastave Univerziteta u Istočnom Sarajevu (akademska 2013/14. godina). U obzir smo uzeli pokazatelje ulaznih (UK) i izlaznih kompetencija (IK), vršili njihovu komparativnu analizu, te upoređivanje rezultata IK sa kurikularnim kompetencijama.

S obzirom na značaj matematičkog modelovanja u savremenom svijetu, očekujemo da pitanje kompetencija za tu oblast postane ključna tema u pravcu osiguranja kvaliteta matematičkog obrazovanja na svim nivoima.

Ključne riječi: ishodi učenja u visokom obrazovanju, matematičke kompetencije, kompetencije studenata, kompetencijski profil profesora razredne nastave, kompetencije učenika, matematičko modelovanje.

Uvod

Brojni reformski procesi visokog obrazovanja postepeno dovode do pomaka u planiranju obrazovnih programa, s obzirom na to da sve veći broj univer-

¹ sadra@teol.net

zitetstkih nastavnika ciljeve izučavanja nastavnog predmeta izražava terminima "ishodi učenja" i "kompetencije studenata". Imajući u vidu činjenicu da se univerzitetstko obrazovanje u razvijenim zemljama zasniva na nacionalnom kurikulumu utemeljenom na kompetencijama kao novoj paradigmi obrazovanja, stavlja se akcenat na pitanje "Šta student treba znati i može znati, koje vještine, sposobnosti i stavove treba i može razviti". U tom smislu, pred nastavnika se postavlja zahtjev da obrazovnim programom "pokaže" zašto se uči, šta se uči i kako se uči, odnosno da definiše ishode učenja nastavnog predmeta (nastavne teme), sadržaje učenja i metode i postupke koji omogućavaju izgrađivanje propisanih kompetencija.

Ishodi učenja u visokom obrazovanju predstavljaju kompetencije koje student treba da razvije tokom studija, a koje su profilisane kompetencijama fakulteta koji ih školuju. Evropska komisija za unapređivanje obrazovanja i stručnog usavršavanja naglašava interdisciplinarno i multidisciplinarno obrazovanje budućih učitelja koje podrazumijeva znanja iz predmeta koje predaje, ali i drugih, njima sličnih predmeta, pedagoško-psihološka znanja koja se odnose na razumijevanje razvojnih karakteristika učenika, stilova učenja i kulture učenika, vještine poučavanja u smislu poznavanja strategija, metoda i tehnika poučavanja, te razumijevanje društvenog i kulturnog konteksta obrazovanja.

Kompetencije studenata u oblasti matematičkog modelovanja

Složenost zanimanja učitelja (nastavnika, profesora razredne nastave) ispoljava se u organizaciji i realizaciji nastave iz šest nastavnih predmeta, što podrazumijeva njihovu osposobljenost da adekvatno odgovore na pitanja zašto, šta i kako iz oblasti srpskog jezika i književnosti, matematike, prirode i društva, likovne i muzičke kulture, te fizičkog vaspitanja.

Imajući u vidu da se u mlađim razredima osnovne škole učenici svakodnevno "bave" matematikom s obzirom na to da je, prema Nastavnom planu i programu Republike Srpske, pet časova matematike od prosječnih 22 časa sedmično, sa izuzetkom prvog razreda zbog specifičnosti organizacije nastavnog rada, neophodno je posvetiti posebnu pažnju definisanju i razvijanju matematičkih kompetencija studenata.

Imajući u vidu kompleksnost postavljenog problema, s obzirom na različite stavove o kompetentnim znanjima i sposobnostima za organizaciju i realizaciju savremene nastave matematike, opredijelili smo se za model koji najbolje odgovara našim uslovima, a koji su definisali i koristili Verschaffel, Janssens i Janssen. Oni kompetencije učitelja za poučavanje matematike dijele u tri kategorije.

– Prvu kategoriju predstavljaju matematičke kompetencije, odnosno poznavanje matematičkih sadržaja u okviru kojih ističu: visok nivo ovladanosti i

duboko razumijevanje ključnih činjenica, koncepata, obrazaca, pravila i dokaza, procedura i strategija rješavanja problema.

– Drugu kategoriju čine specifična metodičko-pedagoška znanja, koja podrazumijevaju umijeće prikazivanja matematičkih sadržaja djeci različitih sposobnosti i interesa, izbor optimalnih strategija i oblika rada, visok nivo znanja o vrstama matematičkih zadataka, poznavanje udžbenika i drugih nastavnih materijala...

– Treću kategoriju kompetencija čine učiteljeva psihološka znanja o razvojnim karakteristikama i iskustvu učenika, te kako učenici misle i uče matematiku (Verschaffel et al. 2005: 49–63).

Evidentno je da neophodnost njihovog determinisanja zahtjevima savremene nastave matematike, prvenstveno ukazuje na potrebu izgrađivanja matematičke pismenosti.

Prema OECD-u, matematička pismenost je kapacitet pojedinca da identifikuje i razumije ulogu koju matematika ima u savremenom svijetu, da izvede dobro zasnovane matematičke procjene i da primjenjuje matematiku tako da zadovolji svoje sadašnje i buduće potrebe kao konstruktivnog, zainteresovanog i refleksivnog građanina (OECD, 2001).

Da bi se definicija prevela u procjenu matematičke pismenosti, utvrđene su tri dimenzije:

– matematički sadržaj ili struktura znanja na koje se oslanjaju pojedini problemi i zadaci, odnosno koji se koriste da se riješi problem;

– kompetencije (sposobnosti) koje moraju da se dostignu da bi se povezao stvarni svijet u kome je problem generisan, sa matematikom pomoću koje se rješava problem, odnosno procesi koje je potrebno da učenik aktivira kako bi povezao problemsku situaciju sa matematičkim sadržajem;

– situacija ili kontekst u koji je smješten problem (Baucal i dr. 2010: 26-30).

Kompetencije studenata učiteljskog studija, za razliku od kompetencija drugih obrazovnih profila, uslovljene su kompetencijama učenika koje će poučavati, s obzirom na to da kompetentno moraju podsticati. U tom smislu, osnovno polazište u razmatranju kompetencijskog okvira jeste analiza stručnih aktivnosti koje će po završetku studija obavljati.

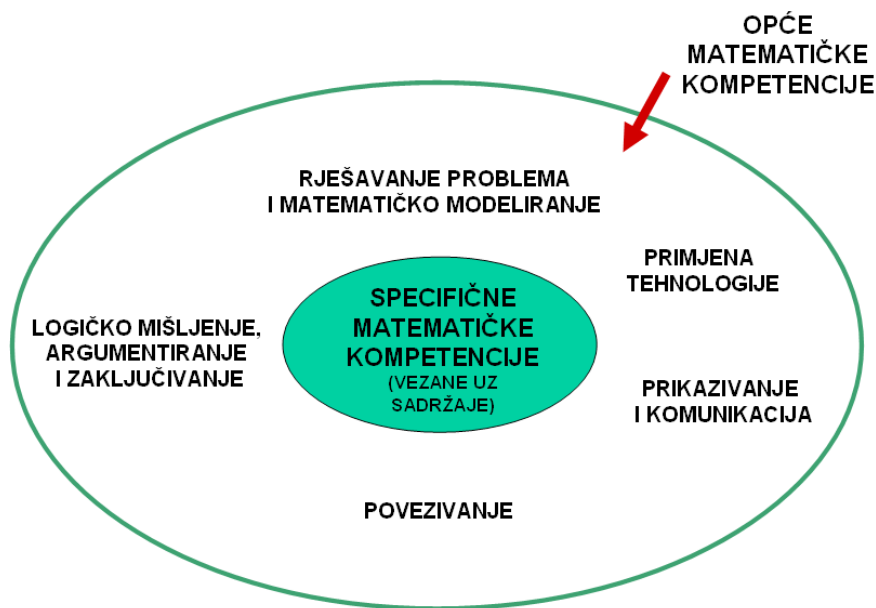
Shodno tome, definisano je pet kategorija opštih kompetencija koje bi u razrednoj nastavi matematike trebalo razviti (shema 1):

– rješavanje problema (matematičko modelovanje);

– mišljenje, dokazivanje i zaključivanje;

- povezivanje;
- komunikacija,
- reprezentacija (primjena tehnologije).

Osim opštih, na shemi se ističu i specifične kompetencije, koje se odnose na razvijanje matematičkih koncepata, odnosno formiranje matematičkih pojmova i pravila. To su, u stvari, matematički sadržaji ili područja matematike, koje bi svaki pojedinačni učenik morao upoznati.



Shema 1. Matematičke kompetencije (Kraljević, Čizmešija 2009)

Evidentno je da se, za razliku od matematičkog obrazovanja u konvencionalnoj nastavi u kome se akcenat stavlja na programske sadržaje, u savremenoj nastavi potencira razvijanje sposobnosti za primjenu matematike u konkretnim životnim situacijama, što podrazumijeva kompetencije za rješavanje kontekstualnih problema, odnosno matematičko modelovanje.

Sposobnost rješavanja problema podrazumijeva sposobnost razumijevanja i analiziranja problema, izbora i konstruisanja adekvatnog modela, poznavanja i razumijevanja matematičkih koncepata i sposobnost primjene matematike u realnim problemskim kontekstima.

Mogućnost razvijanja sposobnosti matematičkog modelovanja može se smatrati delom (ali i posledicom) razvoja sposobnosti samostalnog rešavanja problema kod dece (Dejić, Milinković 2014: 521-530).

Kada su u pitanju kompetencije za matematičko modelovanje, one su, u okviru nastavnog kurikuluma, definisane na sljedeći način:

- Sticanje osnovne matematičke kulture potrebne za otkrivanje uloge i primjene matematike u različitim područjima čovjekove djelatnosti;
- Ovladavanje osnovnim matematičkim metodama i njihovim primjenama u različitim oblastima (matematičko modelovanje);
- Osposobljavanje za primjenu usvojenih znanja u rješavanju raznovrsnih zadataka iz životne prakse.

Modelovanje u razrednoj nastavi matematike teži da kod učenika razvije bolje razumijevanje matematičkih koncepata, uči ih razumijevanju matematičkih problema, uočavanju činjenica, formulisanoj i rješavanju problema koji su rezultat specifičnih realnih situacija, te razvijanju kritičkog i stvaralačkog mišljenja.

Kada je u pitanju matematičko modelovanje kao oblast koja se izučava u okviru Metodike nastave matematike na četvrtoj godini učiteljskog studija, kao cilj se postavlja:

- sticanje znanja o matematičkom modelovanju kao naučnoj i nastavnoj metodi, o kibernetičko-modelskom pristupu početnoj nastavi matematike koji se zasniva na metodama i tehnikama matematičkog modelovanja;
- ovladavanje osnovnim znanjima iz matematičkog modelovanja, primjenljivog u razrednoj nastavi;
- upoznavanje studenata sa formiranjem matematičkih pojmova putem modelovanja;
- usvajanje metodičkih znanja o izgrađivanju i primjeni matematičkih metoda u modelovanju životnih situacija;
- osposobljavanje studenata za uspješno modelovanje i rješavanje zadataka i diferenciranu pomoć učenicima u rešavanju.
- Shodno tome, za datu oblast su definisani sljedeći očekivani ishodi:
- ovladavanje studenata teorijskim osnovama matematičkog modelovanja,
- osposobljavanje za uspješno modelovanje i rješavanje svih tekstualno-problemskih zadataka iz redovne i dodatne nastave;
- primjena modelsko-problemskog pristupa, prvenstveno u diferenciranoj nastavi matematike.

Oni se ostvaruju izučavanjem sljedećih sadržaja:

- Teorijske osnove matematičkog modelovanja;
- Matematičko modelovanje kao metoda u razrednoj nastavi matematike;
- Modeli osnovnih računskih operacija;
- Logičko-kombinatorni modeli (metoda logike, metoda skupova, metoda prebrojavanja, matematički modeli kombinatorike, metoda lažne pretpostavke);
- Aritmetičko-logički modeli (Dirihleov princip, metoda jednačina i nejednačina, metoda inverzije);
- Geometrijski modeli rješavanja problema (metoda duži, metoda tablica, metoda grafova, metoda pravougaonika, metoda fokusnog dijagrama);
- Modeli geometrijskih problema (problemi rezanja i sastavljanja, problemi razlaganja i slaganja, problemi parketiranja i popločavanja, topološki geometrijski problemi);
- Modeli problema mjerenja, vaganja, prelivanja, presipanja, prenošenja i prevoženja;
- Modeli problema na kvadratnoj mreži (magični kvadrati, problemi šahovske table);
- Modeli stohastičkih pojava;
- Matematičke igre;
- Diferenciran pristup matematičkom modelovanju (Milinković 2013).

Navedeni aspekti metodike nastave matematike upućuju na savremeni pristup osmišljavanju i realizaciji matematičkog obrazovanja u razrednoj nastavi, odnosno obazovanju profesora razredne nastave. Kako se sadržaji o matematičkom modelovanju u okviru metodike izučavaju više od jednu deceniju, evidentna su nastojanja da se unaprijedi i osavremeni nastava matematike u mlađim razredima osnovne škole. S obzirom na to da naši studenti već imaju značajno učešće u vaspitanju i obrazovanju učenika bazičnog ciklusa, odnosno u izgrađivanju njihovih kompetencija, evidentni su i rezultati kada je u pitanju osposobljenost učenika za rješavanje realnih problema iz društvenog konteksta, odnosno za matematičko modelovanje.

Metodološki pristup problemu istraživanja

Da bismo što konkretnije odgovorili na pitanje o kompetencijama studenata učiteljskog studija za matematičko modelovanje, koncipirali smo istraživanje u kome smo kao cilj postavili ispitivanje osposobljenosti studenata, budućih učitelja, za rješavanje realnih životnih problema, to jest za matematičko modelovanje. Istraživanje je realizovano na uzorku od 174 ispitanika, studenta četvrte godine studijskog programa razredne nastave Univerziteta u Istočnom Sarajevu akademske 2013/14. godine, nakon "odslušane" teme *Matematičko modelovanje u razrednoj nastavi* u sklopu nastavnog predmeta Metodika nastave matematike 2. Prethodno smo, na početku semestra, "testirali" studente primjenom modela testa (T_{UK}) koji se sastojao od 10 problemskih zadataka, koje smo odabrali iz udžbenika matematike za V razred iz svih nastavnih tema koje se obrađuju. Na taj način smo dobili pokazatelje ulaznih kompetencija za matematičko modelovanje (UK), iskazane uspjehom studenata s obzirom na broj tačno riješenih zadataka (tabela 1).

Tabela 1. Ulazne kompetencije studenata za matematičko modelovanje

Broj tačno riješenih zadataka		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Broj ispitanika	N	0	0	0	0	0	6	16	15	42	32	63
	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,45	9,20	8,62	24,14	18,39	36,21

Evidentno je da su studenti pokazali izuzetno nizak nivo matematičkih kompetencija s obzirom na to da se rezultati kreću od 0 do najviše 5 tačno riješenih zadataka, te da najveći broj studenata nije riješio ni jedan zadatak (63 ili 36, 21%), dok ih samo 6 ili 3,45% ima 5 tačno riješenih zadataka.

Kompletnosti definisanja ulaznih kompetencija doprinosi analiza rezultata po zadacima, to jest koliko ispitanika je za svaki zadatak dalo tačnih, koliko netačnih rješenja, a koliko ih nije ni pokušalo rješavati (tabela 2). Vidljivo je da je najbolji rezultat postignut u 8. zadatku, koji se odnosio na prebrojavanje pravougaonika na slici (77 ili 44,25% tačnih rješenja), a najslabiji u 9. zadatku pri rješavanju nejednačine sa množenjem i dijeljenjem (1 ili 0,57%) u kome je i najviše netačnih rješenja (41 ili 23,56%). Najveći broj ispitanika nije pristupio rješavanju 2. zadatka tj. rješavanju jednačine sa više operacija različitog stepena (156 ili 89,66%), a najmanji rješavanju 8. zadatka.

Tabela 2. Rezultati ispitanika po zadacima

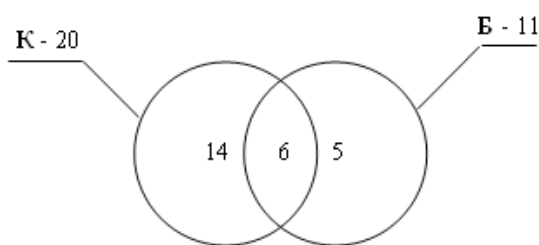
Zadatak		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Tačno	N	29	7	24	11	41	8	2	77	1	55
	%	16,67	4,02	13,79	6,32	23,56	4,60	1,15	44,25	0,57	31,61
Netačno	N	32	11	5	19	7	24	19	23	41	37
	%	18,39	6,32	2,88	10,92	4,02	13,79	10,92	13,22	23,56	21,26
Bez pokušaja	N	113	156	145	144	126	142	153	74	132	82
	%	64,94	89,66	83,33	82,76	72,42	81,61	87,93	42,53	75,87	47,13

Instrument istraživanja izlaznih kompetencija (IK) za matematičko modelovanje bio je test sposobnosti primjene matematičkih znanja u modelovanju i rješavanju problemskih zadataka, koji smo, shodno obrađenim sadržajima, sami sastavili. Test (T_{IK}) se sastojao od 10 zadataka koji se kontekstualno i strukturalno mogu svrstati u zadatke za rad sa nadarenim učenicima mladih razreda osnovne škole, te ga smatramo razumljivim, sadržajno prilagođenim i ne previše zahtjevnim. Studenti su za rješavanje imali 90 minuta.

Da bismo, uz izlazne kompetencije dobili i povratnu informaciju o efikasnosti interpretacije i usvojenosti sadržaja o matematičkom modelovanju u razrednoj nastavi, opredijelili smo se za sljedeće zadatke:

1. U odjeljenju od 35 učenika, 20 trenira karate, 11 boks, dok se 10 učenika ne bavi nijednim sportom. Koliko učenika trenira i karate i boks, a koliko samo karate?

Rješenje:



$$20 + 11 + 10 = 41$$

$$41 - 35 = 6$$

I karate i boks trenira 6 učenika.

Samo karate trenira 14 učenika.

2. Gorana, Petra, Vedrana i Irma stanuju u istoj zgradi. One su učenice petog razreda, dvije odjeljenja V_1 , a dvije odjeljenja V_4 i vole različite vrste muzike. Gorana i drugarica iz odjeljenja ne vole narodnu i pop muziku. Petra voli zabavnu, a Irma više narodnu nego rok muziku i ona je učenica V_4 odjeljenja. U kom odjeljenju je i koju vrstu muzike voli svaka djevojčica?

Rješenje:

	narodna muzika	zabavna muzika	pop muzika	rok muzika	V ₁	V ₄
Gorana	–	–	–	+	+	–
Petra	–	+	–	–	+	–
Vedrana	–	–	+	–	–	+
Irma	+	–	–	–	–	+

Gorana i Petra su učenice V₁, a Vedrana i Irma učenice V₄ odjeljenja. Gorana voli rok muziku, Petra zabavnu, Vedrana pop, a Irma narodnu muziku.

3. U Lukinoj ulici se sa desne strane nalazi 108, a sa lijeve 92 kuće (kuće na desnoj strani su numerisane redom uzastopnim parnim, a na lijevoj uzastopnim neparnim brojevima). Koliko je cifara upotrijebljeno za njihovu numeraciju?

Rješenje:

– ukupan broj kuća: $108 + 92 = 200$,

– ukupan broj cifara: $9 \cdot 1 + 90 \cdot 2 + (200 - 99) \cdot 3 = 189 + 303 = 492$.

Upotrijebljene su 492 cifre.

4. Mlijeko je pakovano u kante po 16 i 30 litara. Prema narudžbi neophodno je na tržnicu isporučiti 390 litara mlijeka u 20 kanti bez dodatnih mjerenja. Koliko je isporučeno kanti po 16, a koliko po 30 litara mlijeka?

Rješenje:

Pretpostavimo da su sve kante imale po 30 litara. Tada bi ukupno bilo 600 litara mlijeka, tj.

$$20 \cdot 30 = 600.$$

Kako je ukupno 390 litara mlijeka, izvršićemo potrebne korekcije, tj.

$$600 - 390 = 210 \text{ i}$$

$$210 : 14 = 15.$$

Zaključujemo da je isporučeno 15 kanti po 16 litara i 5 kanti po 30 litara mlijeka.

5. 40 pločica oblika kvadrata dužine stranice 3 dm treba složiti na podu u kupatilu tako da se dobije pravougaonik najvećeg mogućeg obima. Koje su dimenzije tog pravougaonika?

Rješenje:

$$O = 2 \cdot (40 \cdot 3 \text{ cm} + 3 \text{ cm}) = 2 \cdot 123 \text{ cm} = 246 \text{ cm}$$

Dimenzije tog pravougaonika su $a = 120 \text{ dm}$ i $b = 3 \text{ dm}$.

6. Milen je ocjenu koju je dobio na testu iz matematike, saopštio sestri putem zadatka: Ako ocjenu koju sam dobio pomnožim brojem 6, pa dobijeni proizvod povećam za 24, zatim rezultatu dopišem dvije nule, te sve utrostručim i na kraju podijelim brojem 12, dobiću broj 1200. Koju ocjenu je Milen dobio na testu iz matematike?

Rješenje:

Podimo od posljednjeg podatka (1200) i obavljajmo inverzne operacije obrnutim redoslijedom:

$$1) 1200 : 12 = 100,$$

$$2) 100 : 3 = 33\frac{1}{3},$$

$$3) 33\frac{1}{3} : 100 = 0,333\bar{3},$$

$$4) 0,333\bar{3} - 0,01 = 0,323\bar{3},$$

$$5) 0,323\bar{3} : 6 = 0,05388\bar{8}.$$

Na testu iz matematike Milen je dobio četvorku.

7. Petar je 6 puta mlađi od bake i 5 godina stariji od sestre, a u ovo doba sljedeće godine biće 45 godina mlađi od bake i 2 puta stariji od sestre. Koliko Petar, njegova sestra i baka imaju godina?

Rješenje:

<i>Sestra:</i>		x
<i>Petar:</i>		$x + 5$
<i>Baka:</i>		$\frac{6x + 30}{8x + 35}$

Nakon godinu dana:

<i>Sestra:</i>		$x + 1$
<i>Petar:</i>		$2x + 2$
<i>Baka:</i>		$\frac{2x + 47}{5x + 50}$

$$8x + 35 + 3 = 5x + 50$$

$$3x = 12$$

$$\underline{x = 4}$$

Sestra: 4

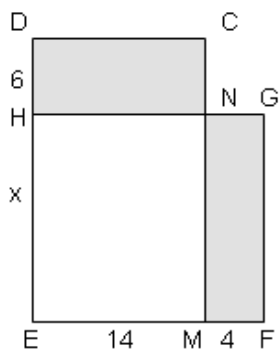
Petar: $4 + 5 = 9$

Baka: $9 \cdot 6 = 54$

Petar ima 9 godina, njegova sestra 4, a baka 54 godine.

8. Vozeći uz vjetar, biciklista pređe određeno rastojanje za 18 časova. Da je išao niz vjetar, vozio bi 6 km/h brže i za prelazak istog rastojanja utrošio bi 4 časa manje. Kojom brzinom je biciklista vozio uz vjetar?

Rješenje:



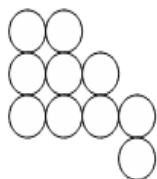
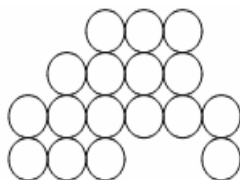
$$4 \cdot x = 14 \cdot 6$$

$$x = 84 : 4$$

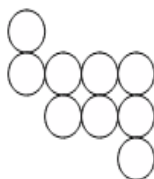
$$\underline{x = 21}$$

Biciklista je vozio uz vjetar brzinom od 21 km/h.

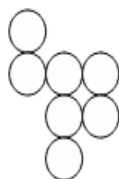
9. Figura na prvoj slici nastala je sastavljanjem dvije od četiri date figure sa druge slike (A, B, V, G). Odredi koje!



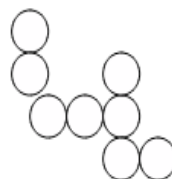
A



B

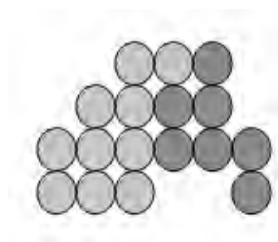


V



G

Rješenje:



Data figura je nastala sastavljanjem figura A i V.

10. Sandra je kupila 11 kg luka. Za miješanu salatu, koju priprema za zimu, prema receptu joj je potrebno 2 kg i 500 g luka. Da bi izmjerila tu količinu, na raspolaganju su joj vaga sa dva tase, dva tega po 100 g i jedan teg od 50 g. Objasni kako će Sandra u tri koraka izmjeriti 2 kg i 500 g luka.

Rješenje:

1. korak: na vagi će podijeliti 11 kg luka na dva jednaka dijela (5 kg 500 g);

2. korak: na vagi će podijeliti 5 kg 500 g luka na dva jednaka dijela (2 kg 750 g);

3. korak: na jedan tas stavi tegove (dva tega od 100 g i teg od 50 g), a na drugi količinu luka koja će biti u ravnoteži sa tegovima. Na taj način će iz mase od 2 kg 750 g, odvojiti 250 g, što znači da će joj ostati 2 kg i 500 g luka.

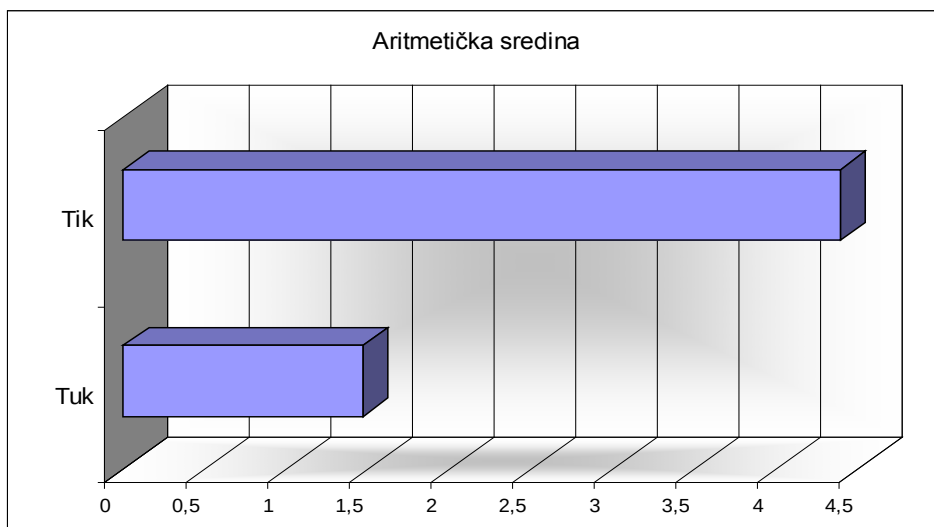
Rezultati istraživanja i diskusija

Da bismo što konkretnije odgovorili na pitanje o trenutnim kompetencijama studenata četvrte godine učiteljskog studija za matematičko modelovanje, empirijske podatke smo podvrgli statističkoj obradi primjenom F-testa. Odredili smo određene mjere deskriptivne statistike i procijenili naša očekivanja (tabela 1) kada je u pitanju podizanje kompetentnosti studenata programskim sadržajima nastavnog predmeta Metodika nastave matematike 2. Evidentno je da su ostvareni rezultati na testu ulaznih kompetencija (T_{UK}) između 0 i 5, a na testu izlaznih kompetencija (T_{IK}) između 1 i 9, dok aritmetičke sredine upućuju na značajan, ali ne i zadovoljavajući napredak ($T_{UK} - 1,465$; $T_{IK} - 4,391$), s obzirom na to da je prosječan uspjeh na T_{IK} još uvijek ispod očekivanja. F vrijednost je značajna na nivou $p = 0,0001$ za $F = 29,015$ i $df = 346$, što znači da su razlike između navedenih aritmetičkih sredina statistički značajne.

Tabela 3. Zbirni rezultati ostvareni na testovima TUK i TIK (M, t, p)

Testovi	N	Min.	Maks.	M	SD	F	df	p
T _{UK}	174	0	5	1,465	1,457	29,015	346	0,0001
T _{IK}	174	1	9	4,391	2,166			

Razlike u aritmetičkim sredinama, s obzirom na broj tačno riješenih zadataka na testovima T_{UK} i T_{IK} prezentovane su grafikonom 1.

Grafikon 1. Razlike u aritmetičkim sredinama između T_{UK} i T_{IK}


Potpunijoj analizi doprinosi diskusija testa izlaznih kompetencija s obzirom na broj tačno riješenih zadataka (tabela 4). Evidentno je da je najveći broj studenata tačno riješio 4 zadatka (17,82%), a najmanji broj 9 zadataka (1,73%), te da nema studenata koji nisu riješili nijedan zadatak, kao što nema onih sa svih 10 tačnih zadataka.

Tabela 4. Izlazne kompetencije studenata za matematičko modelovanje

Broj tačno riješenih zadataka		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Broj ispitanika	N	0	3	9	20	26	28	31	17	14	26	0
	%	0,00	1,73	5,17	11,49	14,94	16,09	17,82	9,77	8,05	14,94	0,00

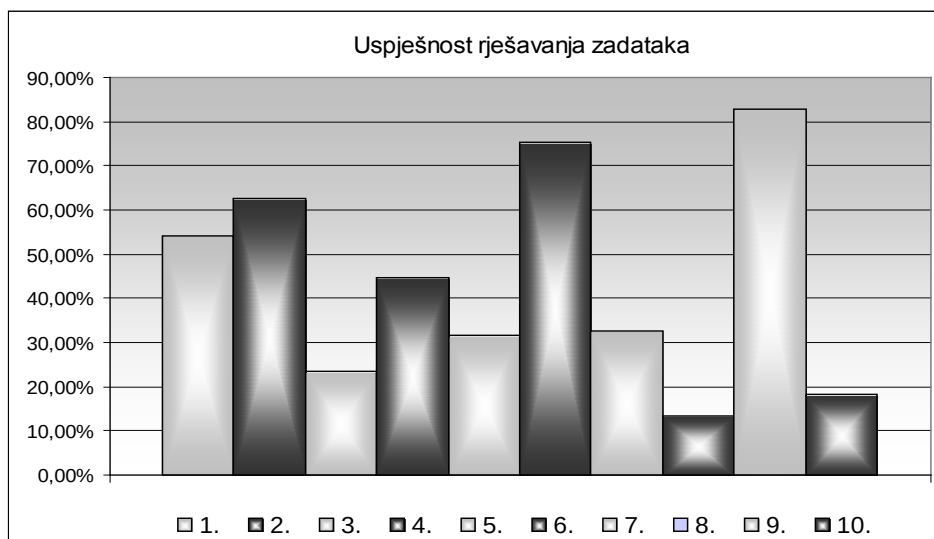
Kompletnosti definisanja izlaznih kompetencija doprinosi analiza rezultata po zadacima (tabela 5), s obzirom na to da smo za svaki zadatak dali broj i postotak studenata koji su došli do tačnog rješenja, broj i postotak studenata koji su zadatak riješili pogrešno, te broj i postotak studenata koji nisu pokušali rješavati zadatak. Vidljivo je da je najbolji rezultat postignut u 9. zadatku (144 ili 82,76% tačnih rješenja), a najslabiji u 8. zadatku (23 ili 13,22%). Kada su u pitanju netačna rješenja, najviše ih je u 10. zadatku (93 ili 53,45%), a najmanje u 9 zadatku (25 ili 14,37%). S druge strane, najveći broj ispitanika nije pristupio rješavanju 8. zadatka (81 ili 46,55%), a najmanji rješavanju 9. zadatka (5 ili 2,87%).

Tabela 5. Rezultati ispitanika po zadacima u T_{IK} testu

Zadatak		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Tačno	N	94	109	41	78	55	131	57	23	144	32
	%	54,02	62,64	23,56	44,83	31,61	75,29	32,76	13,22	82,76	18,39
Netačno	N	54	50	73	58	83	29	49	70	25	93
	%	31,04	28,74	41,96	33,33	47,70	16,67	28,16	40,23	14,37	53,45
Bez pokušaja	N	26	15	60	38	36	14	68	81	5	49
	%	14,94	8,62	34,48	21,84	20,69	8,04	39,08	46,55	2,87	28,16

Pregled izlaznih kompetencija studenata učiteljskog studija za matematičko modelovanje s obzirom na uspješnost rješavanja zadataka predstavljena je grafikonom 2.

Grafikon 2. Uspješnost rješavanja zadataka na T_{IK}



Zaključak

Kompetencije studenata za matematičko modelovanje, u okviru kompetencija na nivou nastavnog predmeta, usklađene su sa kompetencijskim profilom profesora razredne nastave. Imajući u vidu njihov značaj u savremenom svijetu u okviru matematičkih kompetencija, te nedovoljnu zastupljenost matematičkog modelovanja u nastavi matematike bazičnog ciklusa, prvenstveno zbog neosposobljenosti nastavnika, nameće se potreba za podizanjem nivoa znanja studenata učiteljskog studija iz te oblasti, kako bi, u svom budućem radu, nastavu matematike prilagodili zahtjevima savremenog društva i učenika kao aktivnih učesnika u njemu.

U tom smislu provedeno istraživanje ima svoj značaj s obzirom na to da smo utvrdili trenutno stanje kompetencija studenata završne godine učiteljskog studija za matematičko modelovanje s obzirom na nivo poznavanja i razumijevanja matematičkih struktura i koncepata, sposobnosti logičkog mišljenja i zaključivanja, te njihove praktične primjene.

Evidentno je da generacija studenata četvrte godine studijskog programa razredne nastave nije dovoljno kompetentna za matematičko modelovanje i njegovu primjenu u realizaciji razredne nastave matematike, ali je uočljiv doprinos programskih sadržaja nastavnog predmeta s obzirom na statistički značajan napredak pri testiranju izlaznih kompetencija.

Imajući u vidu značaj matematičkog modelovanja u savremenom svijetu, očekujemo da pitanje kompetencija za tu oblast postane ključna tema u pravcu osiguranja kvaliteta matematičkog obrazovanja na svim nivoima.

Literatura

- Baucal, Pavlović Babić 2010: A. Baucal, D. Pavlović Babić, *Nauči me da mislim, nauči me da učim. PISA 2009 u Srbiji: prvi rezultati*, Beograd: Institut za psihologiju Filozofskog fakulteta u Beogradu, Centar za primenjenu psihologiju.
- Дејић, Милинковић 2014: М. Дејић, Ј. Милинковић, *Математичко моделовање у почетној настави математике*. У зборнику радова са Научног скупа "Настава и учење – савремени приступи и перспективе" (521-530). Ужице: Учитељски факултет Универзитета у Крагујевцу.
- Kraljević, Čizmešija 2009: H. Kraljević, A. Čizmešija, *Matematika u nacionalnom okvirnom kurikulumu – ishodi učenja*, Zagreb: PMF – Matematički odjel, Sveučilište u Zagrebu.

- Милинковић 2013: Д. Милинковић, *Методика математичког моделовања за разредну наставу*, Пале: Филозофски факултет Универзитета у Источном Сарајеву.
- OECD 2001: *Knowledge and Skills for Life: First Results from PISA 2000*, Paris: OECD.
- Версшафел и др. 2005: L. Verschaffel et al, *The development of mathematical Competence*. In Flemish preservice elementary school teachers, *Teaching and Teacher Education*, 21, 49–63.

Dragica C. Milinković

EDUCATION STUDENTS' COMPETENCIES FOR MATHEMATICAL MODELING

Summary

The learning outcomes for higher education are competencies that students should develop during their studies, and should be profiled competencies of the faculty who educate them. The European Commission for the Improvement of Education and Training emphasizes interdisciplinary and multidisciplinary education for future teachers. This requires knowledge of the courses taught, and other subjects like them; pedagogical-psychological knowledge related to understanding the developmental characteristics of students; knowledge of the learning styles and culture of the students; knowledge of teaching skills in terms of knowing the strategies, methods, and techniques of teaching; and understanding the social and cultural context of education.

In this regard, the paper provides a theoretical overview of the general and specific mathematical competence of students of education studies, and provides a more detailed discussion of competence in the field of mathematical modeling. The focus is on “school knowledge” of mathematical modeling, knowledge of teachers in the field of mathematical modeling, and teacher competence for mathematical modeling.

To be more specific, the paper provides an answer to the question of the mathematical competence of students of education studies. We planned research that deals with competency in the field of mathematical modeling, and as

respondents, we took students from the study program of classroom teaching at the University of East Sarajevo (academic year 2013 - 2014). We took into account indicators of input (IC) and output (OC) competence, performed a comparative analysis, and compared results of OC with curricular competencies.

Given the importance of mathematical modeling in the modern world, we expect that the question of competence for this area will become a key issue in terms of ensuring the quality of mathematics education at all levels.

Key words: learning outcomes in higher education, mathematical competencies, students' competence, competence profile of primary school teachers, pupils' competence, mathematical modeling.

МОРФОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СЛИВА МОКРАЊСКЕ МИЉАЦКЕ

Резиме: У раду се анализирају најзначајније морфометријске карактеристике слива Мокрањске Миљацке: површина, дужина, просјечна ширина, коефицијент асиметрије, коефицијент пуноће, просјечан пад, коефицијент пошумљености, веза између морфометријских особина слива и дужине ријеке и др. Циљ рада је да се утврде специфичне карактеристике слива које се директно или индиректно одражавају на хидрографску мрежу, режим ријеке, водни биланс и остале важније хидролошке особине.

Мокрањска Миљацка је планинска ријека са релативно малом површином слива, специфична по богатству рељефних облика, хидролошких феномена, биогеографских разноликости и другим физичко-географским особинама. Захваљујући геолошкој подлози, активној тектоници и високом просјечном паду слива, попречни профил је неусаглашен а поједине мање притоке се преко водопада улијевају у главни водоток. Саставком са Паљанском Миљацком чини ријеку Миљацку која се у Сарајевском пољу улијева у Босну.

Иако мале површине, унутар слива се на малој удаљености налазе три познате пећине и туристичке атракције: пећина на врелу Мокрањске Миљацке, Орловача и Новакова пећина.

Кључне ријечи: Мокрањска Миљацка, ријечни слив, морфометријске карактеристике, ријечни режим, водни биланс.

УВОД

Ријека Мокрањска Миљацка извире из пећине на западним падинама Романије, недалеко од Кадиног Села, на надморској висини од 995 m. Њен ток се према хидрографским особинама, терену и морфометрији слива може подијелити на три дијела: горњи, средњи и доњи. У горњем дијелу тока, дужином око 6 km, у сливу преовлађују надморске висине преко 1000 m и стрме долиנסке стране усјечене у карбонатним стијенама. Слив има нагиб према југу, па се ријека у том правцу пробија усијецајући корито дубоко између околних узвишења. Средњи ток, најдужа дионица (око 15 km), већим дијелом просторно је позициониран унутар дуге (око 8 km) и релативно уске (до 3 km) мокрањске котлине. Карактерише га мали ријечни пад, појава аку-

¹ branislav.draskovic@ffuis.edu.ba

мулативних облика флувијалне ерозије, меандрирања ријечног тока и композитни карактер ријечне долине. Надморске висине око корита ријеке крећу се од 900 m по уласку у мокрањску котлину до 800 m код Хан Дервенте, гдје завршава средњи ток. Лијева (јужна) долинска страна је пространија и положенија, са већим бројем сталних притока, и израженијим ерозивним облицима. За доњи дио тока, дужине око 5 km, карактеристична је клисураста долина усјечена у кречњачким слојевима. Ријечни пад на овој дионици поприма високе вриједности повећавајући брзину тока воде пред саставак са Паљанском Миљацком (Драшковић 2011:136).

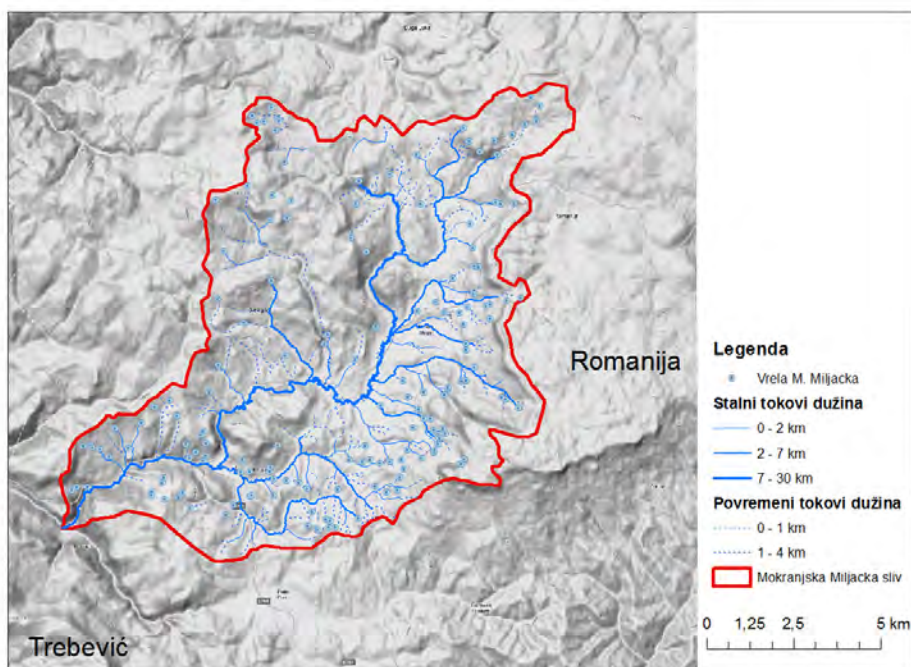
Изворишно подручје Мокрањске Миљацке амфитеатралног је облика, са три стране окружено узвишењима (са истока Градина и кота 1135 m, са сјевера кота 1139 m и са запада Товарник са котом 1197 m), те се ријека пробила текући у правцу југоистока. Послије почетних 3 km тока, ријека прима своју прву и највећу притоку – поток Кржуљ чија дужина износи 6,67 km. Овај поток извире из истоименог врела, испод Великог врха (1328 m), на коти 1080 m. Кота ушћа му је на 940 m, те укупан пад износи 140 m, а просјечан 21 m/km. Коефицијент развитка ријечног тока износи 1,68. Двије значајније сталне притоке су му: Лелетва са лијеве стране ($l=1,4$ km) и Ситница са десне стране ($l=2,8$ km). Након ушћа Кржуља, Мокрањска Миљацка пробија клисуру обилазећи са сјеверне и западне стране око узвишења Црни врх (1158 m). Дужине клисуре и тока на овом дијелу износи око 2,3 km.

По уласку у мокрањску котлину ријека тече спорије, равничарским током са бројним меандрима, примајући више притока са лијеве долинске стране од којих су најзначајнији: Дубоки поток ($l=4,8$ km), Јасенова ($l=5,3$ km) и Липов поток ($l=2,13$ km). Унутар мокрањског проширења ријека је нанијела и наталожила материјал из горњег тока створивши алувијалну раван површине око 2 km². До изласка из котлине ријека углавном тече према југу (око 8 km), да би пред Сумбуловцем нагло скренула према западу држећи углавном тај правац тока до самог ушћа. У Сумбуловцу прима и значајније десне притоке: Сињеву ($l=1,73$ km), која само дијелом тече површинским током и Бијели поток ($l=3,1$ km) који извире испод Бијеле горе (1248 m). Изласком из мокрањског проширења, од Сумбуловца до Хан Дервенте ријека пробија двије мање клисуре (Дјевојачки вир и Подсоколина) раздвојене проширењем код насеља Рогоушићи, гдје прима мању десну притоку Рјечицу.

Према Љ. Мухићу (1987: 71), ширина Мокрањске Миљацке у Мокрањском пољу достиже 2 - 5 m, а у клисури до Хан Дервенте и даље до саставака са Паљанском Миљацком, корито и ријека се шире до 10 m. Дубина воде на прељевима и брзацима је од 30-60 cm, а у вировима у горњем току до 1 m, а у доњем току и више.

По изласку из клисуре, на подручју Хан Дервенте, Мокрањска Миљацка са лијеве стране прима притоку Љубогошту која извире у близини села Горња Љубогошта, на коти 830 m. Њена дужина износи око 4,4 km, ушће је на 785 m, те просјечан пад износи 10 m/km. Од притока Љубогоште најзначајнија је лијева, Шиповница, у горњем дијелу слива ($l=3,06$ km, кота изворишта 905 m), и десна Раковац, у доњем дијелу ($l=6,36$ km, кота изворишта 950 m), који већим дијелом тече скоро паралелно са Љубогоштом и Шиповницом (изворишта су им удаљена мање од 500 m). Раковац се сматра притоком Љубогоште иако је дужи, што се може тумачити чињеницом да Љубогошта протиче кроз насељеније подручје (насеља Горња и Доња Љубогошта) (Драшковић 2011: 137).

Карта1. Релеф слива Мокрањске Миљацке са хидрографском мрежом



Након ушћа Љубогоште, Мокрањска Миљацка улази у доњи дио тока, градећи клисуру дужине преко 5 km, на чијој тераси је изграђен магистрални пут Пале-Сарајево. У том дијелу ријека има висок градијент пада, око 33 m/km.² Са десне стране прима три стална и три периодична водотока. Посебно атрактиван је водопад код тунела Челџиговићи, активан након ја-

² Од ушћа Љубогоште до саставака са Паљанском Миљацком дужина ријеке износи око 6,2 km. На тој дионици ријечни пад износи 205 m.

чих киша, гдје се са 30-так метара вода једне од притока (долази из правца села Видовићи) стропоштава према Мокрањској Миљацки. Лијева долињска страна је нешто стрмија, са појавом гравитационог откидања блокова. На читавој дионици ријека прима само један повремени водоток који се спушта низ Брезову косу. Напокон, након 26 km тока Мокрањска Миљацка се испод села Булози састаје са Паљанском Миљацком (која дотиче са југоистока), на коти 595 m. Укупан ријечни пад Мокрањске Миљацке износи 400 m а просјечан 15 m/km односно 1,5 %.³

Коефицијент развитка ријечног тока има вриједност 1,98 ($L=26$ km, $L_{min}=13,1$ km) захваљујући прије свега лактастом скретању водотока код Сумбуловца и меандрима унутар мокрањске котлине. Површина слива Мокрањске Миљацке износи 117,7km².⁴ Протицај на ушћу износи око 1,9m³/s.

ХИДРОГРАФСКЕ ОДЛИКЕ СЛИВА МОКРАЊСКЕ МИЉАЦКЕ

Слив Мокрањске Миљацке богат је водама, што најбоље илуструје чињеница да укупан број врела на подручју слива износи чак 159 или 1,35 по km². Неки од разлога су: средња висина слива износи 1077 m (па су и падавине нешто веће), хидрогеолошки услови терена (контакт између хидрогеолошког водоспроводника и изолатора: средњег и доњег тријаса), шумљеност и вегетација која успорава отицање и уједначава издашност врела, људска активност није претјерано интензивна (нпр. сјеча шуме) и др. Процјена средње количине падавина у сливу износи 1060 mm.⁵

Укупан број сталних водотока у сливу Мокрањске Миљацке, рачунајући све токове чија је дужина преко 100 m, износи 68. Дакле, честина водотока (Df), која представља однос броја водотока и површине слива износи

³ Према Јовановићу и др. (1972: 24) вриједност градијента пада тока је дупло већи и износи 2,98 % односно 29,8 m/km. Имајући у виду годину издавања публикације ријеч је ипак о претјераној процјени.

⁴ Површина слива, према Јовановићу и др. (1972: 23), износи 114,675 km².

⁵ Процјена се базира на основу процјене падавина за цјелокупни слив Миљацке: 1032 mm, и линеарне корелације тј. међузависности параметара висина падавине. У обзир су узете метеоролошке станице у близини: Бјелаве, Бутмир и Врх Бјелашнице. Поредићи средње висине сливова види се да је слив Мокрањске Миљацке нешто виши од слива Миљацке: 1077 m на према 1038 m, због чега је логично да је и количина падавина нешто већа. Једначина линеарне (просторне) регресије: $y = a + bx$; гдје су: y = количина падавина (зависна варијабла), x = надморска висина (независна варијабла), a = вриједност у кад је $x = 0$, b = регресиони коефицијент (који у овом случају, према Драшковићу, 2013:36, износи 0,203). Према овим параметрима средње падавине у сливу Мокрањске Миљацке износе 1059 mm.

око 0,58 по km^2 . Најдужи водоток у сливу је Мокрањска Миљацка са дужином од 25,97 km а најкраћи је дуг око 120 m. Средња дужина свих сталних токова⁶ у сливу износи 1,66 km. Укупна дужина свих сталних водотока на сливном подручју Мокрањске Миљацке (ΣL) износи 112,721 km, па густина ријечне мреже израчуната по Нојмановом обрасцу $D = \Sigma L / F$ износи високих 0,96 km/km^2 .

Уколико се урачунају и периодични водотоци који такође имају дужину преко 100 m, онда сума свих токова унутар слива износи 233. Број периодичних токова износи 163, или 2,5 пута више него сталних. Најдужи има 3,8 km, а најкраћи 132 m. Средња дужина свих повремених водотока износи 512 m, троструко мање од сталних. Укупна дужина свих повремених токова унутар слива износи 83,533 km.

Табела 1: Карактеристике водотока и ријечне мреже у сливу Мокрањске Миљацке

	површина слива [km^2]	Укупан број водотока	Дужина токова (ΣL) [km]	L_{max} [km]	L_{min} [m]	L_{sr} [km]	D_f	D
Стални водотоци	117,7	70	112,7	26	120	1,66	0,58	0,96
Периодични водотоци		163	83,5	3,8	132	0,51	1,38	0,71
Сви водотоци		233	196,2	26	120	1,085	1,99	1,67

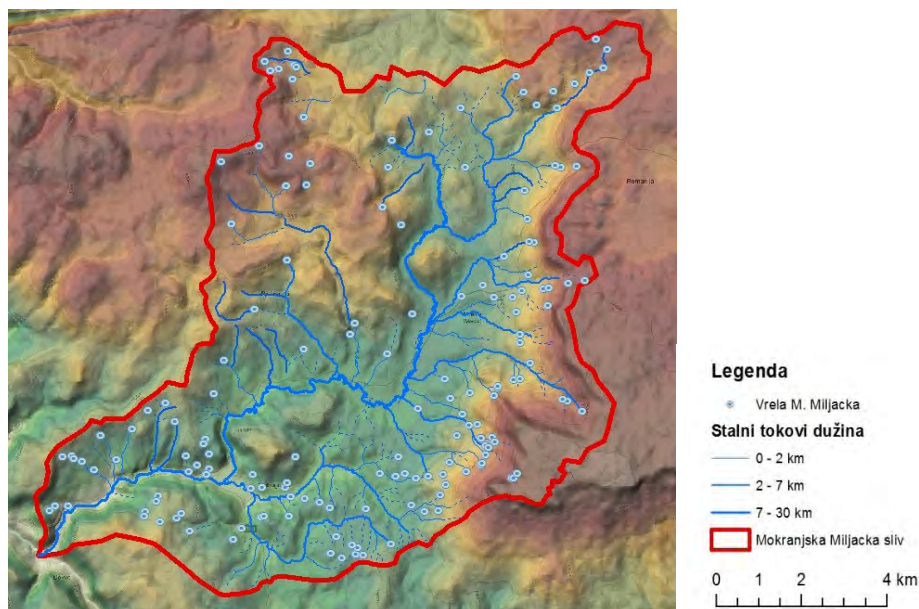
МОРФОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СЛИВА

Површина слива Мокрањске Миљацке износи 117,7 km^2 . Средња висина слива, израчуната према дигиталном моделу висина, износи 1077 m. Дигитални модел висина слива урађен је према величини ћелије од 200x200 m и формиран је на основу еквидистанције изохипси од 40 m. Око 60 % територије слива отпада на надморске висине изнад 1000 m.⁷ Источни дио слива има највеће нагибе терена које чине обронци главног гребена Романије. Такође, веће надморске висине и нагиби терена забиљежени су на сјеверозападу, у подручју Вучје Луке.

⁶ Вриједност се добије када се укупна дужина свих водотока подијели са њиховим бројем.

⁷ Израчунато на основу броја пиксела са вриједношћу изнад 1000 метара са дигиталног модела висина слива.

Карта 2: Дигитални модел висина слива Мокрањске Миљацке (према TIN методи)



Највиша тачка у сливу је врх Велики Лупоглав⁸ са 1652 m, на југо-источној страни слива, док је најнижа тачка на 595 m, тј. мјесто саставака са Паљанском Миљацком. Слив је издужен и са нагибом у правцу сјеверо-исток-југозапад. Максимална дужина слива износи 19,2 km а максимална ширина око 11,6km.⁹

Просјечна ширина слива ($Bm=F/L$) износи 6,07 km, а пошто је скоро дупло мања од дужине за очекивати је равномјерније протицње поводања. Код сливова оваквог облика приликом отицања поводањ се постепено повећава и исто тако смањује. Просјечна ширина лијеве стране слива износи ($Bl=Fl/Ls$) 3,75 km а десне стране ($Bd=Fd/Ls$) 2,33 km. Према типизацији облика слива Мокрањска Миљацка спада у ријеке које имају највећу ширину слива у средњем току.¹⁰

⁸ Велики Лупоглав је највиши врх Романије. Чини развође између сливова Миљацке и Праче (такође између Босне и Дрине). У непосредној близини, на око 1 km удаљености, налази се Мали Лупоглав (1627m).

⁹ Максимална дужина слива с обзиром на његов елипсасти облик израчуната је од ушћа ријеке до изворишта потока Кржуљ, па продужено до границе слива. То је урађено јер је поток Кржуљ дужи рачунајући од ушћа у Мокрањску Миљацку од изворишног крака главне ријеке.

¹⁰ Аполов и Котловаја су установили да се сви сливови, без обзира на разноврсност, могу сврстати у пет група (Дукић 2007:91). По тој подјели Мокрањска Миљацка припада првој групи, са највећом ширином слива око средњег тока.

Као што је видљиво из табеле 2, слив је асиметричан, лијева страна заузима нешто већу површину: 72,2 km² или 61,4 %, док десна страна обухвата око 45,5 km² или 38,6 %. Коефицијент асиметрије слива ($k_a = F/F_d$) износи око 1,6 односно толико је пута већа лијева од десне стране. Асиметричност се одражава и на хидрографске особине: број врела и водотока је већи на лијевој страни. Илустрације ради, однос врела је 108:51, односно њих око 68 % је просторно позиционирано на лијевој долиној страни. Слично је и са сталним водотокима чији однос је 51:19, што говори да скоро 73 % водотока долази са лијеве стране слива.

Табела 2: Морфометријске карактеристике слива Мокрањске Миљацке

	Површина [km ²]	Дужина L_s [km]	B_{max} [km]	B_{min} [km]	Средња ширина B_m [km]	Коефицијент пуноће k_p
Десна страна	45,5	13,6	5,8	1,2	2,33	0,24
Лијева страна	72,2	20	5,1	2,6	3,74	0,18
Укупно	117,7	19,2	11,6	5,1	6,07	0,32

Коефицијент пуноће слива показује колико је развијен слив. Добија се по обрасцу $k_p = F/L^2s$ и увијек има вриједност мању од 1. Што је већа вриједност већи су поплазни таласи и поводњи на ријеци. У случају Мокрањске Миљацке овај коефицијент износи очекивано умјерених 0,32 имајући у виду издужени облик слива.

Просјечан пад ријечног слива (i_p) је важан параметар за хидролошка истраживања јер од њега зависи брзина површинског отицања падавина до сталних токова.¹¹ У случају Мокрањске Миљацке просјечан пад ријечног слива износи 229,4m/km, што је карактеристично за планинске водотоке.

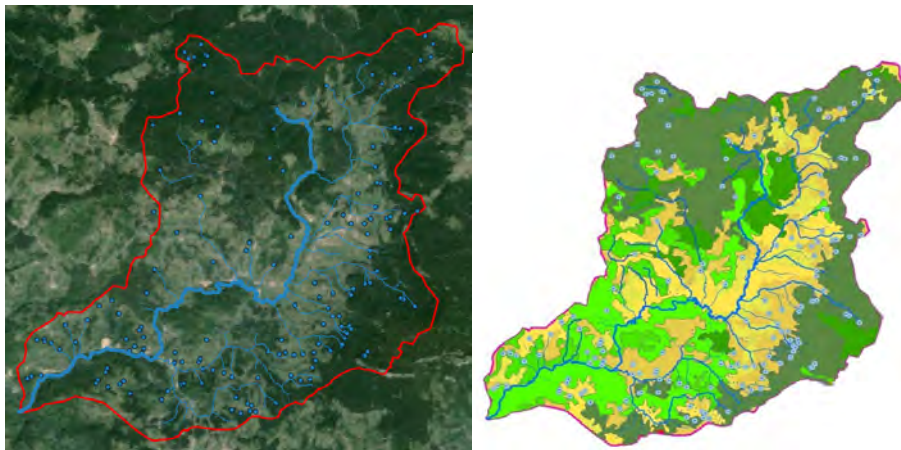
Коефицијент пошумљености добија се по обрасцу $k_p = F\check{s}/F_j$ је $F\check{s}$ површина шума у сливу. Укупна површина под шумом или прелазном зоном износи 75,2 km², тако да коефицијент пошумљености k_s има вриједност око 64 %.¹² Највећи дио шума унутар слива налази се на југоистоку и сјеверозападу (слике 1 и 2), на подручјима гдје надморска висина прелази 1000 метара: падине главног гребена Романије на истоку и подручје Вучије Луке на сјеверозападу.

¹¹ Добија се множењем еквидистанције (у овом случају 40 m) са сумом дужина изохипси у сливу и потом дијелењем са површином слива. Сума дужина изохипси (којих има 127) износи 27377,36 km.

¹² До ове вриједности се дошло дигитализацијом, односно учртавањем полигона или зона под шумом или полуприродном зоном преко сателитског снимка као базне мапе. Имајући у виду прелазне вегетацијске зоне, овај податак има приближну (апроксимативну) вриједност.

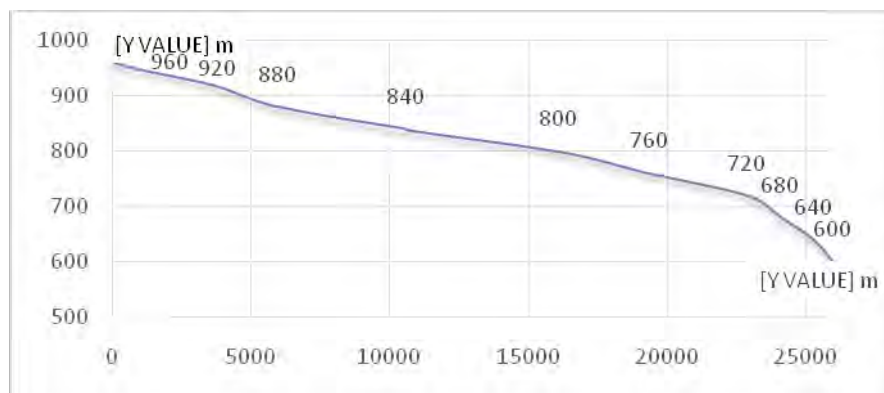
Веза између морфометријских карактеристика слива и дужине ријеке представља се једначином $L=k\sqrt{F}$. За велике ријеке коефицијент износи 2,9 док за планинске ријеке износи 2,4-2,5. Када се у једначину уврсти вриједност 2,4 добија се да би дужина Мокрањске Миљацке требала бити 25,95km, што одговара стварној дужини.

Слике 1 и 2: Сателитски снимак слива Мокрањске Миљацке и преглед шумске и типови покривности и кориштења земљишта (нијансе зелене представљају шуму)



Из дијаграма који слиједи видљиво је да Мокрањска Миљацка највећи ријечни пад има непосредно пред ушћем, што указује на претпоставку да је главни водоток Миљацка брже усјецала своје корито. Од изворишта до 2-3 km прије саставака са Паљанском Миљацком ријека има лаган и равномеран пад да би задњих 2,7 km тока имала пад 127 m, односно 47 m/km.

Дијаграм 1: Пад ријечног тока Мокрањске Миљацке



ВОДНИ БИЛАНС СЛИВА

Водни биланс се представља једначином: $P=R+E$ гдје су P падавине, R отицање а E испаравање из чега произилази да је отицање једнако разлици између падавина и испаравања. Како смо добили приходовну компоненту средње вриједности падавина у сливу, потребно је у једначину водног биланса још уврстити количину испаравања, да бисмо добили укупно отицање.

Укупно испаравање (евапотранспирација) зависи од надморске висине и утврђена је на основу емпиријских истраживања евапорације са водене површине која за МС Сарајево (630 m) износи 691 mm. Потенцијална евапотранспирација (PET) износи 553 mm, а стварна (SET) 470 mm (0,85 PET)¹³. Коефицијент испаравања (P/E) износи 1,321 (Стратегија управљања водама ФБиХ, 2009: 50). Све поменуте вриједности евапотранспирације односе се на количину падавина измјерену на МС Сарајево: 931 mm. Међутим, како је ријеч о процјени евапотранспирације за много шири (и виши) простор слива Миљацке који прима просјечно више падавина (1059 mm), то је и средња вриједност евапотранспирације нешто већа и износи око 545mm.

Када се укупна вриједност испаравања одузме од укупних падавина добија се расходна компонента тј. отицање, које у овом случају износи: $124,644-64,146=60,5 \text{ Mm}^3$, односно $1,9 \text{ m}^3/\text{s}$.

ЗАКЉУЧАК

Слив Мокрањске Миљацке спада у планинске сливове у којима преовлађују надморске висине изнад 1000 метара. Елипсастог је облика са највећом ширином у средњем дијелу. Посједује значајна водна богатства која карактеришу бројна врела ($1,36 \text{ по km}^2$) и висока густина ријечне мреже ($0,96 \text{ km/km}^2$). Слив је асиметричан, на лијеву романијску страну отпада око 61,4 % површине па је та страна и богатија водотоцима и врелима: 68 % врелана лијевој долиној страни а скоро 73 % сталних водотока долази са те стране. Према сателитским снимцима и подацима о типовима покривности земљишта, око 64 % слива покривено је шумом и прелазном зоном што утиче на спорије отицање и уједначавање протицаја.

Специфичност водотока је што највећи пад има у посљедњих три километра, као посљедицу тектонских активности у окружењу. Због тога се у прошлости често помињао енергетски потенцијал Миљацке који до данас није валоризован на конкретан начин.

¹³ Број 0,85 представља вриједност Пенмановог коефицијента за овај дио Европе (извор: ФХМЗ).

ЛИТЕРАТУРА

- Војногеографски институт 1986: Топографске карте сарајевског подручја, Р 1: 25,000 и 1: 200,000.
- ГИББ/КЦИЦ ЕЕ Конзорцијум 2000: GIBB/KCIC Consortium, *Dugoročno rješavanje vodosnabdjevanja, odvodnje i tretmana otpadnih voda u Kantonu Sarajevo - Master plan*, Sarajevo, Vodovod i Kanalizacija Kantona Sarajevo.
- Драшковић 2011: Б. Драшковић, *Хидролошке карактеристике сарајевске котлине*, докторска дисертација, Филозофски факултет Пале.
- Драшковић 2013: Б. Драшковић, Савремене ГИС-базиране методе физичко-географских истраживања, Посебна издања *НАУЧНИ СКУПОВИ, Наука и традиција*, Филозофски факултет Пале, том 3, стр. 31-40.
- Дукић и Гавриловић 2006: Д. Дукић и Ј. Гавриловић, *Хидрологија*, Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
- Јовановић 1972: R. Jovanović, *Neke geološke, hidrogeološke i inženjerskegeološke odlike terena uže okoline Sarajeva*, II Jugoslovenski simpozijum o hidrologiji, hidrogeologiji i inženjerskoj geologiji.
- Кујунџић и Говедар 2006: S. Kujundžić i Z. Govedar, Klima kao turistička vrijednost prirodnog dobra Jahorina, Гласник Шумарског факултета Универзитета у Бањој Луци, бр 6, стр. 95-113.
- Михић 1987: Lj. Mihić, *Jahorina i Trebević – planine XIV Zimske olimpijade*, Skupština opštine Pale i Vojna ustanova Romanija, Sarajevo-Pale.
- ОГК (Основна геолошка карта)1978: Р 1: 100,000; ОГК Savezni geološki zavod Beograd, Tumač za list Sarajevo, К 34-1, Zavod za inženjersku geologiju i hidrologiju Građevinskog fakulteta u Sarajevu.
- Рокић 1989: Lj. Rokić, *Uloga i značaj inženjersko geoloških modifikatora na inženjersko geološke odlike terena Srednje Bosne*, Zavod za geotehniku i fundiranje Građevinskog fakulteta u Sarajevu.
- Стратегија управљања водама ФБИХ 2010, *Strategija upravljanja vodama FBiH* 2010: Zavod za vodoprivredu d.d. Sarajevo, Zavod za vodoprivredu d.o.o. Mostar, Federalno ministarstvo poljoprivrede vodoprivrede i šumarstva, Sarajevo.
- Хидрогеолошка карта подручја БиХ, Р 1:500,000; Геозавод, Зворник.
- Жунић 2010: L. Žunić, Rijeka Miljacka - osnovne potamološke karakteristike (hidrografski prikaz), Sarajevo, Časopis agencije za vodno područje rijeke Save "Voda i mi" br. 70, 67-72.

Branislav J. Drašković

MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF MOKRANJSKA MILJACKA RIVER BASIN

Summary

The paper analyzes the most important morphometric characteristics of the Mokranjska Miljacka river basin: area, length, average width, asymmetry coefficient, fullness coefficient, average river fall, the coefficient of forestation, the relations between morphometric characteristics of the catchment area and the length of the river, among others. The aim is to identify the specific characteristics of the basin that directly or indirectly affect the hydrographic network, the regime of the river, the water balance, and other important hydrologic attributes.

Mokranjska Miljacka is a mountain river with a small basin, known for the richness of relief forms, hydrological phenomena, biogeographic diversity, and other characteristics related to physical geography. Thanks to the geology of the area, very active tectonic movements, and high slope, the river cross-section is very steep and some tributaries come over the falls to the main stream. Mokranjska Miljacka and Paljanska Miljacka together make Miljacka River, which flows through Sarajevo valley and ends in the Bosnia River.

Although occupying only a small area within the basin, there are three very famous caves and tourist attractions only a short distance away: the caves at the source of Mokranjska Miljacka, Orlovaca cave, and Novak's Cave.

Весна Б. Тунгуз¹
Универзитет у Источном Сарајеву
Пољопривредни факултет
Јелена Б. Голијанин
Универзитет у Источном Сарајеву
Филозофски факултет
Катедра за географију

УДК 911.3:502.131.1(497.6Калиновик)
DOI 10.7251/RADPM1517039T

Стручни рад

ОПШТИНА КАЛИНОВИК, ПРОСТОРНИ МОДЕЛ ТЕРИТОРИЈЕ ОПШТИНЕ

Апстракт: Модел одрживог развоја заснива се на рационалној експлоатацији природних ресурса са савременом технолошком ефикасношћу гдје се подстиче: ефикасно коришћење земљишта, уравнотежен демографски развој, социјална обезбијеђеност, хумани развој, задовољење здравствених, образовних, културних и вјерских потреба, право на ефикасну демократију, заштита живота и рада становника кроз заштиту животне средине. На основу физичкогеографских карактеристика, просторног и друштвеног развоја, историјског оквира, демографских, привредних и др. особина простора, аутори на територији општине Калиновик издвајају II хомогених ијелина са сличним природним својствима на којима се предлажу могуће привредне активности које би им, у највећем обиму, одговарале.

Простор општине Калиновик услед релативно ниске еколошке загађености и константног смањења броја становника, добија нову димензију коришћења природних потенцијала. Актуелни модел одрживог развоја у овој општини, која спада у ред неразвијених општина на простору Републике Српске, шансу назире у побољшању или промјени државне и регионалне политике.

Кључне ријечи: одрживи развој, просторни модел, развијен социјални живот, позитивна популациона политика, развојни новчани фондови.

Увод

Простор општине Калиновик је структурно одређен природно-географским условима што чини ограничавајућу компоненту, али у складу са просторним критеријумима те одговарајућом организацијом, уређењем и изградњом, овај простор има шансу за квалитетан друштено економски развој. На простору бивше СФР Југославије редовно су се радили просторни планови, при чему се, у већини случајева, задржавало само на плановима без њихове даље реализације, што није давало добре резултате у коначници. Овим радом настојали смо представити модел могућег планирања просто-

¹ vesna.tunguz@gmail.com

ра, кроз формирање природних рејона са утврђеним границама тих територијалних јединица и описом њиховог квалитета. Рејони ће бити картографски представљени и геокодирани, како би ове ландшафтне јединице постале информатичка база осталих физичкогеографских, друштвеногеографских и других података у функцији одрживог развоја. Формирање ових јединица тражи максимално учешће јавности и свих структура власти, те савремену технологију и развојне фондове, те на ефикасан начин подстиче коришћење земљишта у смислу квалитетнијег живота становника на проучаваном простору.

Положај и историјски развој општине

Територија проучаване општине налази се у југоисточном дијелу Републике Српске. Поред градског насеља Калиновик, по попису становника из 1991. године у општини је пописано и 75 сеоских насеља, организованих у 9 мјесних заједница на 14 катастарских општина. Број становника на простору општине Калиновик био је у порасту све до 1961. године када је регистрован максимум од 11686 становника, међутим од тада константно опада. На овом простору, према попису из 1991. године живјело је 4667 становника, а према прелиминарним резултатима пописа становништва из 2013. године у општини је било око 2240 становника.

Простор општине Калиновик није самостална физичкогеографска цјелина. Чине је још крајеви Междра и Мрежица у сливу ријеке Добропољке и Драженице, гдје од њихових састава тече ријека Бистрица, која се улијева у Дрину². Централни дио општине је висораван Крбљине и Загорје са средиштем у Калиновику. Западно је Жупа у сливу ријеке Љуте. Југоисточно је подручје Борча, које се налази са обје стране ријеке Неретве. Борач се дијели на доњи (улошки) и горњи (гатачки). Морфоструктурне цјелине ове територије су планински дијелови Црвња и Морина, затим Височице и Трескавице, те Лелије и Зеленгоре са глацијалним језерима. Преко калиновачке општине у сјевероисточном дијелу води магистрални пут Сарајево–Трново–Добро Поље–Фоча. Из Доброг Поља одваја се основна саобраћајница на овој територији, која води у Калиновик и продужава преко Улога, Морина и Плужина за Невесиње и Гацко. Овај пут је асфалтиран до Недавића.

Ови крајеви имају интересантну и богату прошлост. На овим просторима живјели су Илири, Римљани, на што указују многобројна

² На улазу у бистричку клисуру (испод брда Самар, десно од магистралног пута за Фочу) налази се пећински канал, тзв. прераст, дужине око 70 м, ширине 15-25 и висине око 25 м.

археолошка и историјска налазишта, остаци римске цесте и сл. Утврђени градови из средњег вијека: Обаљ, Љусићи, Бојићи и Стјепан град код Вароши били су сједишта владара и племића Херцеговине. Из херцеговачких крајева многа племена и становници су догонили своју стоку на пашњаке планина Црвња и висоравни Морине, те на Лелију, Зеленгору и Трескавицу. На тлу општине Калиновик истражено је 46 локалитета некропола са 1755 стећака (Бешлагић, 1971) и низ градина, тумула (Баслер, 1956) итд. И у турском периоду (1463-1878) простор је био густо насељен. Тада су се развијала насеља Улог (шехер, варош) и Варош. Владавину Османлија насљеђује Аустро-Угарска по Берлинском уговору од 13. јула 1878. године, када окупира Босну и Херцеговину. Становништво диже буну у ноћи између 10. и 11. јануара 1882. године у Улогу, (срез Невесиње, те се буна назива Невесињска тј. Херцеговачка, умјесто Улошки устанак). Устанак се ширио Херцеговином и Босном према Трнову и Фочи али је угушен. У аустроугарском периоду на овом простору грађени су војни објекти. За потребе војске градили су се путеви и утврђења. Макадамски пут Невесиње–Улог–Калиновик изграђен је до 1910. године. На Обрњи је била велика тврђава (данас порушена), док изнад Калиновика и данас постоји импозантна тврђава (на листи националних споменика БиХ). Након овог периода наступа период урбанизације Калиновика, који постаје административно и економско средиште општине.

Према Дејтонском споразуму из 1995. године од укупне површине општине Калиновик (732 km²), сјеверни и сјеверозападни дио територије општине од 47 km² (6,42%) припојен је Федерацији БиХ, док је остатак од 685 km² (93,58%) припао Републици Српској. Насеља: Љута, Зеломићи, Поље, Брда, Хотовље, Луко, Гапићи и Рајац припојени су општини Коњиц, тј. Херцеговачко-неретванском кантону, а насеље Драгомилићи припојен је општини Трново у Федерацији БиХ. Дио општине који тренутно припада Републици Српској управно је организован у 5 мјесних заједница и на 13 катастарских општина. Катастарски (односно картографски) подаци добијени тадашњим аустроугарским премјером (1880-1885) и данас се користе за рјешавање имовинско-правних односа становника (Тунгуз, Краишник, 2006).

Природне и друштвене одлике

Планине општине Калиновик припадају централном динарском систему. Овај простор пресеца геотектонски гранични појас који раздваја унутрашње и вањске Динариде. Геоморфолошки посматрано, највећи проценат проучаваног простора заузимају високе крашке површи са којих се издижу планински дијелови са већим бројем истакнутих узвишења која су испре-

сијецана кањонима, увалама, удолинама, вртачама и сл. Удио подземних компоненти крашког рељефа на овом простору је значајан. Морфоструктура Трескавице, Лелије и Зеленгоре заузима простор између сливова Неретве и Дрине. Хипсометријски посматрано, на висинама изнад 1000 m надморске висине налази се 83,5% простора општине, од чега је 53,4% изнад 1200 m. Нижи рељеф (405-500 m) обухвата 0,2 %, брдски рељеф (501-700 m) чини 2,4%, а ниско-планински (701-1000 m) учествује са 13,9%. Заравњени терени заступљени су са око 1,7%, а 93% површине општине је експонирано у различитом степену од 7 до 30, односно преко 30 степени. Само 16,5% територије је долињско и са котлинским проширењима (Тунгуз, Краишник, 2006).

Просјечна годишња температура ваздуха у Калиновику износи 7,4°C, а у долини Неретве, на Улогу, је 8,5°C. Средња годишња вриједност количине падавина у Калиновику износи 1191 mm, а у Улогу 1503 mm (Метеоролошки годишњаци РХМЗ). Подручје Загорја (Калиновик) одликује се релативно хладним зимама, хладнијим јесенима од прољећа и умјерено топлим љетима. Жупа Борча (Улог-Неретва) има топлије јесени од прољећа гдје је присутна умјерено континентална клима. Планински дио је изузетно вјетровит, а са порастом надморске висине опадају просјечне годишње температуре те калиновачки крај има одлике и субпланинског климата.

Земљиште на простору општине је мале употребне вриједности (катастарско од IV до VIII категорије). Врло мали проценат земљишта се обрађује, а већи проценат је трајно изузет из употребе (земљиште прекривено грађевинама, путевима или неплодно земљиште 11,3%). Највеће површине су под пашњацима 42,8%, те шумама 34,1% и ливадама 11,8%. За флору територије општине интересантни су илирски флорни елементи заступљени у планинској вегетацији.

Овим простором у прошлости су водили каравански и сточарски путеви којим су одржаване везе са приморским насељима (Дубровник). С обзиром на то да простор Трескавице и Зеленгоре, али и осталих планина општине карактерише изузетан капацитет пашњачких површина, основни доходак становништва базирао се на сточарству, док је ратарство било слабије заступљено. Међу ратарским културама доминирало је узгајање јечма и зоби, а од повртларских кромпир. Пчеларство је такође у извјесној мјери заступљено. У нижим предјелима узгајало се воће (шљива, јабука, крушка и сл.). Често је коришћена снага потока и ријека за покретање воденица и ваљалоница (сукно). Први индустријски погони биле су пилане (у Добром Пољу и Јажићима). Од 1976. године отворена је фабрика трикотаже. У шумарству ради ШИП „Зеленгора”, а постојало је и пољопривредно добро „Загорје”. У погледу терцијарног сектора, у функцији је био мотел у Добром Пољу, хотел „Зеленгора” у Калиновику, а изнад Јелашца на Лелији постојао

је и радио ски-лифт. Ови објекти данас нису у функцији. У Калиновику ради основна школа и гимназија, народна библиотека, дом здравља итд.

У привредном погледу, данас је ситуација знатно лошија јер ниједан постојећи привредни субјекат не ради или ради смањеним капацитетом. Подаци из 2004. године сугеришу да је тада било запослено свега 350 особа.

Природни рејони

На основу сагледавања привредних те истражених природних компоненти на територији општине Калиновик издвојене су слjedeће хомогене цјелине, тј. рејони са сличним природним својствима:

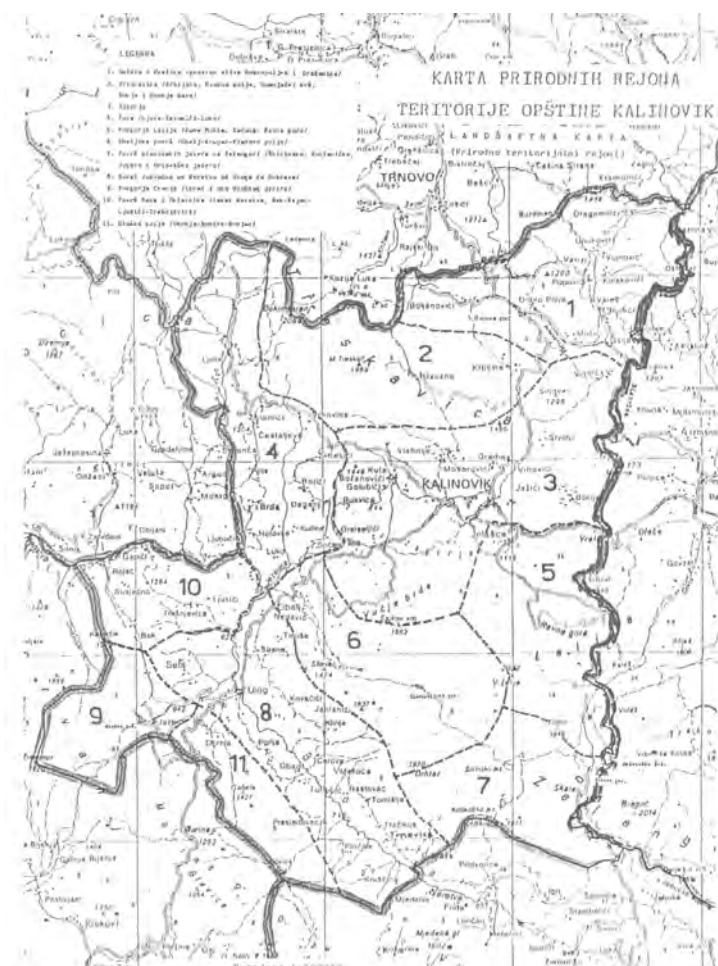
1. Междра и Мрежица (простор слива Добропољке и Драженице);
2. Трескавица (Крбљине, Гвозно поље, Хумњачки крш, Доње и Горње баре);
3. Загорје;
4. Жупа (Љут –Зеломићи–Луко);
5. Подгорје Лелије (шуме Машће, Каћуна, Равна гора);
6. Обаљска површ (Обаљ–Крупац–Кладово поље);
7. Површ планинских језера на Зеленгори (Штиринско, Котланичко, Југово или Бориловачко, Орловачко језеро);
8. Борач (узводно уз Неретву од Улога до Дубраве);
9. Подгорје Црвња (изнад и око Улошког језера);
10. Површ Бака и Окладника (лакрат Неретве, Бак–Рајац–Љусићи–Трешњевица) и
11. Улошко поље (Обрња–Сомине–Брњац).

На природним рејонима који су издвојени на територији општине Калиновик предлажу се одрживе привредне активности које у највећем обиму одговарају потребама становника који живе на овим просторима:

1. Ландшафтни крајеви: Междра и Мрежица, затим Жупа, Борач, површ Бака и Окладника имају предиспозицију за индивидуални развој ратарства (поврће, раж, јечам, зоб, кромпир), воћарства (шљива, јабука, крушка, јагодичасто воће) и сточарства. Ови простори су климатски, педолошки и хидрографски у предности над осталим ландшафтним крајевима.

2. Ландшафтни крајеви: Трескавица, Обалска површ, површ планинских језера на Зеленгори и Улошко поље имају предиспозицију за развој екстензивне пољопривреде – првенствено сточарства (оваца и говеда). На Гвозном пољу, на Трескавици, гајена су говеда на пашњацима. Приједлог је да се овдје са успјехом може узгајати тзв. црно говече (чије је месо на ције-ни), отпорно на ниске температуре, које се укршта са сименталском расом, а узгаја се и на отвореним пашњацима (Тунгуз, Краишник, 2006). Остале погодности ових рејона огледају се у развоју екотуризма, планинарства, лова и риболова.

3. Подгорје Лелије са насељем Јелашца и подгорје Црвња са насељем Језеро издвојени су као специфични крајеви са предиспозицијама за развој зимских спортова, туризма, шумарства и сточарсва.



Карта 1. Природни рејони територије општине Калиновик

4. Загорје са општинским центром у Калиновику једина је цјелина која се данас интензивније привредно развија, што је погрешно. Приједлог је да би требало пажњу усмјерити и на насеља Добро Поље, Љута и Улог као сједишта заједнице насеља. Гвозно поље требало би да задржи своју некадашњу функцију центра обуке школских и високошколских кадрова из сточарства или да се развија као студентско одмаралиште са функцијом практичне наставе из географије, биологије, пољопривреде и сл, због природне предиспонираности за наведене науке. Обаљ, Обрња, Шивољи (Павловац) могу бити центри за сточарство, итд. Сва насеља у општини потребно је вредновати са посебним индикаторима како би се међусобно могла поредити. Неразвијена саобраћајна инфраструктура, недостатак преносне електричне енергије (већина села Борча са обје стране Неретве немају струју), укинута поштанска инфраструктура итд, само су дио недостатака који утичу на лош стандард становника, што поспјешује демографски егзодус.

У погледу коришћења вода, поред постојећих изворишних капацитета предлаже се да се изведу преграде и захвати на ријекама Љута, Врховина, Татинац, Добропољка и Драженица, како би се створиле вјештачке акумулације за коришћење питке воде те за изградњу мини-електрана, рибогојишта. Такви објекти су могући и на пашњацима планина гдје би се преградним захватима створиле акумулације типа бара за напајање стоке и дивљачи. Планови хидроенергетског коришћења горње Неретве су измијењени. Првобитно планирана изградња ХЕ Улог са браном висине од 151 m преоријентисана је на мању брану (ЕФТ ХЕ Улог), са много мањом акумулацијом. Одобрена је концесија за изградњу неколико мини-хидроелектрана узводно на Неретви. Слично се планира и на Добропољки.

При навођењу могућности природних рејона неизоставно је у обзир узети и коришћење домаћих ресурса и богатог асортимана фолклора, домаће радиности, производње аутохтоних прехранбених производа и еколошки здраве хране (кајмак, сиреви, сухомеснати производи), скупљање љековитог и ароматичног пољско-шумског биља и плодова. Са друге стране, у погледу додатног туристичког садржаја, осим здраве хране, припремане према традиционалним рецептима, на простору ове општине истичу се могућности упознавања прошлости ових крајева. Активација тура стазама некадашњих трговачких каравана, сточара Хумљака или туре до средњовјековних градова, обиласци природних знаменитости (прераст на Бистрици, глацијална језера), лов, риболов на Неретви и језерима, одмор у војној утврди из аустроугарског периода тик изнад градског средишта итд. Идеја је много, а приједлог уређења једног простора који објективно располаже у првом реду са квалитетним природним потенцијалима, требало би да изискује знатно већу друштвену бригу.

Закључак

Посљедице индустријализације, урбанизације и деаграризације у некадашњој СР БиХ и у Југославији, те ратне године (1992-1995) одразиле су се неповољно на становнике општине Калиновик. Те мјере су овај простор начиниле депопулационим, са промијењеном старосном структуром због опадања природног прираштаја и промијењеним односом према пољопривреди што је довело до економске стагнације, социјалног немара, односно до изражене неразвијености. Егзодус становника резултат је великог иселавања и селидбених миграција, што доводи до континуираног демографског одумирања насеља због расељених (напуштених) кућа и имања.

Тренутна глобална финансијска криза узима маха и на нашим просторима. У БиХ 2008. године ентитетске групе су у оштрој конфротацији, гдје главну улогу преузимају национални и религијски колективитети чија различитост и супротстављеност доводи до дезинтеграционих процеса, а које штите приватне интересе и балансирају на конструисаним подјелама. У БиХ цјеловитост нације или народа држи само лојалност конфесији. У ери глобализације под називом демократизације и либерализације крије се тријумф западног колонијализма. Државе доживљавају слом и потом се обнављају уз страну империјалну власт. Њихов развој заправо је инвестициони подухват финансијске и корпоративне елите које доминирају тржиштем. Таквој геополитичкој ситуацији, у којој се налазе овакви и слични крајеви, треба се прилагодити аутохтоном развоју који неће промовисати хедонистички и материјалистички систем вриједности, тако што ће се законодавство прилагодити да третира друштвени развој потичући привредни и демографски развој привредно неразвијених крајева.

Предочени модел природних рејона може послужити као дио аутохтоног одрживог развоја. Проблеми социјалне и друштвене обнове треба да се рјешавају, у првом реду, интензивирањем социјалне инфраструктуре насеља. Развијен социјални живот је основни предуслов задржавања младог становништва на селу. То подразумева и нови начин управљања општинском, односно локалном заједницом са циљем стварања бољег положаја становника на селу. Садашња економска политика се углавном своди на тражење финансијских улагања из иностранства. Да би се то избјегло ослонац треба тражити у аутохтоним снагама и развојним новчаним фондовима.

Литература

1. Баслер 1956: Ђ. Баслер, Калиновик и околица, *Гласник Земаљског музеја*, Нова серија XI, Свеска за археологију, Сарајево
2. Бешлагић 1971: Ш. Бешлагић, *Стећци, Каталогско-топографски преглед*, Веселин Маслеша, Загреб.
3. Тунгуз, Краишник 2006: Б. Тунгуз, В. Краишник, *Калиновик – прошлост, природа, становништво, насеља, привредне прилике и могућности*, Графомарк, Лакташи.
4. Тунгуз, Тунгуз 2007: Б. Тунгуз, Љ. Тунгуз, *Улошки Борач, Нека антропо-географска обиљежја насеља са поименичним списком становника*, Завод за уџбенике и наставна средства, Источно Сарајево.
5. Тунгуз, Тунгуз 2013: Б. Тунгуз, А. Тунгуз, *Калиновачко Загорје, Жупа, Междра и Мрежица, Од давнина до данашњих дана*, Форма Б, Београд.
6. Агенција за статистику БиХ (2013): *ПРЕЛИМИНАРНИ РЕЗУЛТАТИ ПОПИСА СТАНОВНИШТВА, ДОМАЋИНСТВА И СТАНОВА У БОСНИ И ХЕРЦЕГОВИНИ 2013*, Сарајево.
7. Варишчић и др. 2008: А. Варишчић и сар., *Заштита природе – Међународни стандарди и стање у БиХ*, Удружење за заштиту окрине Зелени – Неретва, Коњиц.
8. *Метеоролошки годишњаци*, РХМЗ, Сарајево, 1955, 1969, 1976, 1983.
9. Краишник, Голијанин и др. 2007: В. Краишник, Ј. Голијанин, М. Михајловић, Б. Тунгуз, *Насеље Улог – антропогеографски развој, Зборник радова са научног скупа „Србија и Република Српска у регионалним и глобалним процесима“*, Географски факултет Универзитета у Београду и ПМФ Универзитета у Бањалуци.

Vesna Tunguz
Jelena Golijanin

MUNICIPALITY KALINOVIK, SPATIAL MODEL TERRITORY

Summary

A model of sustainability is based on the rational exploitation of natural resources with modern technological efficiency, which stimulates: the effective and efficient use of land; balanced demographic development; social sufficiency; human development; meeting of health, education, cultural, and religious needs; right to an effective democracy; protection of the life and work of the population through the protection of the environment, where special attention is paid to the protection of cultural and historical monuments; and other national and state-building values . By presenting, in short, natural and geographical characteristics; physical and social development; a historical framework; and demographic, economic and other characteristics, in this paper, the authors delineate 11 homogeneous groups and landscape regions in the municipality of Kalinovik with similar natural characteristics, for which are proposed possible economic activities that would be most suitable.

At the present time, this area is returning to its natural primary state, due to reduced environmental pollution and a continuous decrease in population. Officials are facing many problems. They are not able to create a policy of sustainable development, as the role of the economy is insignificant, and there exists almost no human or ecological structure. The current model of sustainable development in the municipality of Kalinovik awaits changes in state or regional policy, and in connection with this, financial funds for development with a positive population policy, the same that all underdeveloped municipalities in the Republic of Srpska are expecting.

ИЗАЗОВИ РЕГИОНАЛИЗАЦИЈЕ: *EU VERSUS* ЕВРОПА

Апстракт: У овом раду се указује на снажну географску трансформацију Европе током протекле четвртине вијека, а која захтијева препознавање економско-географских и политичко-географских процеса који су довели до тога. Неке од последица овог динамичног развоја могу бити сагледане и кроз процес регионализације европског геопростора. То је видљиво и на примјерима некадашњих чврстих националних граница унутар јасних обриса европских географских регија (теза). Данас су оне постале флуидне и преобликоване под утицајем Нове културне географије (антитеза), а инвентивност регија и градова, остварена на принципима креативне деструкције, креирала је нову регионалну структуру (груписање успјешних регија) која превазилази националне оквире („европски пентагон“¹) и која представља путоказ за остале регије (синтеза).

Кључне ријечи: Европа, ЕУ, регионализација, урбанизација, проширење, нова културна географија, креативна деструкција.

Evropa versus EU: What is wrong?

У литератури се често поистовјећују два појма која немају исто значење и територијално одређење: Европа и ЕУ. Географске границе овог континента су неупитне, а појам ЕУ се у литератури често наводи као њен еквивалент, што је нетачно. Границе ЕУ су промјењљива категорија и у политичко-географском смислу, овај појам има тенденцију да обухвати простор који је шири од континента (економска димензија укључује нова тржишта, али и енергетске изворе), једнак са континентом (географска димензија) и ужи од европског простора (културно-географска димензија). У Европи живи 740, а од тога 504 мил. ст. у ЕУ, при чему овој заједници не припадају, углавном, државе на истоку и југоистоку (доминира православно и муслиманско становништво), те по једна држава у центру и сјеверу Европе (доминантно протестанти чији становници не желе бити дио овог клуба). Политички процес ширења граница ЕУ се зове проширење (*Enlargement*), чију комплексност процеса је лакше сагледати кроз историјски развој три сукцесивне фазе: „пост-берлинска” 1991-01, „ЕУ-форија” 2002-13. и „ЕУ-уздржаност” 2014-20.

¹ Замишљени простор омеђен линијом Лондон-Берлин-Минхен-Милано-Париз, који представља срце ЕУ15 (50% БДП, 40% популације и 20% територије).

Прва фаза је наступила након пада Берлинског зида 1989. и слома Совјетског Савеза 1991. након чега се Европа поново ујединила и поставила нове економско-социјалне изазове и хоризонте и за не-чланице *EU*. Изашла је из политичких подјела, које су подразумевале не само разилажења у организацији економских, већ читавих друштвених система. Од тада се демократска Европа проширила са 22 на 42 чланице, тако да простор Савјета Европе има 770 милиона становника, што чини 14% свјетске популације. Са пријемом нових држава, економски диспаритети између чланица Савјета Европе су се повећали. У 14 првих земаља-чланица, *BDP/per capita PPP*² је износио 20.000 \$, док је у 11 нових мањи од 5.000 \$. У циљу смањења инфраструктурних разлика и боље повезаности огромних простора Централне, Источне и Југоисточне Европе, одржане су три Паневропске конференције министара саобраћаја³. Савјет Европе је 1997. год, као одговор на изражене друштвене разлике, прогласио „социјалну кохезију као једну од најважнијих потреба проширене Европе”. Због тога је, након усаглашавања и постепене имплементације *ESDP*⁴ 1999, на Паневропској конференцији министара одговорних за просторно планирање у оквирима Савјета Европе⁵, 2000. год. у Хановеру, усвојен стратешки документ о принципима будућег просторног развоја Европе.

Друга фаза „*EU*-форија 2002-13“ се подудара са 6. и 7. буџетским оквиром *EU* током којих је имплементирана већина зацртаних програма, прије свега проширења *EU* на исток 2004. год. (10 држава), 2007. и 2013. (2 +1) и дјелимична реализација амбициозног пројекта изградње мреже европских транспортних коридора у Централној, Источној и Југоисточној Европи.

Нажалост, економска криза која је започела 2008. год, прекинула је фантастичан економско-социјални развој *EU* и најавила да у 3. фази (2014-20.) неће бити проширења *EU*, али ће бројни пројекти бити редуковани, а помоћ „НЕ- *EU* чланицама“ ограничена. Управо у оваквој економској ситуацији неким *EU* чланицама пријети банкрот, а егзодус миграната из Афро-азијског свијета према Европи поприма несагледиве размјере на дужи рок (долази неколико десетина милиона миграната од Марока до Авганистана и

² Бруто друштвени производ по глави становника, према паритету куповне моћи.

³ 1991, 1994 и 1997: На 1. Конференцији у Прагу су усвојени принципи саобраћајне повезаности, на 2. одржаној на Криту је прецизирано девет паневропских транспортних коридора, а 3. је одржана у Хелсинкију на којој је потврђен коридор X, а данас је актуелан и коридор XI, Темишвар-Београд-Бар.

⁴ *ESDP*-Перспективе европског просторног развоја, усвојен је документ о „избалансираном и одрживом развоју територије *EU*“ у Потсдаму 1999.

⁵ Водећи принципи за одрживи просторни развој европског континента, *CEMAT* 2000.

од Еритреје до Либије). Савремену дихотомију ових појмова Мојси⁶ посматра у свјетлу страха једних од других („они“ и „ми“) а не геополитичког сучељавања заснованог на ширим и дубљим културним разлозима (Хантингтон) или идеализованој будућности Европе у неолиберализму (Фукујама).

Непостојање јасних географских граница увећава осјећај несигурност у Европи, што у комбинацији с неуспјехом *EU* да створи јасно осјећање идентитета, сврхе и усмјерења за земље које обухвата, несумњиво има негативан утицај и на европске психолошке границе, па зато и „први проблем на који наилазимо у дефинисању културе страха у Европи јесте сам појам Европа. Да ли говоримо о *EU* или у ширем смислу, о европској културној или географској стварности. Да ли је то Европа која се дефинише заједничким наслеђем Грчке и Рима, јудео-хришћанских вредности и културе просветитељства? Или је то једноставно „ексклузивни клуб“ демократских режима и тржишних привреда који су у већем делу послератног периода оличавали наду, а данас представљају отелотворење страха?“ (Мојси 2012:116). Зато се он пита „Ко смо ми?“, али и одмах одговара „Европљани немају јасан одговор на питање где њихов континент почиње, а где завршава.“ (Мојси 2012:126)

Урбанизација и култура: одсјаји социјалне структуре града

За правилно разумијевање трансформације европских регија, неопходно је појашњење два незаобилазна појма: урбанизација и култура. Први појам најбоље осликава Харви⁷ који каже да „још од њиховог рађања, градови су израстали кроз процесе географске и друштвене концентрације вишкова производа. Отуда је урбанизација увек била класни феномен одређеног типа, јер се вишкови издвајају из неког одређеног места и од неког, док се контрола над употребом вишкова обично налази у рукама мањине (као што је то религијска олигархија или песник ратник са амбицијама на краљевски престо). Ова општа ситуација, разуме се, одржава се у условима капитализма, али у том случају на делу је сасвим другачија динамика. Капитализам

⁶ Доминик Мојси у књизи „Геополитика емоција“ посматра свијет глобализације кроз призму емоција, при чему појашњава како „култура страха, понижења и наде“ утиче на обликовање и европског простора кроз интеракцију Запада и „Других“ тј. већинске хришћанске популације и муслиманских заједница.

⁷ Дејвид Харви (Harvey) је данас најцитиранији географ и налази се међу 20 најцитиранијих научника из области друштвених наука. Увео је појам флексибилна акумулација, као резултат флексибилне производње. Дао је значајан допринос развоју квантитативне револуције у географији, антропологији и савременим политичко-географским темама. Као марксиста, изразити је критичар неолиберализма, а сматра се водећим филозофом географије.

почива, како нам Маркс вели, на непрестаној потрази за вишком вредности (профитом). Но, да би произвели вишак вредности, капиталисти морају да произведу вишак производа. То значи да капитализам непрестано производи вишак производа који захтева урбанизација. Такође, важи и обрнута релација. Урбанизација је потребна капитализму да би апсорбовао вишкове производа које производи у континуитету. На тај начин се појављује унутрашња веза између развоја капитализма и урбанизације. Стога није никакво изненађење да се логистичке криве раста капиталистичког *output-a* током времена увелико поклапају са логистичким кривама урбанизације светске популације“ (Харви 2013:27). С друге стране, Пикети разоткрива коријене неједнаког раста и развоја, који је као глобални економски феномен присутан и на европском континенту, па констатује да је економска важност Европе достигла свој максимум пред Први свјетски рат (око 50% свјетског БДП) и од тада стално опада. „На свјетском нивоу становништво је 2012. достигло близу 7 милијарди становника, а БДП нешто изнад 70.000 милијарди евра, из чега произлази да БДП по глави становника износи готово тачно 10.000 евра. Ако отпишемо 10% на амортизацију и подјелимо са 12, установићемо да тај број одговара износу мјесечног прихода од 760 евра по становнику. Другим ријечима, да су свјетска производња и доходи од ње једнако расподијељени, сваки би становник планете располагао приходом од око 760 евра мјесечно. У Европи живи 740 милиона становника, од чега око 540 милиона у ЕУ⁸ гдје је БДП по глави становника 27.000 евра, а око 200 милиона у блоку Русија / Украјина, гдје је БДП по глави становника 15.000 евра, једва 50% изнад свјетског просјека“ (Пикети 2015:70).

Европу карактерише и културна разноврсност, са регионалним, националним и транснационалним утицајем, а само једна од индикација је број од око 60 језика који се у њој говоре (24 званично у ЕУ). Разноликост култура је утицала на начине изражавања (језици, музика, сликарство, архитектура), као и на специфичност економских дјелатности, стамбене изградње, коришћења слободног времена и мобилности. Ове културе су у великој мјери обликовале разноликост пејзажа, градова и матрица насеља, као и архитектонско наслијеђе Европе.

Са социогеографског аспекта, уважавамо све врсте процеса који данас битно одређују карактер европских друштава и структуру њених градова, а за нас су значајна размишљања Е. Гиденса⁹ о новом друштвеном моде-

⁸ Пикети угрубо дијели Европу на два блока, при чему у ЕУ убраја и југоисток Европе и чланице ЕФТА, а остале земље с истока у блок Русија/Украјина.

⁹ Ентони Гиденс у књизи „Европа у глобалном добу“ пружа осврт на програмски документ „новог европеизма“ у виду заједничког писма Ј. Хабермаса и Ж. Дериде (2003) „*February 15, or What Binds Europeans Together: A Plea for a Common Foreign Policy, Beginning in the Core of Europe*“. Он апострофира важност реформе

лу, социјалној правди, економској политици и значају иновација. Ове крупне промјене у друштвеној сфери прати и измјена просторне и социјалне структуре европских градова, а те процесе, као и настанак нове „креативне класе“ и позиционирања нових елемената креативне индустрије у њему, је појаснио Р. Флорида¹⁰. Они укључују премјештања појединих услужних сектора из центра града на периферију-предграђе, а у супротном правцу, у централне градске зоне улазе нови садржаји креативне индустрије. Да би установио распрострањеност креативне класе, Флорида је створио „индекс креативности“¹¹ на основу којег је издвојио градове који предњаче у погледу привредног напретка и стварања нових радних мјеста. (карактеришу их три слова „Т“- таленат, технологија и толеранција). Ови градови су „пре свега космополитски, а припадници креативне класе су веома покретљиви и опредељују се за оне градове који у погледу начина живота нуде оно што они желе. Њима одговара активна, учесничка рекреација и култура непосредности-мешавина кафеа, ресторана, уметничких галерија и позоришта. Они се баве разноликим активним спортовима. У њиховим редовима се налази висок проценат квалификованих миграната“ (Гиденс 2009:91)

Додатни простор у широј зони центра града се обезбјеђује кроз процес *gentrifikacije* (eng. *gentry*-средњи сталеж) у коме се старе зграде или читави дијелови града, најчешће радничка насеља, бивши индустријски погони или складишта, претварају у скупе зграде за припаднике средње класе. Они се досељавају умјесто постојећег становништва, које себи не може да приушти повећање трошкова живота у центру града. Најчешће се центрификују центри градова са тенденцијом помјерања сиромашног становништва ка периферији. Често се те зоне поклапају са „No-go zone“, областима које су насељене углавном имигрантима афроазијског поријекла, која се најчешће налазе на периферији великих градова, Париза (*Saint Denny, Clichy, Sevran*), Лондона (*Enfield, Tower Hamlets, Newham*) или у ужем градском подручју нпр. Брисела, Бирмингема, Марсеја, Малмеа. Карактерише их низак ниво комуналне хигијене, запуштени објекти за становање и висок

друштвеног модела у европским државама због промјена до којих ће доћи услед успона Кине и Индије на свјетској сцени и пада европске економске конкурентности на глобалном тржишту и раста незапослености, те даје своје виђење будућности Европе кроз осам теза.

¹⁰ Ричард Флорида у књизи „Градови и креативна класа“ анализира глобалне социјалне, економске и културне промјене које доводе до формирања културне супериорности «креативне класе», као и везом између економског успјеха градова и демографског састава њиховог становништва.

¹¹ Заснива се на четири чиниоца: проценту креативне класе у оквиру радне снаге, проценту те класе у индустрији која почива на високој технологији, иновацијама мјереним бројем патената по раднику и „разноликости“ која се сматра одразом отворености.

ниво криминала. Ово је резултат тешког социјалног стања његових становника (незапосленост, нередовно школовање, одсуство социјалне и здравствене заштите), али и недовољне интегрисаности ове полуације у домицилно друштво у чијој сржи су језик и религија. Само у Британији, на бази пописа из 2011, процјењује се да постоји око 100 „затворених етничких енклава“, највише у Бирмингему, Лондону, Бредфорду и Лутону, а немири у париским предграђима 2012, које су пратиле рушилачке демонстрације, овај су проблем учинили глобално видљивим. У Француској се налази око 750 оваквих осјетљивих зона (*Zones urbaines sensibles*), а њихов абецедни преглед по градовима, укључујући картографски приказ, постављен је на званичној интернет страници француске владе¹².

Овај процес прати и „*diznifikacija*“ која се односи на промјену просторне структуре града и изградњу објеката који својом величином и обликом најачешће одударају од околног амбијента и представљају нову симболичну вриједност града са којом грађани треба да се идентификују и који треба да неутралишу локализам појединих квартова. Примјери овакве *diznifikacije* се могу наћи у свим великим метрополама, нпр. карактеристичне зграде у облику краставца (*cucumber tower*) у Лондону (*Gherkin*) и Барселони (*Tore Agbar*) или сутра, „Београд на води“. Градови се мијењају и прилагођавају потребама тржишта, па се и у антрополошком погледу мијењају кроз „*komodifikaciju*“ која комерцијализује и оно што није имало тржишну вриједност, па се културна обиљежја, језик или идентитет претварају у потрошачку робу. Четврти сегмент социогеографског аспекта је и тематски најшири и укључује процесе глобализације, однос према мигрантима и транскултурални аспект европских друштава.

На овакав начин питање социјално-географске структуре града посматрамо цјеловито и са више аспеката, јер је и њено формирање и развој, поред неког вида хомогености, резултат антропогеног дјеловања и стварања културног арела у видљивом функционалном пејсажу.

Умјесто закључка: нема статичности европских регија

Дефинисање нових регија и принципа регионализације европског геопростора је поново актуелно. Границе традиционалних европских макрорегија постају превазиђене, а законитости развоја датих регија постају видљиве поређењем њиховог карактера и датих принципа регионализације. Полазећи од хипотезе да физичкогеографски елементи, фактори и процеси имају детерминистичку улогу у регионалном диференцирању, окупљању (интегрисању) и у регионалној организацији географског простора, могуће

¹² <http://sig.ville.gouv.fr/atlas/ZUS/>

је издвојити пет хомогених природногеографских регија Европе: Источна, Западна, Сјеверна, Јужна и Централна (теза). На принципима Нове културне географије и под притиском економско-социјалних процеса, у чијој сржи је глобализација опредмеђена савременим политичко-географским и просторно-функцијским процесима, ове регије се трансформишу у нове регионалне цјелине. Оне су видљиве и у креирању нове регије (Југоисточна Европа) и проширењу Централне Европе према истоку, што ствара илузију нове *Mittel Europe* (антитеза). Ипак, нова регионална структура се помјера у правцу инвентивних регија које немају искључиво географско одређење, али имају тенденцију груписања: инвентивне и богате регије чешће су заједно од сиромашних и успјешних. Ово иде у правцу идеализованог циља европске територијалне кохезије- уједначеног територијалног развоја заснованог на принципима полицентричности и својеврсној синтези претходне тезе и антитезе. Овакве европске регије карактерише природногеографска различитост, цивилизацијска блискост и промјенљива функционалност простора, заснована на принципима савремене географије која регионализацију посматра „логиком функционалне парадигме, од првобитне претпоставке да разнородни и хетерогени елементи геопростора којег карактеришу различите просторне структуре и процеси, снагом функција могу бити повезани у јединствене регионалне цјелине високог степена функционалне кохерентности.“¹³

Функционалност простора одражава два концепта просторног уређења, проистекла из различитог нивоа достигнутог економско-социјалног развоја. У првом су државе-регије (тежња ка наднационалном нивоу) које припадају „европском пентагону“ којег карактерише висок ниво друштвеног благостања и територијалне кохезије уз велику уједначеност услуга и инфраструктуре између градова различитог нивоа и периферије, а други концепт важи за све остале регије (снажно утемељене на националном нивоу), које немају неопходни ниво друштвеног богатства да обезбиједе жељени ниво територијалне кохезије и функционалности простора осим регије главног града и, евентуално, градова другог нивоа (*second-tier cities*). То су градови који су достигли европски просјек економског развоја и БДП у датој регији, који имају у функцији напредне саобраћајне системе (метро или лаку градску жељезницу, кружни аутопут, бициклистичке стазе дуж главних саобраћајница, централизован систем управљања свјетлосном сигнализацијом и видео надзором, интермодални транспорт) и представљају значајне културолошке дестинације. Углавном, овако висок ниво градских услуга ван „пентагона“ имају само регије главних градова, па суштински оба поменута концепта теже истом циљу, да и „сиромашније и мање уређене“ државе, преко свог главног града уђу у јединствени и уређени европски простор заснован на

¹³ Тошић-Невенић, Гносеологија регионалне географије, Београд: Демографија бр. 5.

доступности модерних научно-технолошких рјешења уз висок ниво заштите животне средине.

У оваквом економско-социјалном амбијенту се одвија и снажна поларизација европског економског простора на „радни, штедљиви и одговорни сјевер и нераднички, расипнички и неодговорни југ-*PIGS country*“¹⁴, а која провејава у свјетлу економске кризе и захтјева европског Југа за снажнијом помоћи и већим осјећајем солидарности¹⁵. С тим у вези, Запад најбоље одсликава придјев суперионост, оличена у економској (неолибералној) и војно-политичкој (*NATO*) надмоћи, чији су европски центри лондонски *City* и валонски Монс. Сјевер има озбиљан проблем, неповољно природно окружење, од хладне и дуге зиме, депресивне и кратке обданице/ноћи, недостатка сунчеве свјетлости, а због које многи одлазе или желе отићи. Због страха да ће постати мањина у властитим државама, прибијегавају опробаном вишевијековном рецепту: издржати. Зато ову регију најбоље осликава придјев издржљивост. Централна Европа, из традиционалне економске снаге и бројне интелектуалне елите, црпи дозу рационалности, коју ми доживљавамо као прорачунатост. На Југу важе друга правила, миленијумска драма одвија се око *agore/foruma*, при чему су локално и лично испред глобалног и колективног. Зато и плаћају цијену лагодности, која се препознаје од одијевања и исхране до начина живота. Истовремено, Исток је у свом свијету скромности и мистике, изазван сталном потребом за одбрану постојећих ресурса, борбе против позападњачења¹⁶ и жеље за модернизацијом, свјестан неправди Запада, али и свог економског заостајања. Према енциклопедији Мистика „У православној Цркви мистика не постоји као нека школа или нека посебна мистика везана уз одређено лично искуство. Карактеристика православне мистике јесте да је битно еклезијска. Православни хришћанин поучен о мистерији вјере, храни се и духовно обликује по Цркви и у Цркви. Мистерија Цркве јесте средиште његовог живота. Он га моли, он га пјева, Црква је при-

¹⁴ Ово представља поједностављено и тенденциозно тумачење узрока економско-финансијске кризе најизраженије на југу, у државама: *Portugal, Italy, Greec, Spain*. (*PIGS eng.* свиње; *pejorativni* приступ кризи у штампи Централне и Западне Европе)

¹⁵ Јанис Варуфакис, грчки министар финансија то појашњава у ауторском тексту „Грчка, Њемачка и еврозона“ који је објављен на његовом блогу, а у којем он то представља сликовито као Езопову басну о цврчку и мраву (неоправдано Грци се представљају као цврчци, а Нијемци као мрави). Он суштину проблема види у разлици каматних стопа у Њемачкој и Грчкој и интересу крупног капитала.

¹⁶ Појам позападњачења је сјајно описао Семјуел Хантингтон у књизи Сукоб цивилизација: „Само наивна ароганција може да наведе Западњаке да претпоставе да ће незападњаци постати „позападњачени“ стичући западна добра. Заиста, шта свет може да закључи о Западу када Западљаци своју цивилизацију идентификују са пенушавим течностима, мушичавим жудњама и масном храном“? (Хантингтон 1998:63)

мила мистерију Васкрснућа и она га мора научавати, поново објављивати, са свим могућим сјајем што га омогућује литургијски израз. У сваком крште-ном Црква живи мистерију славног урањања у спасоносну воду, знак поврат-ка Оцу. (*Renneteau, Marcadet* 1990:286).

И опет, а гдје смо ми? Често из незнања или охолости, омаловажава-мо достигнућа нових *EU* чланица, а када погледамо њихове градове, остаје-мо изненађени љепотом и монументалношћу њихових архитектонских рјешења, али и застиђени скромношћу и једноставношћу стијешњених и неуређених појединих балканских градова, дојучерашњих касаба. Најбољи примјер који нас суочава с овим истинама је Темишвар¹⁷, а потврда да брзо учимо је Андрићград град преко којег желимо да надомјестимо нереализо-ване историјске стилове архитектонског наслијеђа, али и да превазиђемо „уклетост касабе“ и „менталитет паланке“.

Литература

- Вреск 1990: М. Vresk, Grad u regionalnom i urbanom planiranju, Zagreb: Školska knjiga.
- Гиденс 2013: Е. Гиденс, Европа у глобалном добу, Београд: Клио.
- Манкју 2013: G. Mankju, Principi ekonomije, Beograd: Ekonomski fakultet.
- Мојси 2012: D. Mojsi, Geopolitika emocija, Beograd: CLIO-Opstanak.
- Пикети 2015: T. Piketty, Kapital u dvadeset prvom vijeku, Sarajevo: Buybook.
- Сахтер 2008: Н. Sahter, INTERREG, Euroregije i trendovi Evropske akcije za prekograničnu saradnju, Сарајево: Zbornik radova “Euroregije i Jugoistočna Evropa”, FPN Sarajevo, str. 21-28.
- Станчећих 2006: V. Stančetić, Region kao razvojna perspektiva u Evropskoj uniji, Beograd: Službeni glasnik.
- Тодоровић, Стојановић 2005: Ј. М. Тодоровић, П. Б. Стојановић, Глобали-зација и регионализација-детерминанте трансформације и процеса интеграције геопростора, Београд: Гласник СГД, књ. 85-1, стр. 167-174.
- Тошић 2012: Д. Тошић, Принципи регионализације, Београд: Универзитет у Београду, Географски факултет.
- Тошић, Невенић (2008): Д. Тошић, М. Невенић, Гносеологија регионалне ге-ографије, Београд : Демографија, књ. 5, стр. 171-194.

¹⁷ Из фондова ЕУ се тренутно реконструишу три главна градска трга и фасаде 80 јавних зграда у центру града.

- Флорида 2003: R. Florida, *Cities and the Creative Class*, < <http://creativeclass.com/rfcgdb/articles/4%20Cities%20and%20the%20Creative%20Class.pdf>> 02. 09. 2015.
- Фулер 1997: E. G. Fuller, *Prepravljanje svjetskih granica*, *World Policy Journal*, spring 1997, u: *Glasnik Islamske zajednice u BiH*, Sarajevo: I dio, LX, br. 11-12, str.1339-48 i II dio, LXI, br. 1-2, str.61-70.
- Хадсон 2005: R. Hudson, *Region and place: Devolved regional government and regional economic success?*, *Progress in Human Geography*, Vol. 29, issue 5.
- Хантингтон 1998: С. Хантингтон, *Сукоб цивилизација*, Подгорица: ЦИД.
- Харви 2013: D. Harvi, *Pobunjeni gradovi-od prava na grad do urbane revolucije*, Novi Sad: Mediterran.
- Харви 2013: D. Harvey, *Kratka povijest neoliberalizma*, Zagreb: vbz.
- Шабић, Павловић 2007: Д. Шабић, М. Павловић, *Глобални и регионални развој Европске Уније*, Београд: Универзитет у Београду, Географски факултет.
- EU, *Europe 2020*, <<http://eur-lex.europa.eu/>> 27. 08. 2015.
- EU, *Fifth report on economic, social and territorial cohesion: the future of cohesion policy*, 28. 08. 2015.
- ESPON, *Territories finding a New Momentum: Evidence for Policy Development*, www.espon.eu/ 28. 07. 2015.
- ESPON 2013, *Progress on a European Platform for Applied Territorial Science*, 2014
- ESDN *Quarterly Report April 2015*, <<http://www.sd-network.eu/?k=quarterly%20reports>> 09. 07. 2015.
- MCRIT, *Urban and rural narratives and spatial development trends: State of the Question*, Barcelona, 21. 08. 2015.

Goran V. Mutabdzija

CHALLENGES OF REGIONALIZATION: EUROPEAN UNION VS. EUROPE

Summary

This paper emphasizes a strong geographic transformation of Europe over the past quarter of a century, which requires recognition of the economic-geographic and political-geographic process that led to it. Some of the consequences of this dynamic development can be perceived through the process of regionalization of European geographic space, which can be seen in numerous examples of the formerly solid national borders and clear outlines of geographic regions (thesis). Today, they are fluid and reshaped under the influence of new cultural geography (antithesis), and the inventiveness of regions and cities is made on the principles of creative destruction that has created a new regional structure (grouping successful region) that transcends national boundaries (“European pentagon”) and represents a guideline for other regions (synthesis).

ДОПРИНОС КЛАСИКА СРПСКЕ МАТЕМАТИКЕ ЕВРОПСКОЈ И СВЈЕТСКОЈ НАУЦИ

Апстракт: У овом раду издвојени су математичари српског народа који имају европски и свјетски признате резултате и који су уткани у планетарну баштину из природних наука, а посебно из математике. У том смислу навешћемо тринаест најзначајнијих класика српске математике, а то су: Лазар Хиландарац (14/15 вијек), Руђер Бошковић (1711-1787), Владимир Варињак (1865-1942), Михајло Петровић (1868-1943), Никола Салтиков (1872-1961), Бранислав Петронијевић (1875-1954), Антон Билимовић (1879-1970), Тадија Пејовић (1892-1962), Јован Карамата (1902-1967), Милош Радојчић (1903-1975), Ђуро Курена (1907-1993), Драгослав С. Митриновић (1908-1967) и Војислав Авакумовић (1910-1990).

Кључне ријечи: класици, српски, математика, европска, наука.

Увод

У овом раду ћемо издвојити тринаест класика српске математике чији је значајан допринос у европској и свјетској науци и култури, а темељ им се налази у математици Византије и средњовјековне Србије.

Математичари Византије су били учитељи српских математичара тога времена, од којих посебно истичемо сљедећа имена: Прокл Диадокх (Проклоξ, Διαδοχοξ, 410–485), Антемије (Ανθίμιος, умро 534. год.), Исидор Милетски (Ισιδωραξ, 6. вијек), Симпликије (Simplikioх, умро 549. год.), Еутокије (Ευτοκιοх, 6. вијек), Лав Математик (9. вијек), Михаило Псел (Μσαηλ Yellox1018–1078), Максим Плануд (Μαξιμοх Planoudhх, 1260–1310) и Мануил Мосхопулос (Μανουηλ Mosχοπολοξ, 13–14. вијек).

Математичари средњовјековне Србије су трасирали осам вијекова математике у српском народу: Јован Далматски (11. вијек), Трифун Дубровчанин (почетак 14. вијека), Јован Педиасим (14. вијек), Исак Аргир (1310–1371), Лазар Хиландарац (14/15. вијек), Пахомије Логофет (почетак 15. вијека) и Прохор (почетак 15. вијека).

¹ radoslav_milosevic@yahoo.com

Због вишевијековног робовања под Турцима прекинут је континуитет развоја математичке мисли код Срба. Тек послје општенародне револуције за ослобођење Србије од Турске империје јављају се бројни ствараоци из математике и природних наука од којих се посебно истичу: Владимир Варићак, Михаило Петровић Алас, Николај Салтиков, Антон Билимовић, Тадија Пејовић и Бранислав Петронијевић.

У двадесетом вијеку настао је процват математичке мисли код Срба са преко стотину математичара чији су резултати од националног, европског и општесвјетског значаја. Између њих посебно се истичу: Јован Карамата, Ђуро Курепа, Драгослав Митриновић и Војислав Авакумовић који припадају класици српске математике.

Многе научне тезе ових математичара су и данас актуелне, те инспиришу нове генерације научника код нас, у Европи али и у свијету. Истакнућемо неке њихове главне научне тезе и теорије, као што су Часовник на торњу у Кремљу Лазара Хиландарца, Бошковићева крива о закону силе, Варићакове теорије функција, Петровићев хидроинтегратор и криптографија, Салтиковичеве диференцијалне једначине, Петронијевићева дискретна геометрија, Билимовичеве теорије кретања са једним степеном слободе, Пејовичеве егзистенције рјешења диференцијалних једначина, Караматине функције у теорији вјероватноће, Радојчићеве теорије из топологије, Курепину тезу о лијевом факторијелу, Митриновићеве функционалне неједнакости, Авакумовичеве специјалне и партикуларне теорије елиптичких функција.

Сви ови српски математичари заслужују да се о њима и њиховим научним доприносима сачине исцрпне монографије, што до сада није урађено.

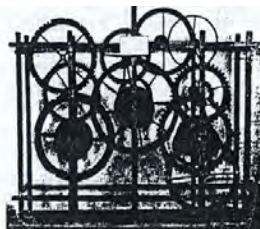
ЛАЗАР ХИЛАНДАРАЦ

Допринос српској математици средњег вијека дали су неколико најистакнутијих претходно наведених имена, а то су: Трифун Дубровчанин, Исак Аргир и Лазар Хиландарац.

Из плејаде математичара средњовјековне Србије издвојићемо тада најпознатијег математичара, физичара и инжењера Лазара Хиландарца (14/15. вијек) за кога савремена руска литература наводи да је он „српски Архимед“.



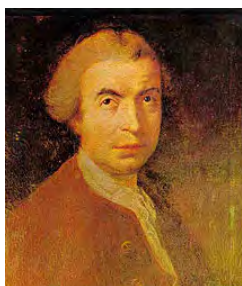
Лазар Хиландарски
(14/15 вијек)



Византија и Србија су
колијевке механичких часовника

На молбу московског кнеза Василија, 1404. године Лазар је саградио први механички часовник у Кремљу, што је велики резултат српске науке тог времена. На лијевој слици Лазар тумачи кнезу рад часовника; на десној слици је изглед унутрашњости часовника. Лазар се користио Архимедовом подјелом круга полигонима и процјеном његовог обима ковао је зупчаник.

РУЂЕР ЈОСИФ БОШКОВИЋ



Од математичара прије 1800-те године поред Лазара Хиландарца најпознатије математичко име српског поријекла по оцу је Руђер Јосиф Бошковић.

Руђер Јосиф Бошковић рођен је у Дубровнику 1711. године, а умро је у Милану 1787. године.

Животопис овог научника је универзалан. Он је из области математике, астрономије, географије, оптике, теорије атома, једном ријечју, свјетски научник и дипломата.

Из животописа ваља истаћи да је Руђер Бошковић рођен као шести син и осмо дијете од оца Николе, Србина из Требиња и мајке Талијанке Павле Бетре (*Paola Bettera*). Основно о бразовање је стекао у Дубровнику, а са 15 година одлази у Рим, гдје ступа у исусовачки Папински универзитет Грегориана и 1732. године завршава филозофију, а недуго потом и теологију. По завршеном студију теологије заређен је за свештеника и ступио је у исусовачки ред. Године 1740. постаје професор математике.

Руђер Бошковић се бавио многим математичким проблемима, бесконачно малим величинама, логаритмима негативних бројева, проблемом тијела максималне контракције итд. У својој књизи *Elementa matheseos universae* (1754), даје знатан број теорема из тригонометрије, први изводи четири основне диференцијалне формуле сфернетригонометрије, као и оскулаторни круг.

У расправи *De aestu maris* (1747), први међу математичарима говори о неееуклидској геометрији, у којој се с кривим ради исто као и с правим, те предлаже геометрију с три и више просторних и једном временском величином, која се и данас употребљава.

Бавио се и астрономијом и објавио пет књига под називом *Opera pertinentia ad opticam et astronomiam* (1785). У њима излаже своју теорију о аберацији свјетлости, те као и Анштајн сматра брзину свјетлости константним. По њему је све релативно, како простор, тако и вријеме. Мјерила нису константне дужине и смањују се у правцу кретања. Као метод за проналажење скретања свјетлосне зраке при пролазу кроз разне средине, препоручује огледе с два телескопа од којих је један испуњен водом. Испитујући криву астрономске рефракције, први одређује висину тропосфере. Из три посматрања Сунчевих пјега одређује ротацију Сунца и његов пречник, изводи једначину шестог степена закретање комета, коју су касније прихватили Олберс (*Olbers*), Лагранже (*Lagrange*), Ополцер (*Opolcer*) и Вилкенс (*Wilkins*). Замишља звијезде као већа или мања сунца. Његова атомистика предвидјела је звијезде с веома густом и веома разријеђеном материјом, дивове и патуљке, који су откривени теку 20. вијеку. Звјездарник у Брери близу Милана, за који је израдио планове, био је најмодернији у то доба. Основао је практичну астрономију, први указао на потребу испитивања грешака мјernih инструмената и дао формулу за исправке грешака.

У геодезији, 1741. Руђер Бошковић је изнио идеју о геиду као облику Земље. У књизи *De litteraria expeditione per pontificiam ditone ad dimentendos meridiani gradus et corrigendam mappam geographicam, iussu et auspiciis Benedicti XIV* (1755) први обраћа пажњу на скретања вертикала, што је, по њему, посљедица несразмјерне расподјеле маса на површини Земље. У ту је сврху 1750. извео мјерење меридијанског лука између Рима и Риминија заједно с Кристофером Мајером (*Christophorom Maireom*) и развио мрежу троугла са двије геодетске основице код Рима и Риминија. Књига је преведена и на француски 1770. године.

Страница из Бошковићеве књиге Теорија природне филозофије с пртежима кривих и данас се називају Бошковићеве криве силе.

У оптици је познат по инструментима попут призме с промјенљивим углом и кружног микрометра.

У дјелу *Theoria philosophiae naturalis redacta ad unicam legem virium in natura existentium*, објављеном у Бечу 1758. године, износи да је све материја и кретање. По њему је материја састављена од истих чинилаца, само је различити закони чине различитом. Боров (*Bohrov*) модел атома је директна посљедица Бошковићевог модела атома. Он уводи закон сила, које су од-

бојне на малим међуелектронским удаљеностима, а привлачне на великим удаљеностима, што касније даље развија Михаил Фарадеј (*Michael Faraday*). Атом своди на средишњу тачку око које се шире облаци привлачно-одбојних сила (*Бошковићево поље*).

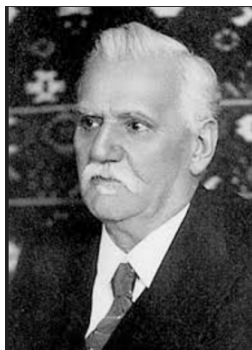
Бошковић се, иако свештеник, залагао за Коперников систем. Био је врло угледна личност тог времена. Године 1761. астрономи су се припремали да посматрају пролаз Венере испред Сунчевог диска и у ту сврху га британско Краљевско друштво шаље у Цариград како би могао посматрати тај пролаз. Руска академија науке га прима за члана у Санкт Петербургу. Француска га је 1773. кад је укинут исусовачки ред, именovala управником оптике за морнарицу. Био је познат и као инжењер, пјесник и дипломата. Као инжењер, на захтјев папе Бенедикта XIV (*Benedikta XIV*), направио је планове за поправку апсида и купола Цркве Светог Петра у Риму и радио је на исушивању мочвара у Италији. Као дипломата одлази у Лондон како би ублажио сумње Велике Британије да Дубровник пружа услуге Француској и на тај начин крши своју неутралност. Тада бива примљен и у лондонско научно друштво.

У Загребу је 1950. године основан Институт за научна истраживања на подручју атомске физике, који је на приједлог хрватског физичара Ивана Супека добио име Руђера Бошковића. Астрономско друштво у Београду је названо по њему, као и један кратер на Мјесецу.

Најпознатија дјела су му: *De maculis solaribus* 1736. (О Сунчевим пјегама), *De circulis oscillatoribus* 1740. (О оскулаторном кругу), *De viribus vivis* 1745. (О живој сили), *De cometis* 1746. (О кометама), *De aestu maris* 1747. (О морским плимама), *De lumine* 1748. (О свјетлости), *Elementa matheseos universae* 1754, *De litteraria expeditione per pontificam ditione ad dimentiendo meridiani gradus et corrigendam mappam geographicam, iussu et auspiciis Benedicti XIV* 1755, *Theoria philosophiae naturalis redacta ad unicum legem virium in natura existentium* 1758, *Opera pertinentia ad opticam et astronomiam* 1785.

Основне тезе Руђера Бошковића су: *Сама природа ствари остаје тајна и најскривеније супстанце ствари директно не сазнајемо. Честица знања до које смо дошли стоји према цјелокупној самој природи у размјери безгранично мањој од зрна ситног пијеска према нашем свемиру што га видимо. Сфера апсолутног припада само трансцендентном свијету, све је друго релативно.*

ВЛАДИМИР ВАРИЋАК



Рођен је у Швици крај Оточца 1865. године. Основну школу је похађао у Сиску, у Петрињи нижу реалку коју је завршио 1880, а вишу реалку у Загребу коју је завршио 1883. године. Студирао је математику и физику на Мудрословном факултету у Загребу. Дипломирао је 1888. године. Докторирао је већ 1891. године на тему “Теорија ножиштних кривуља”. Након тога радио је као професор у реалним гимназијама у Земуну, Бакру, Загребу и Осијеку. Предавао је Милутину Миланковићу. Наставио је с академским напредовањем те је хабилитирао на Мудрословном факултету 1895. године. Исте му је године додијељена дозвола за предавања на универзитету (*venia legendi*) за алгебарску анализу и сферну тригонометрију. Године 1898. основана је Шумарска академија. Варићак је у новој школи као учитељ математике и физике, а 1899. године је постао суплент на Мудрословном факултету након што је отишао проф. Карел Захрадник у Брно, а већ 1902. предаје математику као редовни професор. Редовни је члан ХАЗУ од 1904. године. Врло је заслужан за развитак српског математичара Радивоја Кашанина који је тада студирао у Загребу, и био је инструктор Ђури Курепи. Академске године 1921/1922. вршио је дужност декана факултета. Био је ректор Свеучилишта у Загребу од 1921. до 1922. године. Проректор је био након ректорског мандата 1922/1923. те од 1928/1929. до 1931/1932. Кад је умро ректор Милер 1928. године, по други пут је изабран за проректора. Био је члан Чешке академије наука, САНУ и Хрватског природословног друштва. Умро је у Загребу 1942. године.

Научна интересовања проф. Варићака била су теорија равнинских кривуља, теорија функција, теорија релативности и математичко-педагошка проблематика. Много је придонио анализирању Бошковићевог математичког дјеловања. Уживао је свјетски углед. Водио је научну полемичку кореспонденцију с водећим свјетским физичарима попут Анштајна и других.

МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ АЛАС



Рођен је 1868. године у Београду, на Савској падини, недалеко од Конака кнегиње Љубице, као прво од петоро дјеце оца Никодима, професора Богословије, и мајке Милице, рођене Лазаревић, ћерке проте Новице Лазаревића.

Завршио је Прву београдску гимназију у периоду 1878-85, у генерацији са Милорадом Митровићем, Јованом Цвијићем, Павлом Поповићем и другим великанима, о чему је написан роман и снимљен ТВ-филм „Шешир професора Косте Вујића“, а затим је уписао

Природно-математички одсјек Филозофског факултета у Београду. Студије у Београду завршио је 1889. године. Послије тога, у септембру 1889. отишао је у Париз ради даљег школовања и спремања пријемног испита за упис на *École Normale Supérieure* (Висока нормална школа, Научни одсјек). На Сорбони је дипломирао математичке науке 1891. године, а физичке науке 1893. године. Као најбољи студент своје генерације присуствовао је пријему код председника Француске републике 1893, а исто тако и 1894. године. Радио је на припреми доктората и 21. јуна 1894. године одбранио је докторску дисертацију на Сорбони, пред комисијом професора Шарла Ермита, Емила Пикара и Пола Пенлевеа и стекао степен *Docteur ès sciences mathématiques* (доктор математичких наука). Његов докторат је био из области диференцијалних једначина. Одбрани доктората је присуствовао и посланик Краљевине Србије у Француској, Милутин Гарашанин.

Године 1894. године постао је професор за математичку групу предмета на Великој школи у Београду, наслиједивши на том мјесту Димитрија Нешића, а приликом избора имао је само један глас више од противкандидата Петра Вукићевића. Краљ Александар I Обреновић га је својим указом од 22. октобра/3. новембра 1894. поставио за професора математике на Великој школи. Алас је у то вријеме био један од највећих стручњака у свјету за диференцијалне једначине. Предавао је многим генерацијама студената, све до одласка у пензију 1938. године. Године 1897. постао је дописни члан Српске краљевске академије и дописни члан Југословенске академије знаности и умјетности у Загребу. Редовни члан Српске краљевске академије постао је 1899. године, када је имао 31 годину. Био је члан академија наука у Прагу, Варшави и Букурешту, и члан више научно-математичких друштава у свијету.

Конструисао је хидроинтегратор и са њиме освојио златну медаљу на Свјетској изложби у Паризу 1900. године.

Када је 1905. године Велика школа прерасла у Београдски универзитет, међу првих осам редовних професора, који су даље бирали цијели наставни кадар, био је и Мика Алас. Предавао је на Филозофском факултету гдје је 1908/09. био декан.

Објавио је велики број проналазака, научних радова, уџбеника и путописа са својих поморских путовања. Добио је велики број награда и признања и био је члан неколико иностраних академија наука (Праг, Букурешт, Варшава, Краков) и научних друштава. Године 1927. после смрти Јована Цвијића, академици су га предложили за предсједника Академије, али власти нису прихватиле овај приједлог. Разлог је вјероватно био тај што је Михаило Петровић Алас био близак пријатељ принца Ђорђа Карађорђевића, краљевог брата, који је 1925. ухапшен и који се налазио у кућном притвору. Године 1931. академици су га једногласно предложили за предсједника Академије, али власти поново нису прихватиле приједлог.

Године 1939. постао је почасни доктор Београдског универзитета. Исте године награђен је Орденом Светог Саве првог реда.

По свом научном раду и резултатима Михаило Петровић Алас спада у највеће српске математичаре, једини математичар међу 100 најзнаменитијих Срба. Његова заслуга је посебно велика што је био оснивач београдске математичке школе, из које је проистекао велики број његових ученика који су наставили његово дјело. Све докторске дисертације из математике одбраћене на Београдском универзитету од 1912. до Другог свјетског рата, биле су под његовим менторством.

Био је учесник Балканских ратова и Првог свјетског рата као официр, и после рата је био резервни официр.

Бавио се криптографијом, његови шифарски системи су дуго година коришћени у војсци, све до Другог светског рата. Године 1941. он је поново позван у рат као резервни официр, Њемци су га заробили али су га после неког времена пустили због болести, захваљујући интервенцији пријатеља, принца Ђорђа Карађорђевића, који се за њега заложио код своје тетке Јелене Савојске, краљице Италије.

Професор Михаило Петровић је умро 8. јуна 1943. у свом дому на Косанчићевом венцу у Београду. Сахрањен је на Новом гробљу у Београду 9. јуна 1943, а од њега су се говором опростили епископ браничевски Венијамин Таушановић, академик Милутин Миланковић и ректор Универзитета у Београду Никола Поповић.

Његова кућа у Београду из 1910. године дјело је архитекте Петра Бајаловића, Косанчићев венац 22 и налази се под заштитом државе као споменик културе.

Бавио се рибарством, отуда и његов надимак Алас. Године 1882. постао је рибарски шегрт, 1888. рибарски калфа, а 1895. положио је испит за рибарског мајстора. Учествовао је доношењу првог „Закона о слатководном риболову на језерима и ријекама Србије“, 1898. године. На Међународној изложби у Торину 1911. добио је златну медаљу за изложене експонате из рибарства. Рекордан улов је имао 1912. када је уловио сома од 120 kg. Био је не само љубитељ, него и добар познавалац рибарства, па је у том својству учествовао у преговорима за закључење конвенције о риболову са Румунијом, као и у преговорима о заштити риболова на Сави, Дунаву и Дрини са Аустроугарском. Био је једна од најпопуларнијих личности старог Београда, познат као Мика Алас.

Свирао је виолину; 1896. основао је свирачко друштво под називом „Суз“.

Михаило Петровић био је страствени путник, пропутовао је кроз све европске земље и упознао њихове главне градове, а обишао је и Сјеверни и Јужни пол. Писао је и путописе, а написао је и роман „Јегуље“. Објавио је и књигу „Ђердапски риболовци у прошлости и садашњости“.

Девета београдска гимназија је добила име по њему, као и централна београдска Основна школа „Михаило Петровић Алас“ на Јовановој пијаци.

НИКОЛА САЛТИКОВ



Никола Николајевић Салтиков родио се у мјесту Вишњи Волочек, губернија Твер, 1866. године у Русији.

Пошто је завршио студије на Универзитету у Харкову 1895. године, задржан је на приједлог професора А. М. Љапунова, К. А. Андрејева и В. А. Стеклова да се спрема за професора универзитета. Магистарски испит је положио 1898. године, и био је ученик А. М. Љапунова и В. А. Стеклова. Послије студијских путовања по Француској и Њемачкој, 1900. године изабран је за професора рационалне механике Технолошког института у Томску, а 1903. године изабран је за професора рационалне механике у Политехничком институту у Кијеву. 1905. године одбранио је докторску тезу из математичких наука, а 1906. године постао је професор рационалне механике на Универзитету у Харкову, послје одласка В. А. Стеклова.

Крајем новембра 1919. године напустио је Харков, због бољшевичке револуције, и отишао на Кавказ у Грузију, где је постао професор теоријске математике на Грузијском Универзитету и у руском Политехничком институту у Тифлису. Ускоро је напустио Русију и фебруара 1921. године изабран је за редовног професора математике на Универзитету у Београду, на ондашњем Филозофском факултету.

Још прије свршетка студија, 1894. године, Салтиков је почео да се бави научним радом из области механике и математике. Тај рад се није прекидао до краја живота, и трајао је скоро седам деценија. У другој половини свога рада бавио се искључиво математиком и то теоријом парцијалних једначина првог и другог реда, и објавио је око 300 библиографских јединица. Поред обимног рада из области математике предавао је теорију парцијалних једначина првог реда, вишу алгебру, аналитичку геометрију, теорију елиминација и пројективну геометрију. Предавао је два мјесеца годишње у Белгији, и то на сва четири универзитета, у времену од деценије ипо. Од краја XIX вијека, па до краја живота, проф. Салтиков је учествовао са саопштењима на скоро свим свјетским конгресима и скуповима, као и на југословенским. Интересовао се за питања наставе средње школе, чему је посвећивао неке своје стручне радове. Имао је интересовања и за историју математике и дао јој је своје прилоге.

Добио је као признање медаљу од Универзитета у Бриселу, 1955. године, одликован је Орденом града I реда, а 1959. године, постао је добитник Седмојулске награде СР Србије. Године 1934. године проф. Салтиков изабран је за дописног члана Српске краљевске академије, а 1946. године за редовног члана Српске академије наука. Професор Салтиков је био члан математичких друштава у Харкову, Кијеву, Москви, Паризу, Палерму и Берлину (до свјетског рата), почасни члан Математичког друштва у Белгији, дописни члан Краљевског друштва наука у Лијежу, Математичког серкла у Москви, Руске поткомисије Интернационалне комисије за наставу математичких наука и Француског друштва физике. Сем тога био је члан Друштва математичара, физичара и астронома СР Србије од оснивања. Истраживачка дјелатност проф. Салтикова обухвата вријеме од 1895. до 1961. године, дакле 66 година.

За то вријеме Салтиков се бавио претежно парцијалним једначинама, а и обичним дифференцијалним једначинама, геометријом и механиком. Н. Салтиков имао је за узор велики број руских математичара тог времена, А. М. Љапунова, В. А. Стеклова, В. П. Ермакова и друге, а са друге стране чувена имена француских, њемачких и других математичара XIX вјека као што су: Коши (*Cauchy*), Бертран (*Bertrand*), Поасон (*Poisson*), Лиувил (*Liouville*), Јакоби (*Jacobi*), Мајер (*Mayer*), Софус Ли (*Sofus Lie*) и други. Узор су му највише била дјела Ојлера (*Euler*), Даламбера (*D'Alembert*), Лагран-

жа (*Lagrange*), Шарпија (*Charpit*), Кошија, Монжа (*Monge*), Поасона, Вилера (*Weiler*), Јакобија, Мајера, Лиувила, Софус Лиа и тако је пронашао низ нових чињеница. Познавање тог огромног материјала омогућило је да се исправе неке историјске нетачности у вези с проналасцима појединих метода.

Пронашао је Шарпијев мемоар у Француској Академији у Паризу и тиме исправио неправду учињену Шарпију у погледу приоритета рјешења парцијалне једначине првог реда. Указао је и на то да метод А. Мајера, уствари, потиче од Јакобија, иако је С. Ли мислио супротно.

Н. Салтиков је увео појам карактеристичне функције. Уопштио је Јакобијеве теореме о системима каноничних диференцијалних једначина и њиховим интегралима, а дао је и лакши доказ Јакобијевог поступка за линеарне симултане једначине. Салтиков је уопштио ставове Јакобија који се односе на регуларне елементе да би они важили и за случај када нису рјешиви по каноничним промјенљивим друге класе. Он је увео функционалне групе интеграла диференцијалних једначина карактеристика и системе линеарних једначина које нису у инволуцији, па се овдје не може употријебити Јакобијева метода заснована на Поасоновој теорему. Салтиков је дао своју теорему, општију од Поасонове, чиме је проблем ријешен. Салтиков је уочио да се велики број једначина механике интеграле квадратурама и то раздвајањем промјенљивих. Он је пронашао класе једначина са раздвајањем промјенљивих, при чему су они услови које су пронашли Лиувил и Стäckел, били специјални случајеви оних које је нашао Салтиков. Проучавајући идеје Ермакова, уочио је чињеницу да је за сваку диференцијалну једначину могуће формирати ад хок извјестан број трансформација додира, које су од значаја за чисто практичну страну проблема. Интегрално је обичне и парцијалне једначине помоћу трансформација додира. У теорију парцијалних једначина увео је појам скраћених трансформација додира чија је ефикасност у појединим случајевима била велика. Посветио се и проучавању радова Софус Лиа. Притом је нашао да се појам функционалних група, који се сматра Лиевим проналаском, налази већ код Јакобија. Затим је показао да су интегрални С. Лиа извјесна формална генерализација свих других интеграла, али кад се постави питање њиховог стварног постојања, долази до тога да они постоје само за врло специјалне облике једначина. За парцијалне једначине са више од двије промјенљиве даје општи облик једначина које допуштају Лиеве интеграле. Салтиков је написао низ расправа, монографија и уџбеника, чија би анализа била дуга. Наводимо најзначајније:

1. “*Sur la theorie des Equations aux derivees partielles du premier ordre d’une seule fonction inconnue*”, Париз, 1925.
2. “*Methodes classiques d’integration des Equations aux derivees partielles du premier ordre*”, Париз, 1931.
3. “*Methodes modernes d’integration aux derivees partielles du premier*

a' une ordre fonction inconnue", Париз, 1934. 4. "Метода интегралне парцијалних једначина првог реда са једном непознатом функцијом", Београд, Српска академија наука, 1947. Прва монографија садржи разрађене и допуњене његове резултате, објављене у времену од 1909. до 1918. год. Између осталог, овдје је изложена веза између Лагранжевих и Лиевих потпуних интеграла. Друга монографија је објављена у едицији *Memorial des Sciences Mathematiques* и садржи кратак преглед развоја парцијалних једначина кроз XVIII и XIX вијек са једном знатном библиографијом. Трећа монографија успоставља везу између резултата Јакобија, Кошија, Бертрана и Софус Лија у истој едицији као и друга. Четврта књига има преко 700 страна и представља Салтиково животно дјело. Она садржи огроман материјал, који јој даје карактер енциклопедије, у којој се налазе резултати и исправке које је Салтиков учинио.

Значајан је његов рад који се односи на елементарне методе интегралне парцијалних једначина другог реда. Дао је дефиниције врста интеграла диференцијалних једначина другог реда. Указао је на постојање интеграла са једном произвољном функцијом и двије произвољне константе и такав интеграл је назвао мјешовити општи интеграл. Скренуо је пажњу на инваријанте Лапласове једначине другог реда, посебно на инваријанте виших редова, као и на њихову улогу. Код Монж-Амперове једначине дао је низ корисних допуна и примједби.

Салтиков је написао уџбеник из аналитичке геометрије, руску и српску верзију, и два краћа уџбеника из парцијалних једначина првог и другог реда. У уџбенику „Парцијалне једначине другог реда“ налазе се оне методе и примјери о којима је било ријечи. Налазе се и примједбе о једначинама другог реда које се свode на Шарпијев систем једначина са примјерима које је дао Салтиков ученик Лав Шчедрин.

Десетина његових ученика наставила је да разрађује његове идеје. Тако су четворица израдили тезе а остали дали радове из области парцијалних и обичних једначина.

Дјелујући на Београдском универзитету скоро пола вијека, проф. Салтиков је утицао својом ријечи и писаним дјелима на све. Иако је поникао у нашој средини, не припада само нашој већ и свјетској науци.

БРАНИСЛАВ ПЕТРОНИЈЕВИЋ



Рођен је у Совљаку код Уба 1875, а умро у Београду 1954.

Унук протојереја Петронија Јеремића, по коме је презиме Петронијевић добио његов отац, богослов, који није био свештеник. Бранислав Петронијевић је завршио Гимназију у Ваљеву. У својој 19. години живота одлази у Беч на студије медицине, не толико због тог студија колико због могућности да се посвети студијама филозофије.

Докторски рад успјешно је одбранио 1898. године. Исте године постављен је за учитеља језика у Трећој београдској гимназији, гдје истовремено предаје и филозофску пропедевтику. Крајем те године постављен је за доцента Велике школе, а већ наредне, 1899. године, постаје ванредни професор.

Године 1903. постављен је за редовног професора Велике школе, а када је ова прерасла у Универзитет опет постаје ванредни професор, да би 1919. године био изабран за редовног професора. Године 1921. Петронијевић постаје редован члан Српске краљевске академије.

Проглашен је за најважнију личност ваљевског краја свих времена. Унио је 52 новине у научни свијет. Биста Бранислава Петронијевића налази се у Убском градском парку.

АНТОН БИЛИМОВИЋ



Антон Димитрија Билимовић је рођен 1879. године у Житомиру у Украјини. Његов отац је био војни лекар. Основну школу је завршио у мјесту Владимир на Кљазми у данашњој Русији. По завршетку Кадетског корпуса уписао је Николајевску инжењерску академију у Санкт Петербургу, али се касније пребацио на Физичко-математички факултет Кијевског универзитета. Дипломирао је 1903. године са златном медаљом.

Магистраску тезу под називом „Једначине кретања конзервативних система и њихова примјена“ одбранио је на Кијевском универзитету 1903. године. Од 1905. до 1907. године био је на усавршавању у Паризу и Гетингену. Године 1907. године у Одеси

је одбранио докторску дисертацију: „Контактно кретање чврстих тела, први дио: кретање са једним степеном слободе“.

У Русији је радио од 1903. до 1920. године, прво као асистент на Катедри за механику Кијевског универзитета, потом од 1907. године као доцент на Кијевском универзитету и коначно од 1915. године као редовни професор Новоросијског универзитета у Одеси. На истом универзитету у два наврата је био ректор.

Антон Билимовић је у Србији радио од априла 1920. па до свог пензионисања 15. фебруара 1955. године. По доласку у Србију изабран је за ванредног професора Филозофског факултета у Београду, да би већ 1926. године постао редовни професор Филозофског факултета за област рационална механика и примењена математика. Професор Билимовић изабран је за дописног члана Српске академије наука и уметности 1925. године, а од 1936. године је био редовни члан Академије. У току Другог свјетског рата био је удаљен са Универзитета, али је по његовом завршетку примљен назад. Антон Билимовић је први управник Математичког института Српске академије наука и уметности основаног 1946. године. Такође је био један од оснивача Одељења за техничке науке Српске академије наука и уметности и оснивач Југословенског друштва за механику. Године 1926. постао је директор и оснивач Клуба математичара Београдског универзитета, а 1936. године је основао часопис *Publications de l'Institut Mathématique*.

Професор Билимовић умро је у Београду 1970. године.

ТАДИЈА ПЕЈОВИЋ



Рођен је у Драчу 1892. године, а умро у Београду 1982. године.

Био је српски математичар, редовни професор Универзитета у Београду.

Био је један од 1300 каплара у Првом свјетском рату. Филозофски факултет Универзитета у Београду, групу за математику, уписао је 1919. године. Докторирао је математику 1923. код Михаила Петровића Аласа тезом под називом „Нови случајеви интегралитета једне важне диференцијалне једначине првог реда“. Мобилисан је као резервни потпуковник када је почео Други свјетски рат, заробљен је и провео је у заробљеништву период рата до завршетка 1945. године.

Предавао је на Филозофском факултету Универзитета у Београду, и касније на Природно-математичком факултету. Био је у периоду 1952-1954. декан Природно-математичког факултета. За своја предавања писао је уџбенике. Најзначајнији су били: „Математичка анализа“ у 5 књига, и „Диференцијалне једначине“ у 2 књиге. Био је ментор више докторских дисертација, међу којима су Војин Дајовић (1956), Недељко Парезановић (1962), Славиша Прешић (1963), Милосав Марјановић (1964) и други.

Када је 1. марта 1948. основано Друштво математичара и физичара Србије, Тадија Пејовић је био први предсједник овог друштва (1948—1952). Друштво је промијенило назив у Друштво математичара, физичара и астронома Србије, а од 1981. дјелује подијељено на три дијела: Друштво математичара Србије, Друштво физичара Србије и Друштво астронома Србије.

Био је предсједник Удружења 1300 каплара и као посљедњи предсједник тог удружења потписао је 1980. акт о гашењу јер преосталих 9 живих чланова нису могли да чине удружење.

Написао је књигу „Моје успомене и доживљаји 1892-1945“ у два тома.

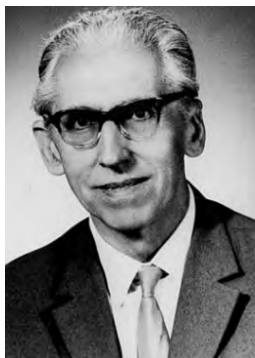
ЈОВАН КАРАМАТА



Рођен је у Загребу 1903, а умро у Женеви 1967. године. Био је један од највећих српских математичара 20. вијека.

Факултет је завршио у Београду 1925. године, а само три мјесеца касније исте године је докторирао код Михаила Петровића. Био је универзитетски професор у Београду од 1930. до 1950. године са краћим прекидом током рата. Прешао је 1950. године, по позиву, на Женевски универзитет гдје је остао до смрти. Творац је школе теорије реалних функција. Аутор је теорије правилно промјенљивих функција, која је значајна у савременој теорији вјероватноће. Написао је и низ радова који и данас, послје неколико деценија од њиховог објављивања, служе као полазишта у математичким истраживањима. Дописни члан Српске краљевске академије постао је 1939, а редовни члан Српске академије наука и умјетности 1948. године. У знак сјећања на Јована Карамату, откривена је спомен-плоча у бронзи у Његошевој 18 у Земуну, 23. априла 2008. Овај догађај био је у организацији САНУ. На откривању плоче су говорили: академик Зоран Максимовић, секретар Одељења за физику, математику и гео-науке САНУ и проф. др Миодраг Матељевић, декан Математичког факултета.

МИЛОШ РАДОЈЧИЋ



Рођен је 1903, а умро 1975. године. Милош Радојчић је један од најважнијих математичара међу онима који су рођени у првих десет година XX вијека. Он је био први и једини кога је запазио Михаило Петровић, славно име у математици, када је одабрао једну од најтежих истраживачких тема у науци. На Катедри за математику Универзитета у Београду, он је увео три нова предмета и био је аутор двије књиге врло високог ранга. Такође је био први који је учио строгој математичкој прецизности, показујући студентима праву природу математике. Написао је књигу “Општа математика” којом је нагласио важност математичке историје за развој математичке мисли. Његов допринос тој основној науци је био очигледан. Улогу универзитетског професора је обављао са великом посвећености и савјесности.

Милош је био интелектуалац са широким спектром интересовања, обимном културом и креативношћу у многим областима: филозофија, поезија, књижевност, драма и сликарство, изучавање српске народне књижевности, Његоша и фреско-сликарства, изучавање изванредних ликова у европској поезији и филозофији. Чак су га занимале и велике свјетске религије: хришћанство и будизам. Био је један од највећих српских интелектуалаца прве половине XX вијека.

Живот је до 1959. провео радећи као професор на Београдском универзитету, онда је до 1964. био професор Универзитета у Картумину у Судану и на крају је радио као сарадник Националног центра за научна истраживања у Паризу (*Centre national de la recherche scientifique*). Био је дописни члан Српске академије наука. Док је био у Србији, он је дао најзначајнији допринос развоју Одјела за теоретску математику на Универзитету у Београду. Предавања је водио с највећом математичком прецизношћу. Његовао је чисти правилни српски језик и писао је стилем који се може узети за примјер.

У изучавање математике на Универзитету у Београду увео је сљедеће предмете: синтетичку геометрију (Еуклидска геометрија и геометрија Лобачевског) и дескриптивну геометрију. Научни рад Милоша Радојчића је задирао у двије научне области: теорију аналитичких комплексних функција и теорију релативитета. Предмет његовог рада у првој од ових области су вишеобличне аналитичке функције и њихове Риеманове површине.

У теорији аналитичких функција Радојчић је доказао да свака аналитичка функција (у било ком дијелу Риеманове површине) може бити при-

ближна алгебарској функцији. Такође је уопштио исказе Вајерштраса и Рунгеа о представљању аналитичких функција помоћу полинома и рационалних функција до највећег степена. У исто вријеме је уопштио и познату Косијеву формулу интеграла, прилагодивши је доменима Риemanових површина. У геометријској теорији аналитичких функција увео је општи начин дијелења било које Риemanове површине, кад год је дијелење могуће као што је случај са неограниченом Риemanовом површином. То му је дало основу за даљи рад са општим аутоморфним функцијама, као што је и јапанском математичару Шимизу (примјер за то је Радојчићев резултат да свака мероморфна функција је на неки начин и аутоморфна). Радојчић је такође проучавао тополошка својства аналитичких функција, а базирао се на основне појединости, укључујући проблем типа Риemanових површина: проблем који су разматрали бројни важни математичари тог времена.

Милош Радојчић је користио геометријски метод доказивања кад год је могао. То се нарочито види код проблема дијелења неограничене Риemanове површине на једноставне дијелове. Судећи по компетентном мишљењу њемачког математичара Е. Улриха, користећи овај метод, Радојчић је добио најбоље резултате. Такође се показао и као одличан универзитетски професор. Имао је намјеру да буде аутор књиге за сваки предмет који је предавао. Тако су настале три изванредне књиге: двије књиге за студенте математике и историја античке математике за студенте филозофије. Био је особа чије се моралне особине могу узети за примјер.

У другој области његовог математичког проучавања Милош Радојчић је радио на аксиомској основи специјалне теорије релативитета. Осим тога, имао је и неке идеје о томе како се општа теорија релативитета може засновати аксиоматски. Преглед његовог комплетног рада из ове области се може наћи у монографији *“Une construction axiomatique de la Theory de l'Espace-temps de la Relativite restreinte”, Monographic t. CDLXII, Acad. Serb des Sc et des Arts, 1973.*

ЂУРО КУРЕПА



Рођен је 1907. у Мајским Пољанама, а умро у Београду 1993. Био је српски математичар, професор универзитета и академик САНУ.

Ђуро Курепа је рођен као четрнаесто дијете у породици Рада и Анђелије Курепе, 16. августа 1907. године у Мајским Пољанама близу Глине. Дипломирао је математику и физику на Универзитету у Загребу 1931. године. Сљедеће године уписао је Француски колеџ (фр.*College de France*) у Паризу, а 1935. одбранио је докторску дисертацију под називом: *Ensembles ordonnées et ramifiés* на Сорбони, пред комисијом коју су чинили Пол Монтел, Арно Денжу и његов ментор, Морис Фреше.

У математику је увео операцију лијевог факторијела. Поставио је такозвану Курепину хипотезу, али за ово тврђење није могао да пронађе доказ. Тек 11 година послје његове смрти, два француска математичара су пронашла доказ Курепине хипотезе.

У периоду од 1937. до 1965. радио је као професор на Универзитету у Загребу, а од 1965. до 1977. био је редовни професор тадашњег Природно-математичког факултета Универзитета у Београду. Ђуро Курепа је 15. децембра 1988. постао редовни члан Српске академије наука и умјетности.

ДРАГОСЛАВ МИТРИНОВИЋ

Рођен је 1908. у Смедереву, а умро у Београду 1995. године. Један је од најзначајнијих српских математичара 20. вијека.

Послије гимназије, дипломирао је, 1932, на Филозофском факултету у Београду, група за математику, као најбољи студент. Октобра 1933. је докторирао код Михајла Петровића Аласа са темом: „Истраживања једне важне диференцијалне једначине првог реда“.

Са титулом доктора математике радио је све до 1946. у Гимназији. Сљедећих пет година проводи у Скопљу као први професор математике на Универзитету у Скопљу. Од 1952. па све до пензионисања 1978. је радио на Електротехничком факултету у Београду. Редовни професор је постао 1956.

Више од двије деценије је био шеф Катедре за математику. Дао је велики допринос увођењем у наставу области математике које су значајне за електротехнику.

Веома много пажње је посветио писању уџбеника. Написао је: „Зборник математичких проблема“ (три тома), „Линеарна геометрија, полиноми, аналитичка геометрија“ (1959. са Драгољубом Михајловићем и П. М. Васићем – књига доживјела 13. издања!), „Неједнакости“ (1965), „Полиноми и матрице“ (1966, са Д. Ж. Ђоковићем), „Комплексна анализа“ (1967), „Увод у специјалне функције“ (1972), „Једначине математичке физике“ (1972 са Д. Кечкићем), „Математика у облику методичке збирке задатака са решењима“ (1964-1989, у четири дијела са Д. Ђ. Тошићем)

Објавио је 430 библиографских јединица.

Области математике: Неједнакости су биле, такође, област математике којом се бавио. Објавио је, у иностранству, десетак капиталних монографија.

Професор Митриновић је створио тзв. Београдску школу функционалних једначина. У овој области имао је неколико доктораната.

Написао је више радова о Стерлинговим, Бернулијевим и простим бројевима.

Специјалне функције: Поред неколико радова написао је горе поменућу књигу али и „Специјалне функције – Зборник задатака и проблема.“ (1972) Комплексна анализа. Поред неколико радова написао је и монографије „*The Cauchy method of residues*“ у два тома. Покренуо је часопис „Публикације Електротехничког факултета у Београду, Серија математика и физика“. Много је учинио на формирању Библиотеке за математику и физику на факултету. Организовао је излагање едиције „Математички проблеми и експозиције“.

Имао је око 50 доктораната.

Поред Октобарске награде града Београда примљен је у Македонску академију наука. Иако је био и остао легенда српске и свјетске математике, може се рећи да његов рад није адекватно признат и награђен.

ВОЈИСЛАВ Г. АВАКУМОВИЋ



Рођен је 1910. у Земуну, гдје је његов отац др Григорије (Гига) био истакнути правник и политичар. Породица је раније живјела око два вијека у Сремским Карловцима, као угледни власници земљишта (виниардиста) и трговци, са правом учешћа у општинским пословима. Највјероватније се односи на племство породице Авакумовић у Сент Ендрузу (Мађарска).

Након завршеног основног и средњег образовања у Земуну, слиједе кратке студије умјетности у Риму. Године 1929. је уписао Техничку школу у Берлину (Шарлотенбург) да студира машинство (ваздухопловно посебно). Али 1931. када се пео на сјеверну литицу Триглава, тешка повреда узрокована падом, резултирала је ампутацијом његове десне ноге. Након савјета Ј. Карамате, 1932. уписао је Филозофски факултет на Универзитету у Београду да студира математику. Био је прилично необичан студент, занемаривао је часове, немаран са испитима. Међутим, у трећој години студија, први је пријавио рад у *Comptes rendues. Acad. Sci. Panz*, гдје је појам регуларно ограничене функције увео у савремену употребу. Дипломирао је 1938, али у међувремену је објавио десет радова од којих је један садржао основну идеју о својој будућности, докторска дисертација (тај степен постигао је 1939). У ствари, био је самоук. Добијао је од Карамате савјете и охрабрење, јер је риједак математички таленат код њега био евидентан.

Његова академска каријера је почела прије Другог свјетског рата на Факултету техничких наука Универзитета у Београду. Касније, он је постепено достигао позицију ванредног професора 1951. Претходно, 1944. оженио је Анђелију Токин и имао је троје дјеце: Катарина (1945) и близанце Марију и Григорија (1946). Земља је била девастирана у току рата, становништво је патило због несташица свих врста, и стање је било погоршано због револуционарних промјена, што је такође утицало и на Универзитет, укључујући политички притисак, па чак и прогон неких студената и професора. Ипак, В. Г. Авакумовић излагао је изузетне научне дјелатности објављивањем радова и представљањем његових резултата на семинарима у новооснованом Институту за математику Српске академије наука и умјетности. Он је такође едуковао неколико младих математичара до научних достигнућа. Двоје од тих су ускоро докторирали. Био је ментор за осам доктораната.

Тројица од ових су касније постали припадници три различите Академије наука и умјетности у бившој Југославији, док су остала петорица

постали истакнути професори разних њемачких и америчких универзитета. С друге стране, неконформиста, спреман храбро изјавити своја (обично критична) мишљења, био је означен од стране комунистичког режима, као идеолошки непријатељ и није био политички повољан за сталног професора Универзитета у Београду и премјештен је двије године на факултет у Новом Саду. Истовремено, прихватио је да буде сарадник на Универзитету у Сарајеву, да се реорганизује и развије Одсјек за математику. Међутим, његови резултати на спектралној теорији оператора Лаплас (1952) били су прилично брзо међународно признати (чак и расправљани на Вејловом и Сигеловом семинару у Принстону) и понуђено му је неколико гостујућих позиција на европским универзитетима (Готинген у јесен 1958. и 1959-60). Тамо је одлучио (иако врло нерадо) да напусти земљу упркос чињеници да је 1958 изабран за дописног члана Српске академије наука и умјетности. Био је ангажован први на Универзитету у Гисену потом у Ахену; ради у исто вријеме као директор Института примјене математике на Kernforschungsanlage у Јулиху. Године 1966. постао је редовни професор на Филипс Универзитету у Марбургу а.д. Лан, гдје је пензионисан 1976.

Његови резултати на Тоבריан теореме у комплексном стању, на асимптотичким рјешењима диференцијалних једначина, а посебно на спектралној теорији елиптичких оператора, су репродуковани у неколико познатих монографија. Познате београдске школе класичне анализе одређене од стране Михајла Петровића, захваљујући достигнућима Јована Карамате, Војислава г. Авакумовића и Миодрага Томића, достигле су свој врхунац.

Он је био импресивна личност посвећена својим научним циљевима, спреман да се жртвује за њих. Посједујући изузетне способности пројужене концентрације, он је радио у ритму изван сваког реда и очигледног смисла, био је веома широке културе и занимања, укључујући умјетност и књижевност. У својој раној доби је писао пјесме од којих су неке објављене у неколико антологија. Али такође је био храбар, па чак и алпиниста у Берлину, универзитетски бокс шампион у бантамјени. У његовој старијој млађетничкој доби насликао је велики број акварела. В. Г. Авакумовић умро је 1990. у Марбургу. Његов пепео касније ће почивати у Церат гробљу, у Сремским Карловцима, граду његових предака.

Литература и извори:

Литература

Дадић, Жарко, *Руђер Бошковић* (упоредан текст на хрватском и енглеском). Загреб: Школска Књига, 1987.

Дадић, Жарко, Ruder Boskovic, Zagreb, 1987.

Ивић, А., З. Мамузић, Ж. Мијајловић, С. Тодорчевић, *Selected papers of Duro Kurepa*, SANU, Београд, 1996

Миловановић, Градимир В., *Life and inequalities D.S. Mitrinovic*, Faculty of Electronic Engineering Department of Mathematics, Ниш

Николић, А, *Jovan Karamata (1902-1967), Lives and work of the Serbian scientists*, SANU, Biographies and bibliographies, Књига 5

Пејовић, Тадија, *Моје успомене и доживљаји 1892-1945*, Београд, 1992.

Стеинер, Маријан: Сфера апсолутности припада само трансцендентном свијету, Глас Концила, 24. септма 2011, стр. 21

Трифунковић, Драган: *Поглед на живот и дело Михаила Петровића*

Харис, Робин, *Dubrovnik, A History*. London: Saqi Books, 2003. ИСБН 0-86356-332-5

Шћепановић, Слободан, *Бошковићева биографија (на талијанском), О поријеклу породице и коријенима предака Руђера Бошковића*, Историјски записи 3/1995, Подгорица 1995. Маријан Стеинер: Сфера апсолутности припада само трансцендентном свијету, Глас Концила, 24. септма 2011., стр. 21

Извори

Ивица Мартиновић, *Љетопис живота и дјела Руђера Бошковића*, Дубровачки хоризонти 35 (1995), пп. 41-48 Посебни отисак (приступљено 15. септембра 2011.)

Руђер Бошковић је наш сувременик, Вијенац, Број 386 – 387, 18. просинца 2008., ИСЧН 1330-2787 (приступљено 15. рујна 2011.)

Whyte, Lancelot Law, ed. Roger Joseph Boscovich, S.J., F.R.S., 1711-1787: *Studies of His Life and Work on the 250th Anniversary of His Birth*. London, G. Allen & Unwin, 1961.

Летица напућује на Владимир Варићак: Уломак Бошковићеве кореспонденције, Загреб, 1911, стр. 344.-346.

Ректори загребачког свеучилишта, Владимир Варићак (1865. – 1942) с. 169, Летопис Југославенске академије знаности и умјетности за годину 1905. вол.20, 1906, с. 7-16, ЈАЗУ, Загреб, Miller, A.I. (1981), *“Varičak and Einstein”*, *Albert Einstein’s special theory of relativity. Emergence (1905) and early interpretation (1905–1911)*, Reading: Addison–Wesley, s. 249–253, ISBN

Математичар са Саве и Дунава (Најстудент, 1. април 2013)

Научник рибар („Политикин забавник“)

Михаило Петровић - Алас, на сајту Архива Србије

Велики математичар и страсни риболовац („Глас јавности“, 13. новембар 2000)

Српски рудари с рачунарима („Политика“, 12. април 2010), Приступљено 13. 4. 2013.

Математичар заљубљен у мреже, удице и виолину („Политика“, 6. јун 2013), Приступљено 7. 6. 2013.

Едуард Хартман, *Живот и филозофија*. Београд, 1907. стр. 43, Историја новије филозофије. I део од Ренесансе до Канта. Београд, 1922. стр. 389, *О слободи воље, моралној и кривичној одговорности*. Београд, 1906.стр. 178+1, *Основи емпирске психологије*. Београд, 1910. стр. 318, *Основи емпирске психологије*. II изд. Књ. I-III. Београд, 1923-6.стр. 12+172, *Основи теорије сазнања са 19 сл. у тексту*. Београд, 1923. стр. 187, *Спиритизам*. Београд, 1900. стр. 74, *Филозофија у „Горском Вијенцу“* Н. Сад, 1908. стр. 60, *Фридрих Ниче*. Н. Сад, 1902. стр. 99, *Хегел и Хартман*. Београд, 1924. стр. 151, *Чланци и студије*. Књ. I-III. Београд, 1913-22., *Чланци и студије*. Нова серија. Београд, 1932. стр. 1932, *Шопенхауер, Ниче и Спенсер*. Београд, 1922. стр. 316, *Принципи метафизике - И, ИИ*, Београд, 1998. *Литература Народна енциклопедија*, Ст. Станојевић, Загреб, 1925.- 1929.

Михаило Петровић Алас, SANU, Београд, 1997

Duro Kurepa tetorial volute, Rubl. Inst. Math., Београд, 1995.

N.H. Bingham, C.M. Goldie, J.L. Teugels, *Regular Variation*, *Encyclopedia of Mathematics and its Applications*, vol. 27, Cambridge Univ. Press, 1987.

Интернет

Radoslav V. Milošević

CONTRIBUTION OF SERBIAN MATHEMATICIANS TO EUROPEAN AND WORLD SCIENCE

Summary

In this paper the author singles out prominent Serbian mathematicians that have worldwide recognised results and who are deeply interwoven in the world's heritage of natural sciences, especially mathematics. In this sense, the author lists the thirteen most prominent doyens of Serbian mathematics, such as: the monk Lazar from Chilandar Monastery (14/15 century), Rudjer Bošković (1711-1787), Vladimir Varićak (1865-1942), Mihajlo Petrović (1868-1943), Nikola Saltikov (1872-1961), Branislav Petronijević (1875-1954), Anton Bilimović (1879-1970), Tadija Pejović (1892-1962), Jovan Karamata (1902-1967), Miloš Radojčić (1903-1975), Djuro Kurepa (1907-1993), Dragoslav S. Mitrinović (1908-1967) and Vojislav Avakumović (1910-1990).

Прикази

ПРИКАЗ МОНОГРАФИЈЕ „СЛИВ ГОРЊЕ БОСНЕ: ФИЗИЧКО-ГЕОГРАФСКА СВОЈСТВА“ АУТОРА ДР БРАНИСЛАВА ДРАШКОВИЋА

Монографија „Слив горње Босне: физичко-географска својства“ аутора др Бранислава Драшковића представља значајно научно дјело, превасходно из области физичке географије, које ће засигурно наћи своје мјесто као важна литература у будућим истраживањима овог простора. Резултат је савременог мултидисциплинарног приступа базираног на теоријским основама и примјени нових технологија у просторним анализама и истраживањима.

Монографија се састоји из пет поглавља. Први дио се односи на уводна разматрања, односно на упознавање са досадашњим истраживањима, садржајем, циљевима и задацима рада и др. Посебан акценат стављен је на методологију рада, гдје аутор упознаје читалачку публику са основним правцима развоја физичке географије и идејама које данас доминирају у овој области на глобалном нивоу. У другом дијелу дат је кратак приказ географског положаја истраживаног простора, у математичком (географска дужина и ширина), физичко-географском (положај у односу на морфолошке макројелине), друштвено-географском (положај у односу на веће градове и саобраћајнице) и политичко-административном погледу. Трећи дио се односи на доминантне физичко-географске особине простора: геолошку грађу и тектонске процесе, геоморфолошке, климатске, педолошке и биогеографске карактеристике терена. Четврти дио је везан за хидролошке особине: дат је детаљан приказ карактеристика подземних вода и ријека унутар истраживаног подручја. Приказ хидрогеолошких својстава терена и подземних вода дат је у контексту везе између различитих типова издани и врсте преовлађујућих стијена, при чему је утврђена просторна подјела на нормалну (фреатску), артешку и разбијену издан. Такође, дат је преглед најиздашнијих врела и припадајућих хидрогеолошких блокова. Површински водотоци обрађени су кроз основне хидролошке параметре пет најважнијих ријека, главне ријеке Босне и њених притока: Жељезнице, Миљацке, Зујевине и Добриње. Помоћу картографских прилога дат је јасан преглед хидрографске мреже која је подијељена на сталне и повремене (периодичне) водотоке, врела и мања језера планинског обода. Пето поглавље је најапликативније, бави се конкретним проблемима управљања водним ресурсима на подручју градова Сарајево и Источно Сарајево. Поред анализе стања, аутор даје препоруке и приједлоге

у вези са изазовима све већег недостатка питке воде у поменутиим градовима, уважавајући свјетска искуства и позитивне примјере из домаће праксе. На крају, у закључним разматрањима, представљени су најважнији резултати истраживања.

Основни резултати рада су прегледно презентовани, што научној јавности омогућује адекватно сагледавање главних исхода и праваца истраживања. Оригиналност се огледа у примијењеној методологији и коришћењу најновијих истраживачких алата у проучавању географске средине, уз уважавање локалних спецификаума неопходних за разумијевање просторних процеса и релација. Интегралан приступ у смислу свеукупности сагледавања природних и друштвених карактеристика и значај истраживаног простора у ентитетским и државним оквирима дају монографији тежину која повећава њену научну вриједност. Коришћена је адекватна савремена литература, али и она нешто старија базирана на студијама које су имале за циљ да на што апликативнији начин прикажу воде, природна својства и геодиверзитет сарајевске регије. Структура рада је добро постављена, поједине области су заступљене у мјери која им објективно припада а сви дијелови су логично повезани у хомогену цјелину. Наслов одговара садржају јер је истраживачки рад фокусиран на простор конкретног ријечног слива, уважавајући особине и међуодносе унутар компоненти животне средине. Значај истраживања расте с обзиром на то да слив обухвата подручје чије су нодално-функционалне карактеристике важне за цјелокупну државу и њене ентитете, имајући у виду чињеницу да је ријеч о простору који у административно-политичком смислу припада градовима Сарајева и Источном Сарајева.

Комплексна интеракција хидросфере са осталим сферама (атмосфера, литосфера, биосфера), како на глобалном тако и на локалном плану, условљава интегрални приступ посматрања појава и процеса везаних за воду, почевши од њеног приспијећа (путем падавина) па све до одласка (путем отицања, испаравања или другог облика циркулације воде) са сливног подручја. Када се томе придода антропогени утицај, свакако да сложеност интеракција још више добија на комплексности, па се с правом може говорити о позитивној улози овог дјела, прије свега када је ријеч о поштовању принципа интегралности сагледавања просторних процеса у географској средини. То је повезано и са филозофском димензијом улоге човјека у развоју савременог друштва и његовог односа према природи. Непролазна и стално растућа актуелност проблема везаних за воду и водне ресурсе који се и у свјетским оквирима намећу као једно од најважнијих питања свакако доприноси значају теме, посебно ако се има у виду да се о овим питањима код нас још увијек премало говори и пише. Иако можда као друштво нисмо толико свјесни глобалне важности питања, можемо се руководити искуствима и рјешењима развијених земаља које су даље од нас одмакле у активностима у

заштити човјека и природе. С те стране нека рјешења у управљању водним ресурсима и дати приједлози у вези конкретне примјене одредби Европске Директиве о водама чине их усклађеним са међународним и домаћим правним оквиром али и у пракси примјењивим, што и јесте основни циљ сваког научног рада. Познато је да су Босну и Херцеговину у мају 2014. године погодиле поплаве које су узроковале штету већу од двије милијарде евра па је то опомена и један од разлога због којих треба више пажње посветити овој теми. Свакако да је много сврсисходније радити на превенцији и на вријеме улагати у систем одбране од поплава него касније плаћати вишеструку цијену за санирање последица. Недостатак материјалних средстава не може бити прихватљив изговор за пасивност и непостојање иницијативе, јер само континуиран рад и улагање у одбрамбене системе доприносе спремности за борбу против природних непогода.

Иако је тематика углавном физичко-географска, није занемарен ни друштвено географски аспект који је обрађен кроз приказ просторне позиционаности насеља, број и густину становништва, потрошњу воде и сл. Прегледом броја становника и увидом у системе водоснабдијевања, констатовано је да истраживано подручје спада у сиромашнија када је ријеч о богатству водним ресурсима, али не због мањка воде по просторној јединици, него због веће густине становништва у овој регији. Како се наводи, у односу на БиХ, чији је просјек око 9000 m³ воде по становнику годишње, ово подручје због густине насељености посједује троструко мању количину воде (око 3000 m³ по ст/год), што условљава дефицит у систему водоснабдијевања, посебно у Сарајеву где је експлоатација подземних вода у главном колектору у Сарајевском пољу (око 90 % количине воде којом се снабдијева град) четвороструко већа од издашности. То је један од највећих проблема са којим се данас сусреће град Сарајево, јер рјешења нису једноставна нити јефтина. Слично је и у дијеловима Источног Сарајева (општине Источно Ново Сарајево и Источна Илица), који су повремено изложени редукцијама током сушних сезона. Због тога аутор, наслоњен на претходне студије рјешавања проблема водоснабдијевања сарајевске регије, предлаже изградњу мањих водних акумулација, популарних у свијету, које имале у функцију прикупљања воде у кишном периоду и чувања за сушне периоде.

Аутор ставља акценат на креирање плана интегралног управљања ријечним сливом који укључује различите активности: кориштење вода, заштиту вода и заштиту од вода. За тако нешто био је потребан захтјеван корак: прорачун (процјена) квантитативних карактеристика воде и водних ресурса на простору слива, што је на релативно прецизан начин учињено на основу података добијених са хидро-метеоролошких станица. Подаци добијени од метеоролошких станица послужили су као улазне информације: на основу њих утврђена је количина падавина која доспијева у слив (уз ко-

риштење методе интерполације за неистражена подручја), док су подаци са хидролошких станица послужили као извори излазних информација, тј. података о отицању воде. Од посебног значаја била је хидролошка станица на ријеци Босни, лоцирана на њеном изласку из сарајевске котлине, која даје податке о отицању са цјелокупног слива горње Босне. Разликом прихода и расхода воде добија се резултантна компонента која представља вриједност суме испаравања, транспирације, кориштења вода у водопривреди, итд. На тај начин утврђен је интегрални водни биланс слива (исто је утврђено и за главне подсливове: Миљацку, Добрињу, Жељезницу и Зујевину), што је од изузетне важности за управљање водама и представља крајње исходиште свих комплекснијих хидролошких истраживања.

Основни задаци и циљеви због којих је монографија писана су испуњени, па је напор уложен у истраживање добио пуни смисао. То се прије свега односи на утврђивање својстава физичко-географске основе простора и стања водних ресурса са квантитативне и квалитативне стране, што је постигнуто кроз обраду парцијалних компоненти животне средине и утврђивање комплексности и нивоа интеракције међу њима и прегледа антропогенних притисака. Једна од важних активности на том плану била је, како аутор на више мјеста наводи, формирање географског/хидролошког информационог система. На тај начин је, поред просторне базе података, формирана квалитетна картографска подлога базирана на тематским картама подручја, дајући на ефектан начин приказ појединих компоненти географске средине. Ауторово дугогодишње истраживање овог простора, бављење темама из области физичке географије и ГИС-а, досадашњи објављени радови, као и практично искуство са више од деценију рада у водопривреди, доприносе високом нивоу компетентности која је потребна за сложена истраживања базирана на комплексној улози воде као материје која је неопходна у свакодневном животу.

Као закључак који произилази из претходно наведеног, ријеч је о монографији која има значајан едукативни потенцијал за студенте који буду показивали афинитет за ову област, посебно у концептуалном смислу. Постигнут је завидан ниво стандарда у писању, коришћене су савремене методе истраживања, а резултати су представљени на конкретан и разумљив начин. Присутан је прагматичан приступ рјешавању проблема, грешке су сведене на минимум, па ово дјело може послужити као добар примјер примијењеног научно-истраживачког рада. Стилом писања текст монографије је приближен широј читалачкој публици, па се стога ово дјело може препоручити не само географима него и свима онима који су на одређени начин заинтересовани за овај простор.

УПУТСТВО АУТОРИМА ЗА УРЕЂЕЊЕ ТЕКСТА

Радови Филозофског факултета Универзитета у Источном Сарајеву уређују се према акту о уређивању научних часописа прописаног од стране Министарства за науку и технолошки развој Републике Србије. Радови који не буду испуњавали неку од неведених препорука неће се узимати у обзир за рецензирање и штампање у часопису.

Радови треба да буду достављени електронски, у прилогу – као отворени документ (Word), на адресу: redakcija@ffuis.edu.ba.

1. **Дужина рукописа:** до 16 страница
2. **Формат:** *фонт:* Times New Roman; *величина фонта:* 12; *размак између редова:* Before: 0; After: 0; Line spacing: Single
3. **Параграфи:** *формат:* Normal; *први ред:* увучен аутоматски (Col 1)
4. **Име аутора:** Наводе се име(на) аутора, средње слово и презиме(на). Име и презиме домаћих аутора увек се исписује у оригиналном облику (ако се пише латиницом – са српским дијакритичким знаковима), независно од језика рада.
5. **Назив установе аутора (афилијација):** Непосредно након имена и презимена наводи се пун (званични) назив и седиште установе у којој је аутор запослен, а евентуално и назив установе у којој је аутор обавио истраживање. У сложеним организацијама наводи се укупна хијерархија. Ако је аутора више, а неки потичу из исте установе, мора се, посебним ознакама или на други начин, назначити из које од наведених установа потиче сваки од аутора. Функција и звање аутора се не наводе.
6. **Контакт подаци:** Адресу или електронску адресу аутор ставља у напомену при дну прве странице чланка. Ако је аутора више, даје се само адреса једног, обично првог.
7. **Језик рада и писмо:** Језик рада може бити српски, руски, енглески, немачки, француски или неки други словенски или језик раширене употребе у међународној филолошкој комуникацији. За радове на српском језику препоручено писмо је ћирилица.
8. **Наслов:** Наслов треба да буде на језику рада; треба га поставити центрирано и написати великим словима.
9. **Апстракт:** Апстракт треба да садржи циљ истраживања, методе, резултате и закључак. Треба да има од 100 до 250 речи и да стоји између заглавља (наслов, имена аутора и др.) и кључних речи, након којих следи текст чланка. Апстракт је на српском или на језику чланка. [Техничке пропозиције за уређење: формат – фонт: Times New Roman, Normal; величина фонта: 11; размак између редова – Before: 0; After: 0; Line spacing: Single; први ред – увучен аутоматски (Col 1).]
10. **Кључне речи:** Број кључних речи не може бити већи од 10. Кључне речи дају се на оном језику на којем је написан сажетак. У чланку се дају непосредно након апстракта. [Техничке пропозиције за уређење: формат – фонт: Times New Roman, Normal; величина фонта: 11; први ред – увучен аутоматски (Col 1).]
11. **Претходне верзије рада:** Ако је чланак био изложен на скупу у виду усменог саопштења (под истим или сличним насловом), податак о томе треба да буде наведен у посебној напомени, при дну прве стране чланка. Не може се

објавити рад који је већ објављен у неком часопису: ни под сличним насловом нити у измењеном облику.

12. Навођење (цитирање) у тексту: Начин позивања на изворе у оквиру чланка мора бити консеквентан од почетка до краја текста. Захтева се следећи систем цитирања, преовлађујући у науци о језику:

... (Бошковић 1978: 47-51)..., / (в. Бошковић 1978: 47-51)..., / (уп. Бошковић 2001: 47-51)... / Р. Бошковић (1978: 47-51) сматра да...

[наводнике и полунаводнике обележавати на следећи начин: „“ / ’’]

13. Напомене (фусноте): Напомене се дају при дну стране у којој се налази коментарисани део текста. Могу садржати мање важне детаље, допунска објашњења, назнаке о коришћеним изворима итд., али не могу бити замена за цитирану литературу. [Техничке пропозиције за уређење: формат – Footnote Text; први ред – увучен аутоматски (Col 1); величина фонта – 10; нумерација – арапске цифре.]

14. Табеларни и графички прикази: Табеларни и графички прикази треба да буду дати на једнообразан начин, у складу с лингвистичким стандардом опремања текста.

15. Листа референци (литература): Цитирана литература обухвата по правилу библиографске изворе (чланке, монографије и сл.) и даје се искључиво у засебном одељку чланка, у виду листе референци. Литература се наводи на крају рада, пре резимеа. Референце се наводе на доследан начин, азбучним односно абecedним редоследом. Ако се више библиографских јединица односе на истог аутора, оне се хронолошки постављају. Референце се не преводе на језик рада. Саставни делови референци (ауторска имена, наслов рада, извор итд.) наводе се на следећи начин:

[за књигу]

Јакобсон 1978: Р. Јакобсон, *Огледи из поетике*, Београд: Просвета.

[за чланак]

Милановић 2000: А. Милановић, Стереотипност и креативност у структури новинске вести при генези српског новинарског подстила, Београд: *Српски језик*, V/1-2, Београд, 623-639.

[за прилог у зборнику]

Чутура 2009: И. Чутура, Употреба прилошких израза са именицом 'место' у пренесеном значењу, у: М. Ковачевић (ред.), *Српски језик, књижевност, уметност*, књ. I, Српски језик у употреби, Крагујевац: Филолошко-уметнички факултет, 277-288.

[за радове штампане латиницом]

Симеон 1969: R. Simeon, *Enciklopedijski rječnik lingvističkih naziva*, Zagreb: Matica hrvatska.

[за радове на страном језику – латиницом]

Блумфилд 1970: L. Bloomfield, *Language*, 12. ed., Unvin, London: University Books.

[за радове на страном језику – ћирилицом]

Плотникова 2000: А. А. Плотникова, *Словари и народная культура*, Москва: Институт славяноведения РАН.

Радове истог аутора објављене исте године диференцирати додајући *a*, *b*, *c* или *a*, *б*, *в*, нпр.: 2006*a*, 2006*б* или 2009*a*, 2009*б*.

Ако има два аутора, навести оба презимена, нпр.: *Симић, Остојић*; ако их има више: после првог презимена (а пре године) додати *et al* или *и др*.

Ако није прво издање, ставити суперскрипт испред године, нпр.:

Лич²1981: G. Leech, *Semantics*, Harmondsworth *etc.*: Pinguin Books.

[Техничке пропозиције за уређење: формат – фонт: Times New Roman, Normal; величина фонта: 11; размак између редова – *Before*: 0; *After*: 0; *Line spacing*: Single; први ред:

куцати од почетка, а остале увући аутоматски (Col 1: опција Hanging, са менија Format), нпр.:

Гутшмит 2003: К. Гутшмит, Имена собствение в социальних диалектах, Београд: *Српски језик*, VIII/1-2, 251-258.]

Поступак цитирања докумената преузетих с Интернета:

[монографска публикација доступна on-line]

Презиме, име аутора. *Наслов књиге*. <адреса са интернета>. Датум преузимања.

Пр.: Veltman, K.H. *Augmented Books, knowledge and culture*.

<<http://www.isoc.org/inet2000/cdproceedings/6d.>>.02.02.2002.

[прилог у серијској публикацији доступан on-line]

Презиме, име аутора. Наслов текста. *Наслов периодичне публикације*, датум периодичне публикације. Име базе података. Датум преузимања.

Пр.: Du Toit, A. Teaching Info-preneurship: student's perspective. *ASLIB Proceedings*, February 2000. Proquest. 21.02.2000.

[прилог у енциклопедији доступан on-line]

Име одреднице. *Наслов енциклопедије*. <адреса са интернета>. Датум преузимања.

Пр.: Wilde, Oscar. *Encyklopedia Americana*.< >15.12.2004.

16. Резиме: Резиме рада јесте у ствари апстракт на другом језику на којем није рад. Ако је језик рада српски, онда је резиме обавезно на једном од словенских или светских језика. Резиме се даје на крају чланка, након одељка *Литература*. Превод кључних речи на језик резимеа долази после резимеа. [Техничке пропозиције за уређење: формат – фонт: Times New Roman, Normal; величина фонта: 11; размак између редова – *Before*: 0; *After*: 0; *Line spacing*: Single; први ред – увучен аутоматски (Col 1).]

Садржај

Расправе и чланци	7
Dragica C. Milinković КОМПЕТЕНЦИЈЕ STUDENATA ZA МАТЕМАТИЧКО MODELOVANJE	9
Бранислав Ј. Драшковић МОРФОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ СЛИВА МОКРАЊСКЕ МИЉАЦКЕ	27
Весна Б. Тунгуз Јелена Б. Голијанин ОПШТИНА КАЛИНОВИК, ПРОСТОРНИ МОДЕЛ ТЕРИТОРИЈЕ ОПШТИНЕ	39
Горан В. Мутабџија ИЗАЗОВИ РЕГИОНАЛИЗАЦИЈЕ: <i>EU VERSUS</i> ЕВРОПА	49
Радослав В. Милошевић ДОПРИНОС КЛАСИКА СРПСКЕ МАТЕМАТИКЕ ЕВРОПСКОЈ И СВЈЕТСКОЈ НАУЦИ	61
Прикази	85
Стево Пашалић ПРИКАЗ МОНОГРАФИЈЕ „СЛИВ ГОРЊЕ БОСНЕ: ФИЗИЧКО-ГЕОГРАФСКА СВОЈСТВА“ АУТОРА ДР БРАНИСЛАВА ДРАШКОВИЋА	87
Упутство ауторима за уређење текста	91
Садржај	95

CIP – Каталогизација у публикацији

УДК 5

РАДОВИ Филозофског факултета /
Универзитет у Источном Сарајеву. Филозофски
факултет; главни и одговорни уредник Мишо
Кулић.- Пале: Филозофски факултет, 2015, бр. 17
(Бања Лука: Comesgrafika).- 24 cm

Излази годишње.

ISSN 1512-5858

COBISS.BH-ID 7948294

Број 17: Природно-математичке науке.- 98 стр.

Тираж 300.

